

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Laboratorium klinik memainkan peran krusial dalam sistem pelayanan kesehatan. Akurasi hasil pemeriksaan laboratorium penting dalam pengambilan keputusan klinis dan kesalahan pada fase praanalitik menjadi salah satu faktor utama yang dapat memengaruhi validitas hasil pemeriksaan (Wanti dkk, 2020). Tahap praanalitik diketahui menjadi sumber kesalahan terbesar dalam total proses pemeriksaan, yaitu mencapai sekitar 50-75% dari seluruh kesalahan dalam laboratorium (Puspitasari dkk., 2022). Berbagai faktor seperti jenis tabung, kondisi sampel, waktu pembekuan, suhu, hingga keterlambatan pemisahan serum dari darah dapat memengaruhi hasil pemeriksaan (Lippi dan Plebani, 2022).

Pemeriksaan *Alanine Aminotransferase* (ALT) adalah salah satu pemeriksaan yang sering dilakukan di laboratorium kimia klinik untuk evaluasi fungsi hati. ALT merupakan enzim yang dilepaskan ke dalam aliran darah saat terjadi kerusakan pada sel hati sehingga mencerminkan adanya kerusakan atau gangguan pada integritas hepatosit. Aktivitas ALT dalam serum dapat dipengaruhi oleh berbagai variabel praanalitik, termasuk hemolisis, penundaan pemisahan serum dari sel darah, dan suhu pemrosesan (Burtis dkk., 2018) (Delfiana dkk., 2023). Iswari Nurmandari, Siti Nuryani, dan Bambang Supriyanta (2019) dalam penelitian mereka menemukan bahwa hemolisis pada serum secara signifikan berpengaruh terhadap

aktivitas ALT. Selain itu, penundaan pemisahan serum dari sel darah dapat menyebabkan kebocoran enzim, perubahan pH, hingga degradasi aktivitas enzimatis yang berdampak pada hasil pemeriksaan. ALT termasuk enzim yang dapat berubah aktivitasnya apabila serum tidak segera dipisahkan dari sel darah, terutama jika dibiarkan terlalu lama pada suhu ruang (Lippi dan Plebani, 2022).

Tabung yang digunakan pada pemeriksaan berbasis serum yaitu tabung Plain dan tabung *Serum Separator Tube* (SST). Tabung plain adalah tabung pengumpulan darah yang tidak mengandung zat aditif sehingga darah yang dikumpulkan di tabung ini dibiarkan mengalami koagulasi alami untuk menghasilkan serum (Gandasoebrata, 2016). Tabung SST merupakan tabung pengumpulan darah yang mengandung *clot activator* dan separator gel sehingga setelah koagulasi dan sentrifugasi, gel akan membentuk penghalang fisik antara serum dan elemen sel darah (Burtis dkk., 2018). Perbedaan tabung plain dan tabung SST terdapat pada waktu pembekuan darah dalam tabung. Berdasarkan *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* (2020) untuk tabung plain membutuhkan waktu membeku dan membentuk *clot* sempurna secara alami sekitar 60 menit, sedangkan tabung SST hanya membutuhkan waktu sekitar 30 menit karena didalamnya terdapat *clot activator* yang berfungsi mempercepat pembekuan darah.

Pemilihan waktu 5 menit dan 30 menit dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik *clotting time* tabung *Serum Separator Tube* (SST). Waktu 30 menit dipilih sebagai kelompok kontrol karena sesuai

dengan rekomendasi *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* (2020) untuk memastikan proses koagulasi berjalan sempurna sebelum sentrifugasi dilakukan. Waktu ini dianggap cukup untuk membentuk *clot* yang stabil sehingga serum yang dihasilkan bebas dari fibrin dan elemen seluler yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan. Sementara itu, waktu 5 menit dipilih dengan mempertimbangkan temuan Budi Setiawan, dkk. (2021) yang melaporkan bahwa *clotting time* darah dalam tabung SST hanya sekitar 4 menit 38 detik. Artinya, pada menit ke-5 koagulasi secara teknis telah selesai, namun *clot* yang terbentuk belum mencapai kematangan yang optimal sebagaimana yang dicapai pada pendiaman 30 menit. Selain itu, kondisi ini merefleksikan praktik nyata di lapangan khususnya pada pelayanan cepat seperti Instalasi Gawat Darurat (IGD) dan situasi beban kerja tinggi, tenaga laboratorium sering kali memilih sentrifugasi segera guna mempercepat proses pemeriksaan. Praktik ini berpotensi memengaruhi konsentrasi *Alanine Aminotransferase (ALT)* karena adanya kemungkinan transfer enzim dari sel darah ke serum sebelum koagulasi sempurna (hemolisis) (Ulfah, 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penundaan maupun percepatan pemisahan serum dapat menyebabkan perubahan signifikan pada berbagai parameter enzimatik. Sana dkk. (2022) melaporkan bahwa perbedaan waktu pemisahan serum dari sel darah dapat menyebabkan variasi aktivitas *Alanine Aminotransferase (ALT)* hingga 10–30%. Penelitian lain oleh Hedayati dkk. (2020) menguatkan bahwa faktor

praanalitik, termasuk suhu pemrosesan dan waktu sentrifugasi, memiliki dampak nyata terhadap kestabilan enzim hepatik. Meski demikian, penelitian pada konteks laboratorium klinik di Indonesia masih terbatas, terutama dalam membandingkan secara langsung nilai *Alanine Aminotransferase* (ALT) antara sampel yang disentrifugasi setelah pembekuan 5 menit dan 30 menit.

