

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Pemeriksaan laboratorium merupakan kegiatan pelayanan kesehatan yang tidak terpisahkan dengan kegiatan pelayanan kesehatan lainnya untuk menunjang upaya peningkatan kesehatan, pencegahan dan pengobatan penyakit serta pemulihan kesehatan perorangan ataupun masyarakat (KepMenKes No. 1792, 2010). Jenis laboratorium berdasarkan pelayanan terdiri dari laboratorium kesehatan masyarakat dan laboratorium kimia klinik. Dalam laboratorium klinik dapat dilakukan pemeriksaan fungsi jantung dan hati.

Pemeriksaan fungsi jantung dan hati yang dapat dilakukan terdiri dari pemeriksaan Albumin, *Prothrombin Time*, *Alanine Aminotransferase* (ALT), *Gamma Glutamil Transferase* (GGT), *Alkaline Fosfatase* (ALP), Bilirubin, *Lactate dehydrogenase* (LDH) dan *Aspartate Aminotransferase* (AST) (Burtis *et al.*, 2008). *Aspartate Aminotransferase* (AST) merupakan enzim tubuh intraseluler yang sangat penting, mengkatalisis perubahan asam alfa keto menjadi asam amino dengan cara transfer gugus amino (KepMenKes No. 1792, 2010).

Enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) berada pada sel terutama sel jantung dan hati. Kerusakan pada sel jantung dan hati ditunjukkan dengan peningkatan kadar *Aspartate Aminotransferase* (AST) di dalam serum. Kadar

Aspartate Aminotransferase (AST) bisa meningkat sampai 200 U/L setelah 12 jam dan mencapai puncak setelah 24-36 jam pada penderita infark jantung lalu kembali normal pada hari ketiga sampai hari ke lima dengan catatan tidak ada kerusakan lagi. Salah satu pemeriksaan fungsi jantung dan hati yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan *Aspartate Aminotransferase* (AST) (Sutedjo, 2009).

Peningkatan kadar enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) yang jauh melampaui nilai rujukan diindikasikan ada kerusakan sel jantung dan hati. Kerusakan dapat menyerang struktur organel yang lebih dalam yaitu membran mitokondria, sehingga enzim yang terutama hanya terdapat di dalam organel mitokondria akan keluar dan terdeteksi di cairan ekstraseluler. Melihat enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) yang meningkat aktivitasnya, dapat diperkirakan kerusakan sudah masuk ke dalam sel dan menyerang organel mitokondria (Sadikin, 2002). Enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) dapat dimanfaatkan untuk tujuan skrining, diagnosis, prognosis dan monitoring.

Skrining adalah deteksi dini penyakit tanpa gejala atau dengan gejala tidak khas pada orang-orang yang tampak sehat, tetapi mungkin menderita penyakit (Nugrahaeni, 2011). Menurut KepMenKes RI No. 1792 (2010), nilai rujukan AST pada umur 24 bulan - 60 tahun jenis kelamin laki-laki adalah 15-40 U/L dan jenis kelamin perempuan adalah 13-35 U/L. Bila hasil pemeriksaan berada di atas nilai rujukan maka perlu dilakukan pemeriksaan

tambahan/pemeriksaan konfirmasi misalnya pemeriksaan *Creatine Kinase* (CK) dan *Lactate Dehydrogenase* (LDH).

Salah satu cara untuk mengetahui orang tersebut menderita kelainan jantung dan hati dilakukan pemeriksaan *Aspartate Aminotransferase* (AST). Penggunaan enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) untuk tujuan diagnosis adalah penggunaan enzim sebagai petanda dari kerusakan suatu jaringan atau organ akibat penyakit tertentu (Sadikin, 2002). Diagnosis penyakit jantung dan hati dapat diketahui dengan memantau enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) sebagai pertanda dari kerusakan suatu jaringan atau organ.

Berdasarkan kelainan peningkatan kadar *Aspartate Aminotransferase* (AST) dikelompokkan menjadi tiga tingkatan yaitu peningkatan ringan, sedang dan berat (Sutedjo 2009). Peningkatan kadar *Aspartate Aminotransferase* (AST) dapat dilihat dari peningkatan ringan 3 kali dari nilai normal, peningkatan sedang 3-5 kali dari nilai normal dan peningkatan tinggi lebih dari 5 kali nilai normal. Peningkatan ringan terjadi disebabkan oleh perikarditis, sirosis hepatic, infark paru dan *cerebrovascular accident* (CVA). Peningkatan sedang disebabkan oleh obstruksi saluran empedu, aritmia jantung, gagal jantung kongesti dan tumor hati. Peningkatan berat disebabkan kerusakan hepatoseluler, infark jantung, kolaps sirkulasi dan pankreatitis akut (Sutedjo, 2009). Setelah dilakukan diagnosis pada jantung dan hati lalu selanjutnya dilihat dari bagian prognosis dan monitoring.

