

PERBANDINGAN KADAR ENZIM ALKALINE PHOSPHATASE (ALP) PADA SERUM HEMOLISIS RINGAN DAN NON HEMOLISIS

Tria Agustina¹, Bastian^{*1}, Dewi Hartati¹

¹Prodi S.Tr Teknologi Laboratorium Medis, IKesT Muhamamdiyah Palembang, Indonesia

^{*}Korespondensi penulis: bastiandarwin51@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Alkaline Phosphatase (ALP)* merupakan enzim hidrolase yang di produksi pertama oleh epitel hati dan osteoblast (sel-sel pembentuk tulang baru) yang melimpah di hati dan di tulang. Pemeriksaan enzim ALP dapat dipengaruhi apabila terjadinya kerusakan pada sel, sehingga menyebabkan hemolisis. Hemolisis dapat dipengaruhi oleh teknik Flebotomi pada tahap pra analitik yang tidak tepat, hemolisis dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi dalam sel darah merah dibandingkan dengan serum atau plasma, sehingga memberikan hasil konsentrasi palsu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar enzim ALP terhadap serum hemolisis ringan dan serum non hemolisis.

Metode: Populasi penelitian meliputi semua mahasiswa laki-laki DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi Muhammadiyah Palembang sebanyak 17 orang dengan kriteria inklusi yaitu berusia 17 sampai 22 tahun, berjenis kelamin laki-laki dan bersedia menjadi responden. Sampel berupa serum hemolisis ringan dan non hemolisis yang diambil dari responden. Tahapan penelitian diawali dengan pengambilan sampel darah vena, pengolahan darah menjadi serum non hemolisis dan serum hemolisis ringan, serta pemeriksaan ALP menggunakan alat Biosystem BA 200.

Hasil: Hasil penelitian menunjukan adanya perbedaan antara kadar enzim ALP pada sampel non hemolisis dan hemolisis sebesar 73,9 U/L. Uji analisis data menggunakan uji T Berpasangan yang di peroleh $p \geq 0,000$.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan hasil antara serum hemolisis ringan dan serum non hemolisis.

Kata Kunci: ALP, hemolisis, serum

COMPARISON OF ALKALINE PHOSPHATASE (ALP) ENZYME LEVELS IN LIGHT HEMOLYSIS AND NON-HEMOLYSIS SERUM

ABSTRACT

Background: *Alkaline Phosphatase (ALP)* is a hydrolase enzyme that is first produced by the liver epithelium and osteoblasts (cells that form new bone), this enzyme is mostly found in the liver and bones. ALP enzyme examination can be affected if there is damage to the cells, causing haemolysis. Haemolysis can be affected by phlebotomy techniques at an inappropriate pre-analytical stage, so that haemolysis can cause increased concentrations in red blood cells compared to serum or plasma, thus giving false concentration results. This study aims to determine the differences in ALP enzyme levels in mild haemolysed serum and non-haemolysed serum.

Methods: The study population included all 17 male students of DIV Medical Technology Laboratory, Faculty of Science and Technology Muhammadiyah Palembang, by differentiating inclusion, namely aged 17 to 22 years, male sex and willing to be respondents. Samples in the form of mild hemolysis and non-hemolysis serum were taken from the respondents. The stages of the research began with taking venous blood samples, processing the blood into non-hemolytic serum and mild hemolytic serum, and ALP examination using the Biosystem BA 200 tool.

Results: This study showed that the difference between ALP enzyme levels in non-haemolytic and haemolytic samples was 73.9 U/L or 55%. The data analysis test used the Paired T test which obtained $p \geq 0,000$.

Conclusion: There are differences in results between mild haemolysed serum and non-haemolysed serum.

Keywords: ALP, hemolysis, serum

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang dibutuhkan untuk menegakkan diagnosis, pemberian pengobatan, mengevaluasi hasil pengobatan dan pengambilan keputusan lainnya. Laboratorium mempunyai tanggung jawab besar sebagai penunjang medis di rumah sakit, puskesmas, laboratorium klinik atau layanan kesehatan lainnya sehingga hasil pemeriksaan yang dikeluarkan oleh laboratorium harus dapat dipercaya. Penjaminan mutu laboratorium adalah keseluruhan kegiatan yang bertujuan untuk menjamin kualitas hasil pemeriksaan laboratorium. Penjaminan mutu laboratorium dapat dilaksanakan melalui pemantapan mutu internal, yang meliputi tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik¹.