Kesenjangan informasi ini penting untuk dikaji karena perbedaan kecil pada nilai *Alanine Aminotransferase* (ALT) dapat memengaruhi interpretasi klinis. Kesalahan interpretasi dapat berdampak pada diagnosis penyakit hati, pemantauan terapi obat hepatotoksik, hingga keputusan klinis lainnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk menilai apakah tindakan sentrifugasi dengan waktu tunggu beku 5 menit dapat memberikan hasil yang sebanding dengan prosedur standar. Selain itu, jika ditemukan bahwa sentrifugasi dengan waktu tunggu beku 5 menit tidak menghasilkan bias signifikan, hal ini bisa mempercepat proses laboratorium tanpa mengorbankan keakuratan, terutama dalam pelayanan cepat seperti IGD.

Uraian tersebut mendasari pentingnya untuk dilakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam Sampel *Serum Separator Tube* yang Didiamkan Selama 5 dan 30 Menit Sebelum Disentrifugasi”. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas praanalitik laboratorium klinik.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 5 dan 30 menit sebelum disentrifugasi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui adanya perbedaan aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 5 dan 30 menit sebelum disentrifugasi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rata-rata aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 5 menit sebelum disentrifugasi.
- b. Mengetahui rata-rata aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 30 menit sebelum disentrifugasi.
- c. Mengetahui selisih rata-rata perbedaan aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 5 dan 30 menit sebelum disentrifugasi.
- d. Mengetahui apakah besarnya perbedaan aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) antara sampel *Serum Separator Tube* (SST) yang didiamkan selama 5 dan 30 menit sebelum disentrifugasi

masih berada dalam batas variasi yang dapat diterima menurut standar *Clinical Laboratory Improvement Amendments (CLIA)*.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah bidang Teknologi Laboratorium Medis khususnya bagian kimia klinik.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan ilmiah dalam bidang Kimia Klinik tentang pengaruh faktor praanalitik khususnya pengolahan sampel darah dalam tabung *Serum Separator Tube* (SST) terhadap nilai *Alanine Aminotransferase* (ALT).

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti dan Tenaga Teknologi Laboratorium Medis sebagai pedoman dalam bidang kimia klinik pada tahap praanalitik khususnya pengolahan sampel dalam tabung *Serum Separator Tube* (SST) guna pembuatan serum untuk pemeriksaan *Alanine Aminotransferase* (ALT).

F. Keaslian Penelitian

Peneliti belum menemukan penelitian yang berjudul “Perbedaan Aktivitas *Alanine Aminotransferase* (ALT) dalam Sampel *Serum Separator Tube* yang Didiamkan Selama 5 dan 30 Menit Sebelum Disentrifugasi” di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Adapun beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan yaitu:

1. Penelitian Nurhidayanti dkk. (2023) yang berjudul “Perbandingan Aktivitas SGPT pada Sampel Serum Darah Segera Diperiksa dengan Ditunda Selama 24 Jam dan 48 Jam pada Suhu Ruang”. Hasil penelitian tersebut yaitu terdapat perubahan aktivitas SGPT yang segera diperiksa dengan ditunda selama 24 jam dan 48 jam pada suhu kamar. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah sama-sama meneliti nilai aktivitas ALT/SGPT namun dengan perlakuan sampel yang berbeda yaitu penundaan pemeriksaan segera, ditunda 24 dan 48 jam setelah sampel disentrifugasi, sedangkan pada penelitian ini pengolahan sampel dalam *Serum Separator Tube* yang didiamkan selama 5 dan 30 menit sebelum disentrifugasi.
2. Penelitian Putri, A.S. (2025) yang berjudul “Perbedaan Aktivitas Glukosa pada Sampel Darah dalam Tabung *Serum Separator Tube* (SST) yang Segera Disentrifugasi dan Didiamkan Selama 30 Menit Sebelum Disentrifugasi”. Hasil penelitian ini terdapat perbedaan kadar glukosa pada sampel darah dalam tabung SST yang segera disentrifus dan didiamkan 30 menit sebelum disentrifugasi. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah sama-sama meneliti perlakuan pengolahan sampel dalam *Serum Separator Tube* yang disentrifugasi segera dan didiamkan 30 menit sebelum disentrifugasi namun parameter yang diteliti berbeda.