Prognosis adalah ramalan kemungkinan perjalanan dan hasil akhir suatu kelainan yang di lihat dari luasnya kerusakan dan tingginya hasil laboratorium (Dorland, 2011). Menurut Dorland (2011) monitoring adalah memeriksa keadaan dari organ jantung dan hati setelah dilakukan tindakan pengobatan ditunjukkan dengan naik atau turunnya kadar *Aspartate Aminotransferase* (AST) membuktikan adanya respon dari organ tersebut. Pengukuran AST setiap minggu mungkin sangat bermanfaat untuk memantau perkembangan dan pemulihan dari cedera (Sacher dan McPherson, 2004).

Pemeriksaan kadar enzim *Aspartate Aminotransferase* (AST) yang dilakukan harus benar dan tepat. Banyak faktor kesalahan dalam pemeriksaan *Aspartate Aminotransferase* (AST) yang dapat menyebabkan hasil pemeriksaan yang didapat tidak akurat. Kesalahan dapat terjadi di laboratorium pada tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik. Menurut Lippi *et al.*, (2018) prevalensi dari kesalahan tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik masing-masing 60-70 %, 5-15 % dan 15 - 20 % . Kesalahan tahap pra analitik dapat terjadi pada saat melakukan identifikasi pasien, pengumpulan bahan pemeriksaan, pengolahan bahan pemeriksaan, penyimpanan bahan pemeriksaan dan pengiriman bahan pemeriksaan yang tidak sesuai dengan acuan (European Preanalytical Scientific Committee, 2018).

Pemeriksaan *Aspartate Aminotransferase* (AST) pada jantung dan hati, spesimen yang digunakan adalah serum. Serum adalah komponen darah berbentuk cairan yang tidak mengandung sel darah tanpa mengandung faktor

pembekuan. Serum didapatkan dengan melakukan pengambilan darah vena. Darah yang telah diambil kemudian dibiarkan membeku terlebih dahulu pada suhu kamar selama 20-30 menit, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5-15 menit (KepMenKes No. 1792, 2010). Menurut WHO (2002) untuk memperoleh serum, darah yang telah membeku sempurna selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 1500 g (3662 rpm) dalam 10 menit.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas serum adalah sentrifugasi. Sentrifugasi adalah proses mekanis yang memanfaatkan gaya medan sentrifugal yang dipakai untuk memisahkan komponen campuran sesuai dengan kepadatan atau ukuran partikel (Taulbee & Maroto-valer, 2000). Tujuan dilakukan sentrifugasi adalah untuk memisahkan sel-sel besar dari sel-sel kecil, memisahkan sel-sel padat dari sel-sel yang ringan dan memisahkan endapan dari suatu suspensi (Toha, 2009). Lalu teknik sentrifugasi yang digunakan yaitu sentrifugasi preparatif dan sentrifugasi analitik (Bintang, 2010).

Faktor-faktor seperti waktu sentrifugasi, kecepatan sentrifugasi dan suhu sentrifugasi yang dapat mempengaruhi kualitas serum sehingga pengaturan kecepatan, waktu dan suhu harus sesuai (Cvjetkovic *et al.*, 2013). Maka akan didapatkan kualitas serum yang memenuhi syarat dengan warna serum tidak kelihatan merah (hemolisis) dan keruh (lipemik) (KepMenKes No. 1792, 2010). Faktor kecepatan dan waktu sentrifus memiliki hubungan yang berbanding terbalik berdasarkan persamaan gerak melingkar beraturan,