Tahapan pemeriksaan laboratorium (pra analitik, analitik, dan pasca analitik) memiliki peluang terjadinya kesalahan pada tahap pra analitik memberikan kontribusi kesalahan terbesar yaitu 62%, tahap analitik menyumbang kesalahan sebesar 15% dan pasca analitik 23%. Tahap pra analitik merupakan serangkaian proses yang meliputi permintaan pemeriksaan oleh klinisi, persiapan pasien, pengambilan spesimen dan transportasi spesimen. Teknik pengambilan sampel pada tahap pra analitik yang memberikan kesalahan terbesar pada saat mengeluarkan darah dari spuit tanpa melepas jarum terlebih dahulu sehingga akan menyebabkan sel eritrosit pecah atau hemolisis (53%). Apabila sel eritrosit pecah maka akan menyebabkan isi sel keluar, misalnya: enzim, elektrolit, hemoglobin sehingga tampak merah muda sampai merah tua pada serum. Enzim yang keluar pada saat eritrosit pecah salah satunya adalah enzim fungsi hati^{2,3}.

Pemeriksaan fungsi hati adalah sekelompok tes darah yang mengukur enzim atau protein tertentu di dalam darah. Pemeriksaan ini umumnya digunakan untuk membantu mendeteksi, menilai dan memantau penyakit atau kerusakan hati. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kadar enzim pada fungsi hati. Hati merupakan organ padat terbesar yang terletak di rongga perut bagian kanan atas hati secara luas dilindungi oleh iga-iga dan mempunyai peran penting di dalam tubuh karena merupakan regulator dari semua metabolisme karbohidrat, protein dan lemak, tempat sintesa dari berbagai komponen protein. Selain itu, hati juga merupakan tempat pembentukan dan penyaluran asam empedu serta pusat pendeteksi racun dalam pemeriksaan fungsi hati^{4,5}.

Alkaline Phosphatase (ALP) merupakan enzim hidrolase yang di-produksi pertama oleh epitel hati dan osteoblas (sel-sel pembentuk tulang baru), Enzim ALP banyak ditemukan di dalam hati dan tulang, serta diproduksi oleh sel-sel pada saluran pencernaan, plasenta, dan ginjal. Peningkatan nilai ALP yang tinggi dapat menunjukkan adanya hambatan didalam saluran empedu. Kenaikan nilai ALP yang tidak normal dapat menunjukkan adanya penyakit hati atau tulang, dalam pemeriksaan enzim ALP dapat diketahui untuk nilai normal kadar enzim *Alkaline Phosphatase* (ALP) yaitu 30-115 IU/L⁶.

Pemeriksaan enzim ALP dapat dipengaruhi oleh kondisi hemolisis sampel akibat -kerusakan pada sel. Sampel hemolisis dapat dipengaruhi oleh teknik pengambilan sampel pada tahap pra analitik yang tidak tepat, seperti penusukan jarum spuit secara berulang, penusukan pada kulit yang masih basah dengan alkohol, penarikan spuit yang terlalu cepat, mengeluarkan darah dari spuit tanpa melepas jarum terlebih dahulu, sehingga hemolisis dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi dalam sel darah merah dibandingkan dengan serum atau plasma, sehingga memberikan hasil konsentrasi palsu^{7,8}.

