

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin pesatnya kemajuan teknologi serta meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang kesehatan akan mendorong tuntutan masyarakat terhadap mutu pelayanan kesehatan termasuk pelayanan kesehatan di rumah sakit, baik rumah sakit pemerintah maupun swasta (Mulyono dan Yusnitasari, 2010). Sebagai integral dari pelayanan kesehatan, pelayanan laboratorium sangat dibutuhkan dalam pelaksanaan berbagai program dan upaya kesehatan, dan dimanfaatkan untuk keperluan penegakkan diagnosis, pemberian pengobatan dan evaluasi hasil pengobatan serta pengambilan keputusan lainnya (Hasmara, 2000).

Laboratorium klinik adalah sarana kesehatan yang melaksanakan pengukuran, penetapan dan pengujian terhadap bahan dari manusia untuk penentuan jenis penyakit, kondisi kesehatan atau faktor yang dapat berpengaruh pada kesehatan perorangan dan masyarakat (Snehlatha, 1998). Sekitar 70% dari semua keputusan medis didasarkan pada hasil laboratorium sehingga laboratorium memiliki peran penting dalam perawatan kesehatan. Kesalahan pada hasil laboratorium adalah sesuatu yang fatal yang dapat memberikan efek negatif dan perawatan yang tidak tepat terhadap pasien (Thomas dkk., 2010).

Sumber kesalahan yang mempengaruhi hasil laboratorium diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu kesalahan pra-analitik, analitik dan pasca-analitik. Kesalahan pra-analitik adalah kesalahan yang terjadi selama pengambilan sampel, pengangkutan atau pemrosesan sebelum langkah analisis (Roberta, 2010). Kesalahan pra-analitik menunjukkan lebih dari setengah kesalahan total yang terjadi pada laboratorium klinik, dalam kesalahan ini dipengaruhi oleh kualitas serum yang dianalisis (Calmarza dan Cordeo, 2011).

Serum yang baik untuk bahan pemeriksaan laboratorium adalah serum yang jernih, tidak hemolisis dan tidak keruh atau lipemik (Menkes, 2013). Suatu studi melaporkan bahwa 9,7% dari spesimen darah yang diperiksa, mengandung paling sedikit satu pengganggu. Sebanyak 76% dari 9,7% pengganggu tersebut adalah serum lipemik, sisanya adalah serum hemolisis dan serum ikterik (Contois dan Nguyen, 2012).

Serum lipemik adalah serum yang keruh, putih seperti susu karena hiperlipidemia (peningkatan kadar lemak dalam darah) atau adanya kontaminasi bakteri. Serum lipemik dapat mempengaruhi pada saat pengukuran pembacaan spektrofotometri (Menkes, 2010), sehingga pemeriksaan yang dilakukan pada serum lipemik akan memberikan hasil yang tidak akurat. Serum lipemik pada prinsipnya disebabkan oleh partikel besar lipoprotein seperti *chylomicrons* atau *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan komponen lipid utama yaitu trigliserida (Piyophirapong, dkk., 2010). Secara visual, kekeruhan pada serum lipemik akan terlihat

jelas dengan kadar trigliserida diatas 300 mg/dl (Contois dan Nguyen, 2012).

Lipemik mengganggu hampir semua pengukuran spektrofotometri (Contois dan Nguyen, 2012) dengan menyebabkan gangguan pada panjang gelombang (Anderson, dkk., 2005) dan hamburan cahaya yang disebabkan adanya partikel lipid (Sharma, dkk., 1990). Hasil yang tinggi palsu terjadi pada serum yang keruh, semakin keruh suatu larutan, semakin tinggi absorbansi yang didapatkan (Yunastuti, 2013).

