

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan kimia klinik merupakan bagian dari pelayanan teknis laboratorium yang berfokus pada analisis kimiawi dalam tubuh. Pemahaman yang baik tentang prosedur pra-analitik, analitik dan pasca-analitik menjadi kunci dalam menjalankan praktik laboratorium yang benar. Dengan penerapan prosedur yang tepat pada setiap tahap tersebut, mutu hasil pemeriksaan dapat ditingkatkan, sehingga tercapai keseragaman metode dalam penentuan berbagai parameter kimia klinik (Natsir, 2023).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kesalahan dalam pemeriksaan laboratorium terjadi pada tahap pra-analitik. Tahap ini bahkan menyumbang sekitar 70% dari keseluruhan kesalahan yang terjadi di laboratorium klinik (Maulidiyanti, dkk., 2024). Beberapa bentuk kesalahan yang sering muncul pada tahap pra-analitik meliputi sampel yang mengalami hemolisis (53,2%), volume spesimen yang tidak mencukupi (7,5%), tulisan tangan yang sulit dibaca (7,2%), penggunaan atau pengambilan spesimen yang keliru, adanya bekuan dalam sampel dan penggunaan tabung vakum atau jenis antikoagulan yang tidak sesuai (Khotimah, dkk., 2024).

Hemolisis pada spesimen darah dapat terjadi akibat berbagai kesalahan dalam proses pengambilan darah. Penggunaan jarum yang berukuran terlalu kecil, penekanan *plunger* jarum suntik secara paksa saat memasukkan darah ke

dalam tabung, serta pencampuran tabung yang dilakukan secara kasar atau berlebihan dapat menimbulkan kerusakan sel darah merah akibat gaya mekanis (Agustina, dkk., 2022). Selain itu, proses pemindahan sampel darah ke dalam tabung *vacutainer* tanpa melepas jarum spuit juga dapat mengakibatkan hemolisis (Susilowati, 2021).

Perlakuan pemindahan sampel darah dari spuit ke tabung *vacutainer* yang benar seharusnya dilakukan dengan cara melepas jarum lalu dialirkan melalui dinding tabung secara perlahan (Putri, 2024). Memasukkan darah ke dalam tabung *vacutainer* dengan tidak melepas jarum dengan menyemprotkannya dapat berpotensi mengakibatkan kerusakan pada dinding eritrosit hingga hemolisis (Riswanto, 2019). Menurut Ardyansyah (2024), memasukkan darah ke dalam tabung *vacutainer* dengan cara membuka jarum dan mengalirkannya melalui dinding tabung sampai volume terpenuhi tidak akan menyebabkan hemolisis.

Pemeriksaan kimia klinik dapat dipengaruhi oleh hemolisis karena pecahnya sel darah merah yang melepaskan isi komponen di dalamnya ke serum atau plasma. Akibatnya, kadar senyawa seperti kalium, enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST), *Lactate Dehydrogenase* (LDH) dan asam fosfatase, menjadi tampak lebih tinggi dari kondisi normal yang sesungguhnya (Knezevic, dkk., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Hikmah dkk. (2024), menyimpulkan bahwa hemolisis menyebabkan peningkatan nilai palsu pada parameter biokimia termasuk LDH, karena pelepasan komponen intraseluler dari eritrosit.

Penelitian lain oleh Faruq dkk. (2022), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil pemeriksaan antara pemindahan sampel darah dengan melepas jarum spuit dan tanpa melepas jarum spuit, khususnya pada nilai AST dan kalium yang meningkat akibat hemolisis selama proses transfer darah.