Hemolisis terjadi karena pecahnya eritrosit disertai keluarnya kandungan zat – zat didalamnya, yang dapat menyebabkan kesalahan dalam analisis sehingga tampilan serum atau plasma tampak kemerahan. Hemolisis adalah penyebab dari kesalahan pra analitik. Hemolisis sendiri dapat diukur melalui visual ataupun secara metode otomatis. Secara visual, hemolisis dapat dilihat melalui warna merah yang dapat dalam plasma atau serum, namun pemeriksaan secara visual masih dianggap kurang akurat, karena tidak dapat menunjukkan kadar hemoglobin bebas yang terkandung didalamnya. Secara metode otomatis, hemolisis diukur menggunakan alat spektrofotometer dengan menghitung kadar hemoglobin. Suatu sampel dapat dikatakan hemolisis, jika kadar hemoglobin bebas yang ada di plasma lebih dari 20 mg/dl^{9,10}.

Hemolisis sering terjadi dilapangan, sehingga sebaiknya jika terdapat sampel hemolisis dilakukan pengambilan sampel ulang, tetapi hal ini tidak akan melakukan teknik flebotomi kembali kepada pasien karena menyebabkan pasien tidak nyaman, sehingga memanfaatkan sampel hemolisis. Sampel hemolisis yang tidak dapat diambil sampel ulang, maka diukur kadar hemoglobin dalam serum dan hasil pemeriksaan laboratorium kemudian dikonversikan berdasarkan nilai regresi sehingga didapatkan nilai aktivitas

enzim ALP yang sebenarnya. Derajat hemolisis berdasarkan kadar hemoglobin meliputi 20-100 mg/dl (hemolisis ringan), 100-300 mg/dl (hemolisis sedang), dan >300 mg/dl (hemolisis berat)¹¹.

Hemolisis ringan merujuk pada kondisi di mana sel darah merah mengalami kerusakan atau pecah dalam jumlah yang relatif kecil. Dalam hemolisis ringan, kerusakan pada sel darah merah biasanya terbatas dan tidak menyebabkan konsekuensi yang serius atau berbahaya bagi kesehatan seseorang untuk pemeriksaan laboratorium. Hemolisis ringan jauh lebih umum dari pada bentuk hemolisis yang berat. Hemolisis berat atau yang melibatkan kerusakan sel darah merah yang signifikan dapat memberikan hasil konsentrasi palsu¹².

Kahar et,al (2017)⁴ menyatakan bahwa terdapat pengaruh hemolisis terhadap kadar SGPT. Sari et, al (2021)³ menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara serum hemolisis terhadap kadar SGPT dan serum hemolisis yang ditambahkan reagen anti-Rh dibandingkan dengan serum normal didapatkan tidak ada perbedaan terhadap kadar SGPT, sedangkan penelitian ini untuk mengetahui kadar ALT dengan memanfaatkan serum hemolisis ringan yang realtif kecil menyebabkan kerusakan sel darah merah, serta manfaat dari penelitian ini untuk menambah pengetahuan bahwa pemeriksaan kadar Enzim ALP pada serum hemolisis ringan dan non hemolisis memiliki nilai kadar yang berbeda.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *Cross Sectional*. Penelitian dilakukandi Laboratorium Patologi IKesT MP dan BBLK Palembang pada tanggal 23 Desember 2021. Populasi penelitian adalah semua mahasiswa laki-laki DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi Muhammadiyah Palembang sebanyak 17 orang dengan kriteria inklusi yaitu berusia 17 sampai 22 tahun, berjenis kelamin laki-laki dan bersedia menjadi responden. Sampel berupa serum hemolisis ringan dan non hemolisis yang diambil dari reponden. Teknik yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan teknik *purposive sampling*. Alat dan bahan yang digunakan adalah Biosystem BA 200, perlengkapan flebotomi, tip kuning dan biru, tempat limbah, rak tabung, tube, masker, handscoon, box. Bahan penelitian yang digunakan antara lain; serum, SGPT tes kit Biosystem BA200, kapas alkohol, dan plester. Prosedur kerja pada penelitian ini meliputi