sehingga semakin tinggi kecepatan sentrifugasi maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan sentrifus untuk memutar (Kanginan, 2013). Tanpa mengurangi kualitas serum maka dilakukan pengurangan waktu sentrifugasi karena pemeriksaan *Aspartate Aminotransferase* (AST) yang berada pada jantung dan hati perlu penanganan cepat sehingga hasil pemeriksaan juga dibutuhkan cepat. Lalu yang bisa dilakukan adalah mengurangi waktu sentrifugasi akan memberi dampak yang baik bagi laboratorium. Menurut ISO 15189 dalam Schneider (2017), tiap laboratorium terus berupaya untuk mengurangi *Turnaround Time* (TAT) atau waktu tunggu pasien tanpa mengurangi kualitas hasil pemeriksaan. Minder *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa sentrifugasi menghabiskan sebagian besar waktu pra-analitik di laboratorium dan menyebabkan TAT memanjang. Berdasarkan Permenkes RI No. 129 Tahun 2008, waktu tunggu hasil pelayanan laboratorium ialah ≤ 140 menit untuk kimia darah dan darah rutin. Bila pada suatu laboratorium pemeriksaan AST sebanyak 60 pemeriksaan, dilakukan pengurangan waktu sentrifugasi dari 5 menit menjadi 3 menit. Maka waktu yang dapat di hemat suatu laboratorium dalam 1 hari adalah 16 menit dan dalam hitungan 1 tahun adalah 4.992 menit (83 jam).

Sehubungan dengan pengurangan waktu maka akan di dapat juga manfaat lain dari aspek ekonomi yaitu penghematan listrik sehingga *variable cost* dari suatu laboratorium tersebut dapat berkurang. Berdasarkan KepMenKes RI No. 605 Tahun 2008, kebutuhan daya listrik Balai Besar Laboratorium Kesehatan 120 kVA untuk penerangan, AC, dan alat

laboratorium. Menurut Tarif Tenaga Listrik PT. PLN (2017), golongan tarif dengan batas daya 6.600 VA sampai dengan 200 kVA ialah Rp 1.467,28 per kWh. Pemeriksaan AST di BBLK dengan hitungan jumlah kWh adalah 9.960 kWh/tahun, sehingga dana yang dapat dihemat per tahun adalah Rp 14.614.109,00.

Dampak pengurangan waktu sentrifugasi dapat memperlambat penurunan produktivitas atau kinerja sentrifus akibat penggunaan yang terlalu lama sehingga fungsi alat tersebut menurun. Selain itu, dapat memperpanjang penggunaan alat, menurunkan biaya perawatan sentrifus, mengurangi kerugian waktu ketika alat tidak berproduksi dan menurunkan biaya pengeluaran suku cadang alat (Dermawan, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Cadamuro *et al.*, (2018) dengan judul *Influence Of Centrifugation Conditions On The Results Of 77 Routine Clinical Chemistry Analytes Using Standars Vacuum Blood Collection Tubes And The New BD-Barricor Tubes* menunjukkan hasil penelitian tidak terdapat perbedaan yang signifikan waktu sentrifugasi 5, 7 dan 10 menit dengan kecepatan sentrifugasi 2000 g (4230 rpm) dan 3000 g (5180 rpm).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Holand dan DomBourian (2012) dengan judul *Evaluation Of an Abbreviated Centrifugation Protocol for Chemistry Testing* menyebutkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada waktu sentrifugasi 4 menit dengan kecepatan 1900 g (4122 rpm) dan 10 menit dengan kecepatan 1600 g (3783 rpm) pada analit sodium, potassium, chloride, glukosa, BUN dan LDH.

Penelitian yang dilakukan oleh Minder *et al.*, (2011) berjudul *Effects Of Different Centrifugation Conditions On Clinical Chemistry And Immunology Test Results* menyebutkan bahwa waktu sentrifugasi 7 menit dengan kecepatan 1870 g (4089 rpm) dan 10 menit dengan kecepatan 2180 g (4415 rpm) mendapatkan hasil yang tidak berbeda dengan waktu sentrifugasi 15 menit dengan kecepatan 2180 g (4415 rpm).

Berdasarkan penelitian Foster *et al.*, (2000) dengan judul *Evaluation Of a Centrifuge With Rapid Turnaround Time For The Preparation Of Plasma Samples For Measurement Of Common STAT Markers On The ACS: 180® System*, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar analit yang disentrifugasi dengan kecepatan 4440 g (8500 rpm) selama 3 menit dan 1500 g (2700 rpm) selama 20 menit.

