

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pemeriksaan laboratorium meliputi tiga tahapan, yaitu tahapan pra analitik, analitik dan paska analitik. Menurut Phlebani (dalam Koçak, dkk., 2014) tahapan yang memiliki kontribusi paling besar adalah tahapan pra analitik yaitu sekitar 68% terhadap hasil pemeriksaan pasien. Sedangkan tahapan analitik memiliki kontribusi sebesar 14% dan paska analitik 28%. Hasil pemeriksaan yang baik didapatkan dengan melalui ketiga tahapan tersebut dengan baik.

Kesalahan pada tahapan pra analitik dapat meliputi banyak hal, antara lain hemolisis sebanyak 53,2%, volume spesimen yang kurang sebanyak 7,5%, tulisan tangan yang tidak bisa dibaca sebanyak 7,2% dan sisanya salah spesimen, ada bekuan dalam spesimen, kesalahan pemilihan *vacuum container* atau jenis antikoagulan, rasio volume spesimen dengan antikoagulan yang tidak sesuai (Lestari, dkk., 2015).

Kriteria sampel serum yang baik salah satunya yaitu tidak hemolisis. Hampir semua pemeriksaan di laboratorium yang menggunakan serum akan terganggu oleh spesimen serum yang mengalami hemolisis. Hal tersebut dikarenakan adanya hemoglobin dalam serum yang menyebabkan perubahan warna. Perubahan warna pada serum akan menyebabkan gangguan kromoforik pada analisis fotometri karena gangguan pada pengukuran panjang gelombang

dan pembauran cahaya yang disebabkan oleh substansi-substansi pengganggu (Howanitz, dkk., 2015).

Menurut Adiga dan Yogish (2016), hemolisis merupakan penyebab kesalahan pra analitik yang paling umum dan menyebabkan hasil pemeriksaan yang tidak akurat. Dikarenakan alasan tersebut, maka pengambilan dan penanganan spesimen harus dilakukan secara hati-hati agar kejadian hemolisis dapat dihindari. Namun kesalahan pengambilan spesimen bukan merupakan satu-satunya kesalahan yang menyebabkan spesimen mengalami hemolisis.

Sampel hemolisis dapat dipengaruhi oleh kondisi klinis pasien, seperti : anemia hemolitik, bayi prematur, kematian sel eritrosit prematur karena reaksi antigen-antibody (seperti pada kasus *Incompatible Blood Transfusion*), reaksi kimia, toksin dan substansi beracun, *Hemolytic Disease of The Newborn* (HDN), vena rapuh. Kondisi klinis tersebut akan tetap menyebabkan terjadinya hemolisis pada spesimen meskipun pengambilan spesimen dilakukan pengulangan (Azman, dkk., 2019).

Menurut Howanitz, dkk. (2015), penanganan terhadap spesimen serum yang mengalami hemolisis belum diketahui hingga saat ini. Pemeriksaan yang dilakukan terhadap serum hemolisis hanya didasarkan pada tingkat hemolisis. Tingkat hemolisis hanya diamati secara visual sedangkan setiap individu memiliki penglihatan yang berbeda, sehingga walaupun menilai tingkat hemolisis serum sama tetapi akan memiliki kadar hemoglobin yang berbeda (Koseoglu, dkk., 2011).

Beberapa penelitian seperti berikut: Farah, dkk., (2012) dalam *Jordan Journal of Biological Sciences: Explanation of the Decrease in Alkaline Phosphatase (ALP) Activity in Hemolysed Blood Samples from the Clinical Point of View: in Vitro Study*; Monneret, dkk., (2015) dalam jurnal: *Hemolysis indexes for biochemical tests and immunoassays on Roche analyzers: Determination of allowable interference limits according to different calculation methods*; Perović dan Dolčić (2019) dalam *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation: Influence of Hemolysis on Clinical Chemistry Parameters Determined with Beckman Coulter Tests* menyatakan bahwa meningkatnya kadar hemoglobin dalam serum yang diakibatkan oleh hemolisis menyebabkan aktivitas enzim ALP semakin menurun.

Menurut Mehmet, dkk. (2011 dalam Farah, dkk., 2012) ALP merupakan *metallo-enzyme* yang diaktivasi oleh ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$ . Ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  merupakan kofaktor yang membantu dalam aktivasi enzim ALP. Ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  memiliki konsentrasi optimal dalam mengaktivasi enzim ALP, namun akan menjadi inhibitor pada konsentrasi yang lebih tinggi. Penjelasan untuk hasil ini bahwa kelebihan ion  $Mg^{2+}$  akan memindahkan ion  $Zn^{2+}$  dari situs katalitik karena ion logam dapat mengikat ke situs yang sama.