persiapan pasien, pengambilan 3 cc sampel darah, pemisahan serum darah, pengolahan darah menjadi serum non hemolisis dan serum hemolisis ringan, dan pemeriksaan ALP menggunakan alat Biosystem BA 200. Hasil kadar pemeriksaan ALP dilakukan analisis statistic menggunakan aplikasi SPSS dengan uji T berpasangan (*Paired sample T test*)¹³.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumah sampel yang digunakan sebanyak 34 sampel yang terdiri dari 17 sampel hemolisis ringan dan 17 sampel non hemolisis. Parameter pemeriksaan yang dilakukan yaitu kadar enzim ALP, menggunakan alat *Biosystem BA 200* dengan metode *Indonesian Forestry Certification Cooperation* (IFCC). Nilai rata-rata dari hasil pemeriksaan kadar enzim ALP pada serum hemolisis 136,6 U/L dan pada serum non hemolisis 62,7U/L. Perbedaan kadar ALP pada sampel hemolisis ringan dan non hemolisis adalah sebesar 73,9 U/L atau 55%. Sampel serum hemolisis ringan lebih tinggi kadar ALP nya di bandingkan kadar ALP pada sampel serum non hemolisis. Hasil pemeriksaan tersebut di lanjutkan dengan analisis dengan menggunakan program aplikasi statistik.

Hasil uji tes normalitas menunjukan bahwa serum non hemolisis di dapatkan hasil sebesar sig 0,601 yang mana nilai tersebut $p \geq 0,005$ maka normalitas data terdistribusi normal. Untuk data serum hemolisis ringan di dapatkan hasil normalitas $p \geq 0,202$ yang mana nilai tersebut yang mana nilai tersebut $p \geq 0,005$ maka normalitas data terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji T berpasangan. Hasil analisis uji T berpasangan diperoleh nilai signficancy 0,000 ($p \geq 0,005$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kadar enzim ALP pada serum hemolisis ringan dan non hemolisis.

Pemeriksaan enzim ALP terhadap serum hemolisis ringan dan non hemolisis memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan terjadi karena serum non hemolisis merupakan serum yang mengandung semua elektrolit, antibodi, antigen, hormon dan substansi eksogen serum berupa sampel yang digunakan dalam pemeriksaan laboratorium patologi klinik¹⁴. Serum hemolisis merupakan sampel serum yang mengandung hemoglobin bebas masuk kedalam serum sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada serum,yang akan menyebabkan gangguan penyerapan warna pada analisa kolorimetri yang berpengaruh terhadap pemeriksaan kimia darah, dimana akan menyebabkan hasil pemeriksaan tinggi palsu atau rendah palsu^{10,15}.

Kahar et, al (2017)⁴ menyatakan bahwa pada serum hemolisis terjadi pemecahan membran eritrosit sehingga dalam tes laboratorium menunjukkan peningkatan kadar SGPT dibandingkan kadar SGPT pada serum non hemolisis. Sari et, al (2021)³ juga menambahkan bahwa serum hemolisis dapat menyebabkan kenaikan palsu enzim SGPT yang disebabkan oleh keluarnya enzim yang terdapat di dalam eritrosit, sehingga kadar enzim SGPT serum hemolisis lebih tinggi dibandingkan serum normal. Hasil penelitian sebelumnya Kahar et, al (2017)⁴ dan Sari et, al (2021)³ sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu didapatkan peningkatan kadar Enzim ALP pada serum hemolisis ringan dengan menggunakan metode pemeriksaan IFCC.

Pemeriksaan enzim ALP menggunakan metode IFCC dengan pengukuran berdasarkan serapan sinar oleh warna zat yang di ukur, sehingga sampel hemolisis yang mengandung hemoglobin dan merubah warna serum menjadi warna kemerahan akan mengganggu hasil pemeriksaan sehingga menyebabkan hasil tidak akurat. Menurut Susilaningih (2017)¹⁶ sampel serum hemolisis dapat menyebabkan kenaikan palsu yang disebabkan oleh keluarnya enzim yang terdapat di dalam eritrosit yang pecah serta mengeluarkan komponen- komponennya, dan dapat meningkatkan hasil pemeriksaan. sedangkan hemoglobin yang keluar ke dalam serum dapat menyebabkan gangguan kromogen pada kolorimetrik sehingga gangguan kromogen ini menyebabkan peningkatan intensitas warna dimana terjadi peningkatan absorbansi pada pembacaan hasil oleh fotometer.

