

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesalahan pemeriksaan laboratorium sebagian besar terjadi pada tahap praanalitik (60% - 70%). Tahap praanalitik meliputi persiapan pasien, pengambilan, penanganan, dan transportasi spesimen. Transportasi spesimen dari ruang rawatan menuju ke laboratorium umumnya dilakukan dengan dua metode pengiriman yaitu menggunakan *pneumatic tube system* (PTS) dan transpor manual (diantar oleh petugas/kurir) (Garcia, 2020; Patel & Jones, 2020).

Pneumatic tube system (PTS) telah digunakan secara luas di rumah sakit sebagai metode transportasi cepat pengiriman spesimen dari ruang rawatan ke laboratorium. Penggunaan PTS dapat mengurangi *turn around time* (TAT) dan mengurangi penambahan petugas dalam melakukan transportasi manual sehingga berdampak pada efisiensi biaya operasional rumah sakit (Lee *et al.*, 2017; Ding *et al.*, 2021).

Penggunaan PTS sebagai alat transportasi spesimen memiliki kelemahan yaitu mengakibatkan spesimen yang dikirim terpapar gaya tekanan, percepatan/perlambatan mendadak, kecepatan tinggi, perubahan tekanan udara, pergerakan spesimen dalam tabung, dan getaran. Kondisi tersebut berpotensi mengurangi kualitas sampel, karena menyebabkan rusaknya membran sel terutama eritrosit (hemolisis) (Cakirca *et al.*, 2017; Kapoula *et al.*, 2017; Herman *et al.*, 2019).

Hemolisis adalah kerusakan membran eritrosit yang menyebabkan pelepasan hemoglobin dan komponen intraselular eritrosit lainnya ke dalam serum.

Hemolisis dapat menginterferensi berbagai pemeriksaan spektrofotometri dan dilaporkan menjadi penyebab alasan penolakan (40%-70%) spesimen di laboratorium. Hemolisis dibuktikan dengan meningkatnya kadar hemoglobin serum (Hb serum). Derajat hemolisis paling ringan yaitu, kadar Hb serum 0,5 g/dL sudah dapat menginterferensi pemeriksaan parameter aspartat aminotransferase (AST), laktat dehidrogenase (LDH), dan kalium dengan mekanisme interferensi spektrofotometri dan pelepasan komponen intraselular eritrosit (Luksic *et al.*, 2017; Azrman *et al.*, 2019; Ding *et al.*, 2021).

Penelitian oleh Cakirca *et al.*, (2017) di Turki terhadap 148 spesimen yang dikirim dari jarak 220 m. Pengiriman spesimen dilakukan menggunakan PTS dengan kecepatan 5 m/detik, dibandingkan dengan transpor manual. Penelitian tersebut tidak menggunakan pelindung dalam kapsulnya selama pengiriman menggunakan PTS. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap tingkat hemolisis ($p=0,000$), kadar AST ($p=0,019$), LDH ($p=0,001$), dan kalium ($p=0,001$).

Penelitian Evliyaoglu *et al.*, (2016) terhadap 40 individu sehat di Turki meneliti tentang pengaruh dua jenis kecepatan terhadap hasil pemeriksaan derajat hemolisis, kalium, dan LDH. Pengiriman spesimen dilakukan dari jarak 500 m dengan kecepatan 3,1 m/detik dan 4,2 m/detik. Hemoglobin serum, kalium, dan LDH dilaporkan meningkat pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS dengan kecepatan 4,2 m/detik ($r=0,744$, $r=0,766$ dan $r=0,871$).

Kurniawan *et al.*, (2015) di Makassar meneliti tentang perbedaan hasil hematologi dan LDH pada 12 spesimen yang dikirim menggunakan PTS dan transpor manual. Jarak pengiriman spesimen pada penelitian ini adalah 300 m.

Perbedaan bermakna tidak ditemukan pada hasil pemeriksaan hematologi antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS maupun transpor manual, tetapi untuk kadar LDH pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS secara bermakna lebih tinggi ($p = 0,000$).

Phelan *et al.*, (2016) di Ohio meneliti tentang efek penggunaan PTS dalam mengirimkan spesimen terhadap indeks hemolisis. Sebanyak 15.851 spesimen dikirim menggunakan PTS dan 92 spesimen dengan metode transpor manual. Penelitian ini tidak menemukan perbedaan bermakna kadar Hb serum antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS dibandingkan dengan transpor manual ($p = 0,88$). Jarak pengiriman menggunakan PTS dari satu stasiun ke laboratorium pada penelitian ini tidak melebihi 152 m.

