BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tahap pra-analitik menjadi penyumbang terbesar kesalahan laboratorium (60-70%), dibandingkan tahap analitik (10-15%) dan pasca-analitik (15-20%). Tahap pra-analitik bertujuan memastikan sampel memenuhi kriteria yang ditentukan. Pengambilan spesimen darah (flebotomi) sebagai aspek penting dalam tahap pra-analitik (Tuntun, dkk., 2018). Flebotomi adalah prosedur pengambilan darah dari sirkulasi darah melalui tusukan atau sayatan untuk mendapatkan sampel darah. Dalam proses ini, diperlukan penggunaan *tourniquet*, yaitu alat berupa pita elastis yang dipasang di lengan pasien untuk membantu menonjolkan vena sehingga lebih mudah ditemukan. Namun, *tourniquet* tidak boleh dipasang terlalu ketat, karena dapat menyebabkan rasa nyeri pada lengan pasien dan berisiko memicu hemokonsentrasi akibat tekanan pada vena. Peningkatan tekanan ini menyebabkan cairan plasma terdorong keluar dari pembuluh darah menuju jaringan interstisial melalui dinding kapiler. Akibatnya, volume plasma berkurang, sementara komponen terlarut seperti glukosa tetap berada di dalam sirkulasi darah. Kondisi ini menyebabkan konsentrasi glukosa tampak lebih tinggi daripada kadar sebenarnya (Lenda, 2015).

Salah satu masalah yang sering terjadi di lapangan adalah penggunaan *tourniquet* oleh tenaga laboratorium yang tidak sesuai prosedur, terutama saat pengambilan spesimen darah. Teknik pengumpulan

atau pengambilan darah yang benar sangat penting bagi seorang flebotomis untuk meminimalkan risiko cedera pada pasien serta mencegah dampak negatif terhadap hasil pemeriksaan. Pengambilan darah biasanya dilakukan pada vena mediana cubital karena vena ini relatif besar dan mudah terlihat. *Tourniquet* harus ditempatkan 3-4 cm di atas lokasi *venipuncture* untuk memberikan tekanan pada vena, menghambat aliran darah kembali ke jantung, dan membuat vena lebih jelas serta memudahkan penusukan jarum. Jika *tourniquet* diterapkan lebih dari 1 menit, kondisi ini dapat mengakibatkan hemokonsentrasi, kerusakan jaringan, dan pelepasan komponen intraseluler, yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan (Sriwulan, dkk., 2023).

Penelitian (Lippi, dkk., 2005), menunjukkan bahwa lama pembendungan darah vena memiliki pengaruh signifikan terhadap berbagai analit, termasuk glukosa, akibat hemokonsentrasi. Pembendungan selama ≤ 1 menit hanya menyebabkan peningkatan kadar glukosa yang tidak signifikan secara klinis, sehingga masih sesuai dengan rekomendasi *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*. Namun, jika pembendungan berlangsung lebih lama hingga 3 menit, terjadi peningkatan konsentrasi glukosa karena hemokonsentrasi lokal, yaitu penumpukan sel dan zat terlarut di lokasi pembendungan akibat aliran vena yang terhambat. Peningkatan ini dapat memengaruhi hasil uji biokimia rutin dan menimbulkan bias pada interpretasi diagnostik. Sebaliknya, penelitian oleh Serdar, dkk., (2008) menyimpulkan bahwa lama pembendungan hingga 60

detik tidak memberikan perbedaan signifikan pada kadar glukosa, namun kondisi ini justru mempertegas perlunya penelitian lebih lanjut untuk lama pembendungan yang lebih panjang. Kedua penelitian tersebut memberikan dasar ilmiah yang kuat bahwa waktu pembendungan yang lebih lama, seperti 1 menit dan 3 menit yang diteliti, berpotensi mempengaruhi kadar glukosa darah melalui mekanisme hemokonsentrasi.