Sehubungan dengan dapat dilakukannya pengurangan waktu sentrifugasi, berdasarkan penelitian diatas maka penulis ingin melakukan penelitian dengan memperpendek waktu sentrifugasi. Dari pengurangan waktu akan didapat beberapa keuntungan yaitu menghemat biaya listrik sebesar Rp14.614.109,00, mengurangi TAT, memperlama penurunan kinerja sentrifus dan mempersingkat waktu pemeriksaan sebanyak 4.292 menit (83 jam). Untuk mendapatkan kecepatan sentrifugasi dan waktu sentrifugasi yang tepat dengan tidak mengurangi kualitas serum maka dilakukan perhitungan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier. Menurut Siswanto (2015) dengan perhitungan himpunan penyelesaian sistem persamaan linier dengan metode eliminasi didapat kecepatan sentrifugasi 4400 rpm selama 3 menit

dan 3000 rpm selama 5 menit (PerMenKes No. 43, 2013) yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengetahui perbedaan kadar AST dalam serum menggunakan dua perlakuan tersebut.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kadar AST dalam serum dari darah yang disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit dan 4400 rpm selama 3 menit ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan kadar AST dalam serum dari darah yang disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 5 menit dan 4400 rpm selama 3 menit.

2. Tujuan khusus

- a. Mengetahui kadar AST dalam serum yang disentrifugasi pada kecepatan 3000 *rpm* dalam 5 menit.
- b. Mengetahui kadar AST dalam serum yang disentrifugasi pada kecepatan 4400 *rpm* dalam 3 menit.
- c. Menganalisis kadar AST dari serum yang disentrifugasi pada kecepatan 3000 *rpm* dalam 5 menit dan 4400 *rpm* dalam 3 menit.

D. Manfaat penelitian

1. Manfaat teoritik

Penelitian diharapkan memberikan informasi ilmiah khususnya pada tahap pre analitik tentang pengelolaan bahan pemeriksaan yaitu waktu dan kecepatan sentrifugasi.

2. Manfaat aplikatif

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh petugas laboratorium sebagai salah satu alternatif atau bahan pertimbangan dalam pemeriksaan AST pada pengolahan spesimen yaitu kecepatan sentrifugasi dan lamanya waktu sentrifugasi.

E. Keaslian penelitian

Tabel. 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul penelitian	Variabel penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
1.	Cadamuro J, Mrazek C, Leichtle AB, Kipman U, Felder TK, Wiedemann H, Oberkofler H <i>et al.</i> , 2018	<i>Influence of centrifugation conditions on the results of 77 routine clinical chemistry analytes using standard vacuum blood collection tubes and the new BD-Barricor tube</i>	Variabel bebas: waktu dan kecepatan sentrifugasi Variabel terikat: Kadar analit kimia klinik	Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan waktu sentrifugasi 5, 7 dan 10 menit dengan kecepatan sentrifugasi 2000 g (4230 rpm) dan 3000 g (5180 rpm)	Penelitian ini : Sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm dalam 5 menit dan 4400 rpm dalam 3 menit
2.	Holland LL, DomBourian M 2012	<i>Evaluation of an Abbreviated Centrifugation Protocol for Chemistry</i>	Variabel bebas: Waktu dan kecepatan sentrifugasi Variabel terikat: Kadar analit kimia klinik	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada waktu sentrifugasi 4 dan 10 menit pada analit sodium, potassium, chloride, glukosa, BUN, LDH (P > 0,05 untuk semua)	Penelitian ini : Sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm dalam 5 menit dan 4400 rpm dalam 3 menit

Lanjutan Tabel. 1.1 Keaslian Penelitian

3.	Minder EI, Schibli A, Mahrer D, Nesic P, Plüer K 2011	<i>Effects of different centrifugation conditions on clinical chemistry and Immunology test result</i>	Variabel bebas : waktu dan kecepatan sentrifugasi Variabel Terikat : kadar analit kimia klinik dan imunologi	Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan waktu sentrifugasi 7, 10 dan 15 menit dengan kecepatan 1870 g (4089 rpm) dan 2180 g (4416 rpm)	Penelitian ini : Sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm dalam 5 menit dan 4400 rpm dalam 3 menit
.4.	Foster K, Datta P, Orswell M, Tasaico K, Alpert A, Bluestein B 2000	<i>Evaluation of a centrifuge with rapid turnaround time for the preparation plasma samples for measurement of common STAT Markers on the ACS: 180 System</i>	Variabel bebas: waktu dan kecepatan sentrifugasi Variabel terikat: kadar analit cTnl, Myo, CK-MB, DIG, Digit dan hCG	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar analit yang disentrifugasi dengan kecepatan 4400 g (8500 rpm) selama 3 menit dan 1500 g (2700 rpm) selama 20 menit	Penelitian ini : Sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm dalam 5 menit dan 4400 rpm dalam 3 menit