Pemeriksaan laboratorium klinik yang menggunakan bahan pemeriksaan berupa serum salah satunya adalah pemeriksaan kadar kalsium. Kalsium merupakan zat gizi mikro yang dibutuhkan oleh tubuh dan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh, yaitu 1,5-2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg (Almatsier, 2001). Hampir seluruh kalsium didalam tubuh ada dalam tulang yang berperan sentral dalam struktur dan kekuatan tulang dan gigi (Institute of Medicine, 1997). Kalsium serum memiliki rentang rujukan 9 sampai 11 mg/dl (Sacher dan Mc Pherson, 2004). Apabila kandungan kalsium lebih kecil atau lebih besar dari batas normal, maka metabolisme dalam tubuh akan terganggu. Menurut Feldman dan Nelson (2004), menyatakan lipemik dapat menyebabkan nilai tinggi palsu pada pemeriksaan total kalsium yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur otomatis.

Metode penghapusan lipid yang populer di laboratorium klinik adalah ultrasentrifugasi (Sharma, dkk., 1990). Ultrasentrifugasi adalah

metode pemusingan dengan kecepatan tinggi mencapai 70.000 putaran per menit. Metode ini memberikan hasil yang lebih akurat, tetapi menjadi tidak efisien karena membutuhkan alat tambahan yang cukup mahal bagi laboratorium kecil dan laboratorium satelit (Robert dan Cotten, 2013) selain itu metode ini juga menggunakan prosedur rumit, memakan waktu dan memerlukan volume sampel yang relatif besar (Sharma, dkk., 1990).

Metode lain yang digunakan untuk menghilangkan lipid adalah ekstraksi lipid dengan menggunakan pelarut organik seperti eter dan kloroform. Namun kedua pelarut tersebut bersifat karsinogenik dan berbahaya bagi manusia dan lingkungan sehingga jarang digunakan (Castro, dkk., 2000), selain itu penggunaannya dalam analisis spesimen lipemik sangat rumit (Sharma, dkk., 1990).

Kekeruhan pada sampel lipemik juga dapat dikurangi atau dihilangkan dengan metode flokulasi. Flokulasi merupakan proses yang terjadi secara berurutan untuk menjadikan partikel yang tersuspensi tidak stabil, sehingga menyebabkan tumbukan partikel dan tumbuh menjadi flok (Ningrum W dan Mayanthi W, 2011). Flokulasi disebabkan oleh adanya penambahan bahan kimia yang disebut flokulan. Fungsi flokulan adalah untuk mengaglutinasi partikel menjadi agregat yang lebih besar dan mengikat mereka (Pillai, 1997). Flokulasi dapat dilakukan dengan penambahan polyanion, siklodekstrin, dan polyethylene glycole.

Siklodekstrin merupakan senyawa alami yang tidak berbahaya dan efektif untuk mengatasi gangguan partikel lipid dalam serum lipemik.

Berdasarkan jumlah glukosa yang menyusunnya, siklodekstrin dibedakan atas alfa-siklodekstrin (6 unit glukosa), beta-siklodekstrin (7 unit glukosa), gamma- siklodekstrin (8 unit glukosa) (Laga, 2010).

Alfa-siklodekstrin adalah sakarida siklik yang terdiri dari 6 unit α -*glucopyranosyl* dihubungkan melalui sambungan 1-4 α -*glycosidic* yang dihasilkan oleh siklodekstrin *glucopyranosyltransferase* (CGTase, EC 2.4.1.19) pada hidrolisis kanji. Penjernihan alfa-siklodekstrin dapat dilakukan dengan presipitasi dari kompleks alfa-siklodekstrin dengan 1-*decanol* dan dilarutkan dalam air. Rumus kimia dari alfa-siklodekstrin adalah $C_{36}H_{60}O_{30}$ dan berat molekul 972,402. Sifat alfa-siklodekstrin adalah berbentuk bubuk, warna putih, tidak berbau dengan titik leleh $278^{\circ}C$. Kelarutan alfa-siklodekstrin sangat tinggi di dalam air dan sedikit larut dalam ethanol (Food and Agriculture Organisation, 2011).

