

PENGARUH WAKTU DAN SUHU PENYIMPANAN DARAH TERHADAP KADAR KOLESTROL TOTAL DENGAN METODE ENZIMATIK DI KLINIK INSANI CITEUREUP

Tadzkiatul Azka^{1*}, Mira Apriliani¹, Rini Permatasari²

¹Program Studi D-III Analisis Kesehatan, Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung 40192, Indonesia

²Program Studi S-1 Kimia, Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih, Jalan Padasuka Atas No. 233, Bandung 40192, Indonesia

E-mail: tadzkiatzk@gmail.com

ABSTRAK

Kolesterol total merupakan salah satu parameter biokimia darah yang sering diperiksa untuk menilai risiko penyakit kardiovaskular. Dalam praktik laboratorium klinik, pemeriksaan kolesterol tidak selalu dapat dilakukan segera setelah pengambilan darah, sehingga diperlukan penyimpanan sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu penyimpanan darah terhadap kadar kolesterol total serum menggunakan metode enzimatik. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif dan rancangan *one group repeated measures*. Sampel serum diperoleh dari sembilan pasien berusia di atas 30 tahun yang menjalani pemeriksaan kolesterol di Klinik Insani Citeureup. Setiap sampel diberi tiga perlakuan, yaitu pemeriksaan segera (0 jam), penyimpanan serum selama 24 jam pada suhu kulkas, dan penundaan pemeriksaan selama 2 jam pada suhu ruang. Pemeriksaan kadar kolesterol total dilakukan menggunakan metode enzimatik kolorimetri dengan spektrofotometer. Data dianalisis menggunakan *One Way Repeated Measures ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis menunjukkan nilai $F(2,16) = 1,85$ dengan $p = 0,189$ ($p > 0,05$), yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total serum antar perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa variasi waktu dan suhu penyimpanan darah hingga 24 jam tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar kolesterol total serum selama penanganan sampel dilakukan sesuai prosedur standar laboratorium.

Kata kunci: kolesterol total, waktu penyimpanan, suhu penyimpanan, metode enzimatik

ABSTRACT

Total cholesterol is one of the blood biochemical parameters frequently examined to assess the risk of cardiovascular disease. In clinical laboratory practice, cholesterol testing cannot always be performed immediately after blood collection, making sample storage necessary. This study aimed to determine the effect of blood storage time and temperature on total serum cholesterol levels using the enzymatic method. This research employed a laboratory experimental design with a quantitative approach and a *one group repeated measures* design. Serum samples were obtained from nine patients aged over 30 years who underwent total cholesterol testing at Insani Clinic, Citeureup. Each sample was subjected to three treatments: immediate examination (0 hours), serum storage for 24 hours at refrigerator temperature, and delayed examination for 2 hours at room temperature. Total serum cholesterol levels were measured using the enzymatic colorimetric method with a spectrophotometer. Data were analyzed using *One Way Repeated Measures ANOVA* with a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$). The results showed an F value of $F(2,16) = 1.85$ with $p = 0.189$ ($p > 0.05$), indicating that there was no statistically significant difference in total serum cholesterol levels among the different storage time and temperature treatments. In conclusion, variations in blood storage time and temperature up to 24 hours do not significantly affect total serum cholesterol levels, provided that sample handling is performed in accordance with standard laboratory procedures.

Keywords: total cholesterol, storage time, storage temperature, enzymatic method

1. Pendahuluan

Laboratorium klinik berperan penting dalam menunjang diagnosis, pemantauan, dan evaluasi terapi suatu penyakit melalui pemeriksaan spesimen biologis, khususnya darah (Yaqin, 2015). Kualitas hasil pemeriksaan laboratorium sangat dipengaruhi oleh tiga tahapan utama, yaitu

pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Kesalahan terbesar dalam pemeriksaan laboratorium dilaporkan terjadi pada tahap pra-analitik, dengan persentase mencapai lebih dari 60% (Usman, 2015).

Kolesterol total merupakan salah satu parameter kimia klinik yang sering diperiksa

karena berhubungan erat dengan risiko penyakit kardiovaskular, seperti aterosklerosis dan penyakit jantung koroner (Murray et al., 2018; Guyton & Hall, 2016). Pemeriksaan kolesterol total biasanya dilakukan menggunakan sampel serum dan dianalisis dengan metode enzimatik karena memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi (Allain et al., 1974; Tietz, 2014).

Dalam praktik sehari-hari di laboratorium klinik, pemeriksaan kolesterol tidak selalu dapat dilakukan segera setelah pengambilan darah. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti keterbatasan tenaga analis, banyaknya jumlah sampel, kerusakan alat, atau kebutuhan penyimpanan sampel untuk pemeriksaan ulang. Kondisi tersebut menyebabkan sampel darah atau serum harus disimpan dalam jangka waktu tertentu sebelum dianalisis.

Waktu dan suhu penyimpanan merupakan faktor pra-analitik yang dapat memengaruhi stabilitas analit dalam sampel darah. Menurut Lippi et al. (2011), penyimpanan sampel yang tidak sesuai dapat menyebabkan perubahan komposisi biokimia akibat aktivitas enzimatik atau degradasi senyawa tertentu. Namun, tidak semua parameter biokimia memiliki tingkat sensitivitas yang sama terhadap kondisi penyimpanan. Boyanton dan Blick (2002) melaporkan bahwa kolesterol total termasuk parameter yang relatif stabil pada penyimpanan jangka pendek.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu dan suhu penyimpanan darah terhadap kadar kolesterol total serum yang diperiksa menggunakan metode enzimatik di Klinik Insani Citeureup.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuantitatif dengan rancangan *one group repeated measures design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Klinik Insani Citeureup pada bulan September 2025. Populasi penelitian adalah pasien dewasa berusia di atas 30 tahun yang melakukan pemeriksaan kolesterol total, dengan jumlah sampel sebanyak sembilan orang yang memenuhi kriteria inklusi.