Berdasarkan pengamatan di salah satu puskesmas yang berada di Kabupaten Semarang masih ditemukan perlakuan pemindahan sampel darah ke dalam tabung *vacutainer* tanpa melepas jarum spuit. Hal ini menyebabkan pemindahan sampel darah tanpa melepas jarum spuit menyebabkan tekanan mekanik yang lebih besar saat darah dipaksa melewati lumen jarum yang sempit, sehingga sel darah merah lebih rentan pecah. Proses tersebut meningkatkan risiko terjadinya hemolisis *in vitro*, yang pada akhirnya dapat memengaruhi stabilitas dan keakuratan berbagai parameter kimia klinik (Riswanto, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu penelitian untuk mengetahui besar pengaruh pemindahan sampel darah terhadap peningkatan nilai aktivitas enzim LDH dengan menggunakan dua perlakuan yang berbeda, yaitu perlakuan pertama dengan memasukkan darah ke dalam tabung *vacutainer* dengan melepas jarum dan dialirkan melalui dinding tabung secara perlahan-lahan dan perlakuan kedua yaitu memasukkan darah ke dalam tabung *vacutainer* tanpa melepas jarum dengan menekan *plunger* spuit.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan nilai aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH) pada perlakuan pemindahan sampel darah dengan dan tanpa melepas jarum spuit?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan nilai aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH) pada perlakuan pemindahan sampel darah dengan dan tanpa melepas jarum spuit.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil rerata pemeriksaan aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH) pada sampel darah yang dipindahkan dengan melepas jarum spuit.
- b. Mengetahui rerata hasil pemeriksaan aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH) pada sampel darah yang dipindahkan tanpa melepas jarum spuit dengan menekan *plunger* spuit.
- c. Mengetahui selisih nilai aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH) antara kedua perlakuan tersebut, serta menentukan apakah perbedaan yang terjadi masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA).

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup Bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya bidang kimia klinik, yaitu pemeriksaan nilai aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH).

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Menambah informasi ilmiah dalam bidang Kimia Klinik mengenai pengaruh perlakuan pemindahan sampel darah dengan dan tanpa melepas jarum spuit terhadap pemeriksaan *Lactate Dehydrogenase* (LDH).

2. Manfaat Praktis

Memberikan referensi bagi Ahli Teknologi Laboratorium Medis sebagai acuan tahap pra-analitik khususnya dalam proses pemindahan sampel darah vena dari spuit ke tabung *vacutainer*.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian oleh Ni dkk. (2021) yang berjudul “*A Reference Chart for Clinical Biochemical Test of Hemolyzed Serum Samples*” menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan beberapa parameter biokimia tergantung derajat hemolisis 0,1%, 0,3%, 1%, 3% dan 10%, seperti enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST), *Lactat Dehydrogenase* (LDH) dan bilirubin total. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah pemeriksaan terhadap parameter kimia klinik yaitu aktivitas enzim LDH. Sedangkan perbedaannya terletak pada variabel bebas yang digunakan, yaitu kesalahan teknis dari perlakuan pemindahan sampel darah dengan dan

tanpa melepas jarum spuit, sedangkan penelitian tersebut meneliti tingkat hemolisis buatan yang dapat mempengaruhi pemeriksaan biokimia.

2. Penelitian oleh Faruq dkk. (2022) yang berjudul “*Perbedaan Nilai Aspartate Aminotransferase (AST) dan Kalium pada Proses Transfer Darah Tabung Vakum dengan Menggunakan Jarum*” menjelaskan bahwa proses pra-analitik merupakan tahap dengan potensi kesalahan tertinggi dalam pemeriksaan laboratorium, terutama pada proses pemindahan darah dari jarum spuit ke tabung vakum yang memiliki risiko tinggi terhadap terjadinya hemolisis. Pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada hasil pemeriksaan nilai AST memiliki rerata sebesar 71,84% dan Kalium sebesar 28,79%. Persamaan penelitian ini terletak pada variabel bebas yaitu tahapan pra-analitik berupa pemindahan sampel darah tanpa melepas jarum spuit yang berisiko menyebabkan perubahan hasil pemeriksaan enzim. Namun, perbedaannya yaitu pada variabel terikat yaitu parameter aktivitas enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH), sedangkan penelitian Faruq, dkk. berfokus pada parameter AST dan Kalium.
3. Penelitian oleh Husna (2022) yang berjudul “*Besar Peningkatan Kadar Kalium pada Perlakuan Pemindahan Sampel Darah Tanpa Melepas Jarum Spuit*” menjelaskan bahwa terdapat peningkatan rerata dan perbedaan signifikan kadar kalium pada sampel darah yang dipindahkan dengan dan tanpa melepas jarum spuit. Penelitian ini memiliki kesamaan pada variabel bebas yaitu pengaruh perlakuan pemindahan sampel darah

tanpa melepas jarum spuit terhadap hasil pemeriksaan laboratorium. Penelitian ini memiliki perbedaan pada fokus parameter yang diuji, yaitu kadar kalium (K^+) sebagai variabel terikat. Sementara itu, penelitian ini menggunakan aktivitas enzim LDH sebagai variabel terikat.