

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Laboratorium klinik merupakan bagian dari pelayanan kesehatan yang mempunyai peran penting dalam proses diagnosis dan manajemen. Laboratorium klinik berperan utama dalam pemberian perawatan pasien dengan menyediakan dan memastikan kualitas pengujian laboratorium untuk mendukung pengambilan keputusan klinis. Data medis obyektif menyatakan sekitar 60 hingga 70% seluruh keputusan klinik pasien didasarkan pada hasil laboratorium (Olver dkk., 2023). Diharapkan Proses pelaksanaan dan penetapan hasil pelayanan laboratorium secara keseluruhan harus terjamin mutunya. (Siregar dkk., 2018).

Mutu laboratorium klinik meliputi mutu hasil pemeriksaan dan mutu layanan. Mutu hasil yaitu hasil pemeriksaan laboratorium yang dapat dipercaya dan memenuhi standar mutu, sedangkan mutu layanan adalah aktivitas yang diberikan sesuai kebutuhan atau harapan pelanggan. Agar mendapatkan hasil pemeriksaan laboratorium yang dapat dipercaya atau bermutu, maka setiap tahap pemeriksaan laboratorium harus dikendalikan. Kegiatan pengendalian ini pada dasarnya disebut pemantapan mutu. Secara garis besar pemantapan mutu terdiri dari pemantapan mutu internal dan pemantapan mutu eksternal (Siregar dkk., 2018).

Pemantapan mutu internal (PMI) adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara

terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian eror atau penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Ada tiga tahap pematapan mutu internal (PMI) yang dilakukan, yaitu pra analitik, analitik dan paska analitik (Siregar dkk., 2018). Hasil pemeriksaan laboratorium ditentukan oleh tiga tahap tersebut. Kesalahan terbesar terjadi pada tahap pra analitik yaitu 46-68%, sedangkan analitik 7-13% dan paska analitik 19-47% (Eckelt dkk., 2020).

Tahap pra analitik merupakan salah satu tahapan paling kompleks untuk dikendalikan. Tahap ini dimulai dari permintaan dokter untuk dilakukan pemeriksaan laboratorium, persiapan pasien, transportasi sampel, persiapan sampel untuk pemeriksaan, pengambilan sampel dan penyimpanan sampel (Wahyu dan Ayuningtyas, 2021). Kesalahan terbesar pada tahap pra analitik dimulai dari sampel yang mengalami hemolisis (40-70%), volume sampel yang tidak mencukupi atau tidak sesuai (10-20%), sampel biologis dikumpulkan dalam wadah yang salah (5-15%). Pembekuan sampel (5-10%) dan penyebab lainnya kontaminasi cairan infus, identifikasi sampel yang salah, penyimpanan sampel yang tidak sesuai atau siklus pembekuan pencairan yang berulang (Lippi dkk., 2008).

Hemolisis merupakan gangguan membran sel darah merah yang disertai dengan pelepasan hemoglobin intraseluler ke cairan sekitarnya Gidske dkk., (2019). Hemolisis dapat terjadi secara *in vivo* dan *in vitro*. Hemolisis *in vivo* disebabkan disebabkan karena adanya penyakit metabolik atau sistemik seperti: penyakit hati, autoimun, anemia hemolitik, kanker dan

*Incompatible Blood Transfusion*. Pasien dengan kondisi klinis seperti itu meskipun pengambilan darah diulang akan tetap hemolisis (Giavarina dan Lippi, 2017). Sedangkan pada hemolisis *in vitro* dapat terjadi karena lokasi penusukan yang salah dan berulang, penggunaan jarum yang tidak sesuai, pemasangan *tourniquet* terlalu lama dan proses homogenisasi tabung berlebihan (de Jonge dkk., 2018).

Sampel hemolisis memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemeriksaan laboratorium terutama memberikan efek yang berbeda pada setiap pemeriksaan kimia klinik karena menyebabkan peningkatan atau penurunan konsentrasi analit (Peng dkk., 2020). Secara visual sampel serum hemolisis yang disentrifugasi berubah menjadi warna merah. Namun pemeriksaan secara visual kurang tepat karena tidak dapat menunjukkan kadar hemoglobin bebas yang terkandung didalamnya (Simundic dkk., 2019). Secara metode otomatis, hemolisis diukur menggunakan alat spektrofotometer dengan menghitung kadar hemoglobin. Konsentrasi hemolisis berdasarkan kadar hemoglobin meliputi hemolisis ringan (20-100 mg/dL), hemolisis sedang (100-300 mg/ dL) dan hemolisis berat >300 mg/dL (Agustina dkk., 2023).

Laktat dehidrogenase (LDH) dikenal sebagai biomarker untuk cedera jaringan, peradangan, hemolisis, infark miokard, dan kanker. Sampel hemolisis menjadi salah satu tanda adanya peningkatan aktivitas enzim LDH (Farhana dan Lappin, 2023). Jika terjadi lisis atau membran sel rusak, enzim sitoplasma seperti LDH dilepaskan ke ruang ekstraseluler. Hemolisis

sampel darah dapat mempengaruhi aktivitas enzim LDH karena sel darah merah mengandung isoenzim LDH (Puranik dkk., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Koseoglu dkk., (2011) dan Marques-Garcia dkk., (2021) menyimpulkan bahwa hemolisis mempengaruhi pemeriksaan laktat dehidrogenase (LDH) yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui besar pengaruh kadar hemoglobin yang bervariasi terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH sehingga dapat dikonversikan terhadap hasil yang sesungguhnya.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah adanya hemoglobin dalam serum berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim laktat dehidrogenase (LDH)?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh kadar hemoglobin dalam serum terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui pengaruh kadar hemoglobin 0 mg/dL dalam serum terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH.
- b. Mengetahui pengaruh kadar hemoglobin  $\pm 100$  mg/dL dalam serum terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH.
- c. Mengetahui pengaruh kadar hemoglobin  $\pm 200$  mg/dL dalam serum terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH.