Lee *et al.*, (2017) di Korea Selatan, meneliti 56 pasang spesimen yang dikirim dari jarak 106 m. Penelitian tersebut meneliti efek penggunaan PTS (kecepatan 7-10 m/detik) terhadap parameter hematologi rutin dan parameter kimia klinik (termasuk AST, LDH, dan kalium) dibandingkan dengan transpor manual. Hasil hematologi rutin dan parameter kimia klinik tidak berbeda bermakna pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS dan transpor manual.

Pupek *et al.*, (2017) di Kanada meneliti 41 pasang spesimen dari populasi sehat yang dikirim dari jarak 800 m. Pemeriksaan kimia klinik, hematologi, hemostasis, dan analisis gas darah dilakukan pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS (kecepatan 6,1 m/detik) dibandingkan dengan transpor manual. Total 48 parameter (termasuk AST, LDH, dan kalium) yang diperiksa dan tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara spesimen yang dikirim menggunakan

PTS dengan transpor manual. Pengiriman spesimen menggunakan PTS juga tidak berpengaruh terhadap indeks hemolisis, lipemik, dan ikterik ($p > 0,05$).

Setyaji *et al.*, (2022) melakukan penelitian di Yogyakarta terhadap 30 sampel mengenai pengaruh jarak PTS terhadap hasil pemeriksaan trombosit dan kalium. Dua jenis spesimen dikirim menggunakan PTS dengan kecepatan yang sama 3-5 m/detik dari jarak yang berbeda yaitu terjauh (315 m) dan yang terdekat (210 m).

Hasil pemeriksaan dari kedua jarak kemudian dibandingkan. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari hasil pemeriksaan trombosit dan kalium ($p > 0,05$).

Pneumatic tube system di RSUP Dr. M. Djamil Padang telah digunakan sebagai alat transportasi spesimen dari ruang rawatan ke laboratorium sejak tahun 2017. Sistem ini memiliki tujuh stasiun dengan kecepatan 6 m/detik. Berbagai literatur yang ditemukan oleh peneliti baru meneliti maksimal dari jarak 800 m, sedangkan PTS yang dipakai di RSUP Dr. M. Djamil Padang memiliki jarak terjauh 1.500 m, hal inilah yang membuat peneliti tertarik untuk membuktikan apakah terdapat perbedaan kadar Hb serum, AST, LDH, dan kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan transpor manual dan PTS berjarak 1.500 m di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah penelitian dirumuskan berdasarkan uraian pada latar belakang, yaitu sebagai berikut:

1. Berapakah rerata kadar Hb serum pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual?
2. Berapakah rerata kadar AST pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual?

3. Berapakah rerata kadar LDH pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual?
4. Berapakah rerata kadar kalium pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual?
5. Apakah terdapat perbedaan kadar Hb serum antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual?
6. Apakah terdapat perbedaan kadar AST antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual?
7. Apakah terdapat perbedaan kadar LDH antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual?
8. Apakah terdapat perbedaan kadar kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan kadar Hb serum, AST, LDH, dan kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui rerata kadar Hb serum pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual.
2. Mengetahui rerata kadar AST pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual.
3. Mengetahui rerata kadar LDH pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual.

4. Mengetahui rerata kadar kalium pada spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dan transpor manual.
5. Mengetahui perbedaan kadar Hb serum antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual.
6. Mengetahui perbedaan kadar AST antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual.
7. Mengetahui perbedaan kadar LDH antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual.
8. Mengetahui perbedaan kadar kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan data dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan kadar Hb serum, AST, LDH, dan kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS 1.500 m dengan transpor manual.

1.4.2 Bagi Rumah Sakit

Memberikan masukan kepada pihak rumah sakit tentang pengaruh penggunaan PTS dalam pengiriman spesimen terhadap pemeriksaan Hb serum, AST, LDH, dan kalium.

1.4.3 Bagi Klinisi

Memberikan informasi mengenai perbedaan hasil pemeriksaan kadar Hb serum, AST, LDH, dan kalium antara spesimen yang dikirim menggunakan PTS dengan transpor manual.