Menurut (CLSI) *Clinical and Laboratory Standard Institute*, 2017 waktu pemasangan tourniquet selama pengambilan darah vena tidak boleh melebihi 1 menit untuk mencegah hemokonsentrasi. Jika tourniquet dipasang lebih dari 1 menit, sebaiknya dilepas selama 2 menit sebelum pengambilan darah dilakukan. Jika *tourniquet* dipasang lebih dari 1 menit, hemokonsentrasi dapat terjadi. Hemokonsentrasi adalah kondisi di mana darah menjadi lebih pekat karena cairan plasma keluar dari pembuluh darah menuju jaringan interstisial, sementara komponen seluler seperti sel darah merah dan protein tetap berada dalam sirkulasi darah. Kondisi ini menyebabkan konsentrasi analit dalam plasma, termasuk glukosa, tampak meningkat. Namun, peningkatan ini bukan karena jumlah glukosa bertambah, melainkan karena volume plasma berkurang (CLSI, 2017).

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh lama pembendungan darah vena selama 1 menit dan 3 menit terhadap kadar glukosa darah?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh lama pembendungan darah vena selama 1 menit dan 3 menit terhadap kadar glukosa.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini berada dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis, khususnya pada subbidang Kimia Klinik. Fokus pada pengaruh lama pembendungan vena selama 1 menit dan 3 menit terhadap kadar glukosa dalam darah.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh lama pembendungan darah vena selama 1 menit dan 3 menit terhadap kadar glukosa darah.

2. Manfaat Praktis

- a. Memperluas wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai pengaruh lama pembendungan darah vena selama 1 menit dan 3 menit terhadap kadar glukosa.
- b. Mengetahui lama pembendungan vena yang optimal untuk pemeriksaan glukosa.
- c. Penelitian ini dapat memberikan pedoman kepada tenaga kesehatan untuk membatasi lama pembendungan saat pengambilan darah, sehingga hasil laboratorium yang diperoleh lebih akurat.

F. Keaslian Penelitian

1. Bastian, dkk., (2018) yang berjudul “*Perbedaan Teknik Pemasangan Tourniquet terhadap Kadar Kalium Serum*” meneliti pengaruh teknik dan waktu pelepasan *tourniquet* terhadap kadar kalium serum. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lama waktu pembendungan vena yang lebih panjang cenderung meningkatkan kadar kalium serum akibat hemokonsentrasi. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian (Bastian, dkk., 2018) adalah sama-sama meneliti pengaruh pembendungan vena terhadap perubahan kadar analit dalam darah. Namun, perbedaannya terletak pada analit yang dikaji dan fokus pada lama pembendungan. Penelitian Bastian dkk., berfokus pada kadar kalium serum, sedangkan penelitian ini berfokus pada kadar glukosa darah dengan membandingkan lama pembendungan selama 1 menit dan 3 menit.
2. Serdar, dkk., (2008) yang berjudul “*Tourniquet Application Time During Phlebotomy and The Influence on Clinical Chemistry Testing; Is It Negligible?*” meneliti pengaruh lama pembendungan dengan *tourniquet* pada hasil pemeriksaan kimia klinik, termasuk kadar glukosa darah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lama pembendungan vena memengaruhi kadar beberapa analit, termasuk kadar glukosa darah, di mana lama pembendungan yang lebih lama cenderung meningkatkan hasil kadar glukosa akibat hemokonsentrasi. Kesamaan penelitian Serdar dkk., dengan penelitian ini adalah keduanya meneliti pengaruh

pembendungan vena terhadap kadar glukosa darah. Namun, perbedaannya terletak pada pendekatan dan lama pembendungan yang digunakan. Penelitian (Serdar, dkk., 2008) menggunakan variasi lama pembendungan yang lebih beragam, sedangkan penelitian ini secara spesifik membandingkan lama pembendungan selama 1 menit dan 3 menit.