Penelitian Roberts dan Cotten (2013), yang juga menggunakan alfa-siklodekstrin, menyatakan bahwa 78% bahan pemeriksaan dengan penambahan flokulan siklodekstrin menunjukkan tingkat lipemik yang lebih rendah dibanding dengan metode ultrasentrifugasi karena penghilang lipid pengganggu lebih maksimal. Penelitian oleh Sharma, dkk. (1990) adalah membandingkan hasil pemeriksaan beberapa parameter pada serum lipemik yang ditangani dengan penambahan flokulan dengan serum lipemik yang ditangani dengan metode ultrasentrifugasi menyatakan bahwa flokulan alfa-siklodekstrin efektif dalam pengendapan lipid pada serum lipemik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ulang penelitian sebelumnya tentang penanganan serum lipemik dengan mengendalikan kekeruhan pada serum lipemik untuk pemeriksaan kalsium dengan flokulasi. Flokulan yang digunakan adalah alfa-siklodekstrin kemudian hasilnya dibandingkan dengan serum lipemik tanpa perlakuan, dengan demikian penggunaan flokulan alfa-siklodekstrin dapat digunakan sebagai alternatif dalam penanganan serum lipemik pada pemeriksaan kimia klinik khususnya pada pemeriksaan kadar kalsium dalam darah.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan kadar kalsium serum lipemik dengan dan tanpa penambahan alfa-siklodekstrin?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui perbedaan kadar kalsium serum lipemik dengan dan tanpa penambahan alfa-siklodekstrin.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui kadar kalsium serum lipemik tanpa penambahan alfa-siklodekstrin.
- b. Mengetahui kadar kalsium serum lipemik dengan penambahan alfa-siklodekstrin.
- c. Mengetahui pengaruh penambahan alfa-siklodekstrin terhadap hasil pemeriksaan kadar kalsium pada serum lipemik.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini mencakup bidang analisis kesehatan khususnya bidang kimia klinik.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Bagi pengelola laboratorium klinis dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar penerapan kebijakan penanganan serum lipemik.

2. Manfaat Teoritis

Membuktikan bahwa penanganan serum lipemik untuk pemeriksaan kadar kalsium dapat dilakukan dengan penambahan flokulan alfa-siklodekstrin.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang “Perbedaan Kadar Kalsium Pada Serum Lipemik Dengan dan Tanpa Penambahan Alfa-Siklodekstrin” sebelumnya belum dilakukan, tetapi penelitian serupa pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu :

1. Niranata, R. F. A., dkk (2017) melakukan penelitian yang berjudul “*Perbedaan Kadar Kalsium Pada Serum Lipemik Dengan dan Tanpa Penambahan Flokulan Gamma-Siklodekstrin Inkubasi Suhu 23°C*” yang mengukur kadar kalsium dengan flokulan gamma-siklodekstrin. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar kalsium cenderung lebih rendah pada serum lipemik setelah penambahan gamma-

siklodekstrin dengan rerata selisih kadar kalsium adalah 5,47 mg/dl (30%). Persamaan dengan penelitian ini adalah parameter yang di uji yaitu kalsium pada serum lipemik. Perbedaan pada penelitian ini terdapat pada variabel bebas yaitu larutan alfa-siklodekstrin untuk menangani serum lipemik.

2. Itsnaini, Y.Z. (2015) melakukan penelitian yang berjudul *“Penggunaan Flokulan Alfa-Siklodekstrin pada Serum Lipemik terhadap Pemeriksaan Kadar Protein Total”* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar protein total serum tanpa dan dengan penambahan flokulan alfa-siklodekstrin. Persamaan dengan penelitian ini adalah agen penjernih yang digunakan yaitu alfa-siklodekstrin. Perbedaan dengan penelitian ini adalah parameter yang diteliti.
3. Penelitian Sharma, dkk (1990) yang berjudul *“Flocculation of Serum Lipoprotein with Cyclodextrin : Application to Assay of Hyperlipidemic Serum”*, menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara bahan pemeriksaan dengan penambahan siklodekstrin dibandingkan ultrasentrifugasi. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan siklodekstrin sebagai flokulan pada serum lipemik, sedangkan perbedaan pada penelitian ini adalah pembanding yang digunakan.