Hemolisis menyebabkan keluarnya ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  dari dalam sel ke serum sehingga ion-ion tersebut biasanya akan meningkat pada serum yang hemolisis. Dari penelitian yang telah dilakukan, kenaikan ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  memberikan efek menghambat aktivitas ALP (Farah, dkk., 2012). Menurut Arise, dkk. (2008 dalam Farah, dkk., 2012) penjelasan tersebut masuk akal

karena ALP adalah *metallo-enzyme* yang tergantung pada ion  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  sebagai kofaktor. Sehingga meningkatnya indeks hemolisis akan disertai peningkatan  $Mg^{2+}$  dan  $Zn^{2+}$  dan penurunan aktivitas enzim ALP.

Berdasarkan kenyataan tersebut, peneliti ingin melakukan sebuah penelitian untuk mengetahui pengaruh serum hemolisis yang dinyatakan dengan kadar hemoglobin (indeks hemolisis) terhadap hasil pemeriksaan kadar ALP dengan maksud agar dapat mengetahui pengaruh besarnya indeks hemolisis yang dibuat meningkat secara serial terhadap hasil pemeriksaan kadar ALP.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah serum hemolisis mempengaruhi aktivitas enzim *alkaline phosphatase* (ALP) ?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh serum hemolisis terhadap aktivitas enzim *alkaline phosphatase* (ALP).

### 2. Tujuan Khusus

Mengetahui indeks hemolisis yang mempengaruhi aktivitas enzim ALP dalam serum.

#### **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam bidang Analis Kesehatan khususnya sub bidang Kimia Klinik.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan tentang pengaruh serum hemolisis terhadap aktivitas enzim ALP.

##### 2. Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam melakukan pemeriksaan kimia darah menggunakan serum yang hemolisis untuk kasus-kasus tertentu dengan cara memeriksa indeks hemolisis dalam serum kemudian melihat apakah ada pengaruh dalam pemeriksaan tersebut.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Sepengetahuan peneliti, telah ada penelitian yang pokok bahasannya terkait dengan penelitian "*Pengaruh Serum Hemolisis yang Dinyatakan dengan Kadar Hemoglobin terhadap Pemeriksaan Alkaline Phosphatase (ALP)*" namun tidak sama persis. Judul penelitian yang pernah ditemukan oleh peneliti yaitu :

1. Penelitian oleh Perović dan Dolčić (2019) yang berjudul "*Influence of Hemolysis on Clinical Chemistry Parameters Determined with Beckman Coulter Tests – Detection of Clinically Significant Interference*", menyimpulkan bahwa hemolisis pada sampel serum mempengaruhi hasil

pemeriksaan pada beberapa parameter kimia darah dan elektrolit darah seperti LDH, potasium, bilirubin total dan parameter lainnya.

Persamaan dengan penelitian tersebut yaitu meneliti serum hemolisis terhadap parameter kimia klinik. Perbedaannya terletak pada parameter yang diteliti yaitu ALP pada penelitian tersebut tidak dikaji terlalu dalam, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan peneliti ingin mengetahui lebih dalam tentang pengaruh serum hemolisis terhadap aktivitas ALP. Selain itu, variabel bebas yaitu pada penelitian tersebut kadar Hb dalam serum dibuat rentang, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan kadar Hb dikontrol dengan cara dibuat meningkat secara serial.

2. Monneret dkk., (2015) dalam Jurnal *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation* menyimpulkan bahwa hemolisis mempengaruhi konsentrasi plasma dari beberapa parameter biokimia terutama pada parameter *aspartate aminotransferase* (AST), *lactate dehidrogenase* (LDH), kalium dan *creatine kinase* (CK). Untuk parameter lain seperti *alanine aminotransferase* (ALT), ALP, amilase, klorida, *creatine kinase* (CK), kolesterol, glukosa, magnesium, protein total, trigliserida dan asam urat juga menunjukkan adanya perubahan.

Persamaan dengan penelitian tersebut yaitu meneliti serum hemolisis terhadap parameter kimia klinik. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu pada penelitian tersebut kadar hemoglobin serum dibuat rentang, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan kadar Hb dikontrol dengan cara dibuat meningkat secara serial hemolisis.

Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu pada penelitian tersebut kadar Hb dalam serum dibuat rentang, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan kadar Hb dikontrol dengan cara dibuat meningkat secara serial.