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menunjukan adanya perbedaan yang signifikan antara kadar enzim *Alkaline* (ALP) pada serum hemolisis, hemolisis ringan dan non hemolisis. Saran dalam penelitian ini untuk peneliti selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk penelitian dengan menggunakan pemeriksaan metode lain seperti pNPP, HPLC dan lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Institut Ilmu Kesehatan dan Teknologi muhammadiyah Palembang, Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, dosen pembimbing dan pihak laboratorium Mikrobiologi IKesT Muhammadiyah Palembang,

serta rekan – rekan sekaligus responden yang membantu jalanya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Syuhada S, Izzuddin A, Yudhistira H. Perbandingan Trombosit dengan Antikoagulan K2EDTA Abstrak Keywords : About CrossMark. JIKSH J Ilm Kesehat Sandi Husada. 2021;10:170–6.
2. Nurrahman N, Mariyam M. Status Hematologi, Kadar IgG dan IgA Tikus yang Mengonsumsi berbagai Variasi Jumlah Tempe Kedelai Hitam. agriTECH. 2019;39(3):215.
3. Sari I, Sari H, Trianes J. Pemanfaatan Serum Hemolisis Dengan Penambahan Reagen Anti-Rh Terhadap Kadar Enzim Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT). 2021;2(4).
4. Kahar H. Pengaruh Hemolisis Terdapat Kadar Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT) Sebagai Salah Satu Parameter Fungsi Hati. J Muhammadiyah Med Lab Technol. 2017;1(1):38.
5. Gilang Nugraha. Pendoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik. 2018;110–5.
6. Hendriani NKM, Artini NPR, Aryasa IWT. Analisa Kadar Alp (Alkaline Phosphatase) Dan Kholinesterase Akibat Lama Bekerja Pada Petugas Fogging Di Kota Denpasar. J Muhammadiyah Med Lab Technol. 2020;3(2):32.
7. Nur LM, Jutomo L. Deteksi Dini Stunting Pada Jemaat Gmim Kapernaum Tenau. J Pengabdian pada Masyarakat Lahan Kering. 2019;2234:87–93.
8. Medipally DKR, Cullen D, Untereiner V, Bryant J, Sockalingum GD, Nguyen TNQ, et al. Effect of hemolysis on Fourier transform infrared and Raman spectra of blood plasma. J Biophotonics. 2020;13(7):1–16.
9. Ariyani L, Siagian LRD, Yusran DI, Kaltim PK, Klinik P, Abdul R, et al. Kadar Serum Glutamate Oxaloacetat Transaminase. J Kesehat. 2019;5(1):42–50.
10. Nugrahena NP, Sudarsono TA, Wijayanti L. Pengaruh Hemolisis Terhadap Nilai Trombosit Dengan Menggunakan Metode Direct Counting. 2021;8(2):108–13.
11. Vinet L, Zhedanov A. A “missing” family of classical orthogonal polynomials. J Phys A Math Theor [Internet]. 2011;44(8):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>
12. Dila Wanti H, Fadhilah F, Taufiqurrohmah O. Pengaruh Hemolisis Dalam Serum Terhadap Aktivitas Enzim Aspartat Aminotransferase Dengan Metode Kinetik-Ifcc. J Indones Med Lab Sci. 2020;1(1):48–56.
13. Nuryadi, Astuti TD, Utami ES, Budiantara M. Buku ajar dasar-dasar statistik penelitian. 2017. 170 p.

14. Darmawati S. Penentuan Golongan Darah Sistem Abo Dengan Serum Dan Reagen Anti-Sera Metode Slide. *Gaster*. 2019;17(1):77.
15. Istiqomaria I, Bastian B. Perbedaan Kadar Hemoglobin Pada Darah Simpan Suhu 20oC – 25oC dan 4oC– 8oC Selama 6 Jam. *Anakes J Ilm Anal Kesehat*. 2021;7(2):226–32.
16. Susilaningsih R. Perbandingan kadar alkali fosfatase (ALP) serum sebelum dan sesudah waktu tunda 4 dan 8 hari pada suhu kamar (20-25°C). 2017;