- d. Mengetahui pengaruh kadar hemoglobin  $\pm 400$  mg/dL dalam serum terhadap hasil pemeriksaan aktivitas enzim LDH.

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

Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya Kimia Klinik.

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

1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan sebagai bahan pembelajaran di bidang kimia klinik khususnya tentang pengaruh kadar hemoglobin pada pemeriksaan aktivitas enzim LDH.

2. Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan menjadikan bahan evaluasi dalam menggunakan sampel hemolisis untuk mengurangi kesalahan pada proses pranalitik.

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

1. Penelitian oleh Koseoglu dkk., (2011) yang berjudul “*Effect of Hemolysis Interference on Routine Biochemistry Parameters*” yang menyatakan bahwa sampel hemolisis dapat meningkatkan aktivitas enzim LDH. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah variabel terikatnya yaitu pemeriksaan laktat dehidrogenase. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu konsentrasi hemoglobin yang digunakan dalam sampel hemolisis. Proses pembuatan hemolizat dari darah yang diambil sebanyak 5 ml lalu disentrifus dengan kecepatan

1000 g selama 15 menit dengan konsentrasi hemoglobin yang dibagi menjadi 5 kelompok: grup 1 yaitu 0,0 – 10 g/dl, grup II yaitu 0,10 – 0,50 g/L, grup III yaitu 0,51-1,00 g/L, grup IV yaitu 1,01 – 2,50 g/L dan grup V yaitu 2,51 – 4,50 g/L. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan serum yang langsung dibuat hemolisis dengan penambahan hemolizat dan kadar hemoglobin terukur yaitu  $\pm 100$  mg/dL,  $\pm 200$  mg/dL, dan  $\pm 400$ mg/dL.

2. Penelitian oleh Perovic dan Dolcic, (2019) yang berjudul “*Influence of Hemolysis on Clinical Parameters Determined with Beckman Coulter Tests-Detection of Clinically Significant Interference*” yang menyatakan adanya peningkatan aktivitas enzim LDH pada sampel hemolisis. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah variabel terikatnya yaitu pemeriksaan laktat dehidrogenase. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu pada penelitian tersebut menggunakan *pooled serum* yang disimpan terlebih dahulu dan ditambahkan hemolizat dengan variasi kadar hemoglobin yaitu (HI+) yaitu 0,5-0,99 g/dL, HI (2+) yaitu 1-1,99 g/dL, HI (+3) yaitu 2-2,99 g/dL dan HI(+4) yaitu 3-4,99 g/dL. sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan serum yang langsung dibuat hemolisis dengan penambahan hemolizat dan kadar hemoglobin terukur yaitu  $\pm 100$  mg/dL,  $\pm 200$  mg/dL, dan  $\pm 400$ mg/dL.
3. Penelitian oleh Ni dkk., (2021) yang berjudul “*A Reference Chart for Clinical Biochemical Tests of Hemolyzed Serum Samples*” yang

menyatakan bahwa sampel hemolisis dapat memberikan peningkatan aktivitas enzim LDH. persamaan dari penelitian tersebut adalah variabel terikat yaitu pemeriksaan laktat dehidrogenase. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu metode yang digunakan untuk membuat hemolisis. Darah disentrifus dan disonikasi amplitude 30% selama 5 detik yang dikelompokkan menjadi hemolisis 160 mg/dL, 481mg/dL, 695 mg/dL, 2319 mg/dL, dan 6656 mg/dL. sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan serum yang langsung dibuat hemolisis dengan penambahan hemolisat dan kadar hemoglobin terukur yaitu  $\pm 100$  mg/dL,  $\pm 200$  mg/dL, dan  $\pm 400$ mg/dL.

4. Penelitian oleh Marques-Garcia dkk., (2021) yang berjudul “*Impact of Individualized Hemolysis Management Based on Biological Variation Cut-Offs in a Clinical Laboratory*” yang menyatakan adanya peningkatan aktivitas enzim LDH pada sampel hemolisis. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah variabel terikatnya yaitu pemeriksaan laktat dehidrogenase. Perbedaannya terletak pada variabel bebas yaitu konsentrasi hemoglobin dalam sampel hemolisis.. Proses pembuatan hemolisat darah diambil 5 ml dengan tabung plasma heparin lalu disentrifus kecepatan 1500 g selama 5 menit dengan konsentrasi Hb 0 g/L, 0,25 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 2 g/L, 3 g/L, 5 g/L, dan 10 g/L. sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan serum yang langsung dibuat hemolisis dengan penambahan hemolisat dan kadar hemoglobin terukur yaitu  $\pm 100$  mg/dL,  $\pm 200$  mg/dL, dan  $\pm 400$ mg/dL.