Setiap sampel darah diberi tiga perlakuan, yaitu:

1. pemeriksaan kolesterol serum segera setelah pengambilan darah (0 jam);
2. serum disentrifugasi dan disimpan selama 24 jam pada suhu kulkas, kemudian diperiksa;
3. darah ditunda selama 2 jam pada suhu ruang sebelum disentrifugasi dan diperiksa.

Pemeriksaan kadar kolesterol total dilakukan menggunakan metode enzimatik kolorimetri dengan spektrofotometer. Prinsip

metode ini melibatkan kerja enzim kolesterol esterase, kolesterol oksidase, dan peroksidase yang menghasilkan senyawa berwarna, di mana intensitas warna sebanding dengan konsentrasi kolesterol dalam sampel (Allain et al., 1974; Lieseke & Zeibig, 2017).

Data hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk. Karena data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan uji *One Way Repeated Measures ANOVA* pada tingkat signifikansi 0,05.

3. Hasil

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data kadar kolesterol total pada ketiga perlakuan berdistribusi normal ($p > 0,05$). Rerata kadar kolesterol total serum pada pemeriksaan segera (0 jam) adalah 213,33 mg/dL, pada penyimpanan serum selama 24 jam pada suhu kulkas sebesar 198,44 mg/dL, dan pada penundaan 2 jam pada suhu ruang sebesar 214,11 mg/dL.

Hasil uji *One Way Repeated Measures ANOVA* menunjukkan nilai $F(2,16) = 1,85$ dengan $p = 0,189$ ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar kolesterol total serum antara ketiga perlakuan waktu dan suhu penyimpanan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi waktu dan suhu penyimpanan darah hingga 24 jam tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar kolesterol total serum. Hal ini mengindikasikan bahwa kolesterol total merupakan parameter biokimia yang relatif stabil terhadap penundaan pemeriksaan dan penyimpanan jangka pendek.

Secara biokimia, kolesterol merupakan senyawa lipid sterol yang memiliki stabilitas kimia cukup tinggi terhadap perubahan suhu dan waktu penyimpanan dalam kondisi laboratorium standar (Burtis, Ashwood, & Bruns, 2012). Setelah proses koagulasi dan pemisahan serum, aktivitas enzim seluler yang dapat memengaruhi kadar kolesterol menjadi minimal, sehingga konsentrasi kolesterol relatif tetap (Henry, 2017).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Boyanton dan Blick (2002) yang menyatakan bahwa kadar kolesterol total serum tetap stabil hingga 48 jam pada suhu 2–8 °C. Penelitian Lippi et al. (2011) juga melaporkan bahwa penundaan pemeriksaan serum pada suhu ruang dalam waktu terbatas tidak menyebabkan perubahan signifikan pada kadar kolesterol total.

Meskipun secara deskriptif terdapat fluktuasi nilai rerata antar perlakuan, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan yang bermakna secara statistik. Menurut Ghozali (2020), nilai F yang kecil

menunjukkan bahwa variasi antar perlakuan lebih disebabkan oleh variasi acak dibandingkan pengaruh perlakuan itu sendiri.

Penggunaan metode enzimatik kolorimetri dalam penelitian ini juga berperan dalam kestabilan hasil pemeriksaan. Metode ini memiliki spesifisitas tinggi dan relatif tahan terhadap variasi kondisi pra-analitik jangka pendek (Tietz, 2014). Oleh karena itu, metode enzimatik tetap direkomendasikan untuk pemeriksaan kolesterol total di laboratorium klinik.

4. Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar kolesterol total serum antara pemeriksaan segera, penyimpanan serum selama 24 jam pada suhu kulkas, dan penundaan pemeriksaan selama 2 jam pada suhu ruang. Variasi waktu dan suhu penyimpanan darah hingga 24 jam tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar kolesterol total serum selama penanganan sampel dilakukan sesuai prosedur standar laboratorium.

5. Daftar Acuan

1. Allain, C. C., Poon, L. S., Chan, C. S. G., Richmond, W., & Fu, P. C. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clinical Chemistry*, 20(4), 470–475.
2. Boyanton, B. L., & Blick, K. E. (2002). Stability studies of twenty-four analytes in human plasma and serum. *Clinical Chemistry*, 48(12), 2242–2247.
3. Burtis, C. A., Ashwood, E. R., & Bruns, D. E. (2012). *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Saunders.
4. Cheesbrough, M. (2019). *District laboratory practice in tropical countries* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
5. Ganong, W. F. (2017). *Review of medical physiology* (26th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
6. Ghazali, I. (2020). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS* (10th ed.). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
7. Henry, J. B. (2017). *Clinical diagnosis and management by laboratory methods* (23rd ed.). Philadelphia: Elsevier.
8. Lippi, G., Salvagno, G. L., Montagnana, M., Brocco, G., & Guidi, G. C. (2011). Influence of hemolysis on routine clinical chemistry testing. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 49(2), 311–316.
9. Permenkes Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang laboratorium klinik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
10. Priyanto, D., & Hartono. (2020). *Statistika inferensial untuk penelitian kesehatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
11. Purnamasari, D., & Suharyono. (2021). Pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap kadar kolesterol serum. *Jurnal Analis Kesehatan*, 10(2), 85–92.
12. Sacher, R. A., & McPherson, R. A. (2017). *Widmann's clinical interpretation of laboratory tests* (12th ed.). Philadelphia: F.A. Davis Company.
13. Santoso, S. (2018). *Menguasai statistik dengan SPSS 25*. Jakarta: Elex Media Komputindo.