

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN SENTRIFUGASI
TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN KADAR
KOLESTEROL**

SKRIPSI



YEHEZKIEL YULIO CHRISNADI

NIM 3161021

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN SENTRIFUGASI
TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN KADAR
KOLESTEROL**

SKRIPSI

Diajukan sebagai persyaratan menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV
Teknologi Laboratorium Medis



YEHEZKIEL YULIO CHRISNADI

NIM 3161021

**PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2020**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur plagiat maka gelar kesarjanaan yang telah diperoleh dapat ditinjau dan/atau dicabut.

Surakarta, Juli 2020



Yehezkiel Yulio Chrisnadi
NIM. 3161021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN SENTRIFUGASI TERHADAP HASIL
PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL.**

Oleh :

Yechezkiel Yulio Chrisnadi
NIM. 3161021

Telah disetujui untuk diajukan ujian proposal skripsi.

Surakarta, Juli 2020

Dosen Pembimbing

(Hari Saktimingsih, S.Pd.Bio, M.Pd.)
NIDN. 0601108103

PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGARUH VARIASI KECEPATAN SENTRIFUGASI TERHADAP
HASIL PEMERIKSAAN KADAR KOLESTEROL

Disusun oleh :
Yehezkiel Yulio Chrisnadi
NIM. 3161021

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan memenuhi
syarat / sah

Pada tanggal 29 Juli 2020

Ketua Penguji

dr. Endang Widhiyastuti, M. Gizi
NIDN. 0601078001

Anggota Penguji 1



dr. Enny Listiawati, MPH
NIDN. 0315067701

Anggota Penguji 2



Hari Saktiningsih, S.Pd Bio, M.Pd
NIDN. 0601108103

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis


M. Taufiq Qarniyyah, M.Sc
NIDN. 0622098502

MOTTO

*“Perjuangan merupakan bukti bahwa engkau belum menyerah.
Peperangan selalu menyertai lahirnya suatu mujizat”*

*“Manusia dapat menimbang-nimbaing dalam hati, tetapi jawaban lidah
berasal daripada Tuhan. Hati manusia memikir-mikirkan jalannya, tetapi
Tuhanlah yang menentukan arah langkahnya”*

*“Serahkanlah hidupmu kepada TUHAN dan percayalah kepada-Nya, dan
Ia akan bertindak”*

(Mazmur 37:5)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanya bagi Tuhan Yesus Kristus atas berkat kemurahan dan kasih setia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan Kolesterol”. Skripsi ini disusun guna menyelesaikan program pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dukungan, dan saran yang membangun dari beberapa pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus sebagai sumber kekuatan utama penulis yang senantiasa memberikan karunia, berkat dan mujizat-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Sujarwadi dan Ibu Noerani Kristina selaku orang tua, beserta segenap keluarga besar penulis yang selalu memberi doa, dukungan, semangat, dan nasehat sampai dengan selesainya penyusunan Skripsi ini.
3. Ibu Hari Saktiningsih, S.Pd Bio, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan selalu memberi inspirasi dalam penulisan Skripsi ini.
4. Ibu dr. Endang Widhiyastuti, M. Gizi., selaku pengaji 1 yang telah ikut membimbing, memberikan masukan serta memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
5. Ibu dr. Enny Listiawati, MPH., selaku pengaji 2 yang telah ikut membimbing, memberikan masukan serta memberi kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen STIKES Nasional yang telah memberikan bekal ilmu serta pengetahuan kepada penulis.

7. Teman-teman seangkatan di Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam doa dan dukungan moril.
8. Sahabat dan teman-teman yang lain serta pihak-pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang bersangkutan.

Surakarta, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Serum Lipemik.....	5
1. Definisi.....	5
2. Penyebab Serum Lipemik	6
3. Penanganan serum Lipemik.....	7
B. Kolesterol	7
1. Definisi Kolesterol	7
2. Metabolisme Kolesterol	8
3. Sintesa Kolesterol	9
4. Ekskresi Kolesterol	10
5. Macam-macam Parameter Pemeriksaan Kolesterol Total	11

6. Fungsi Kolesterol	13
7. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol	13
8. Metode Pemeriksaan Kolesterol	15
9. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Kolesterol pada Tahap Pra Analitik, Analitik, Pasca Analitik	17
C. Sentrifugasi	22
1. Definisi Sentrifugasi	22
2. Prinsip Kerja Sentrifugasi	23
3. Jenis – Jenis Sentrifugasi	24
4. Fungsi Sentrifugasi	25
D. Pengaruh Variasi Kecepatan Sentrifugasi	26
E. Kerangka Pikir	27
F. Hipotesis	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Alur Penelitian	28
B. Sumber Data.....	28
C. Analisa Data.....	29
D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil.....	31
B. Pembahasan.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	30
Tabel 4.1 Tabel Karakteristik Literatur	31

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Kerangka Pikir	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian	28

INTISARI

Yehezkiel Yulio Chrisnadi. NIM 3161021. Pengaruh Variasi Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol

Latar Belakang : Pemeriksaan kolesterol merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang banyak dilakukan dalam menegakkan diagnosa penyakit. Spesimen yang bisa digunakan adalah sampel serum atau plasma yang diperoleh dengan cara disentrifugasi. Sampel darah yang disentrifugasi dengan kecepatan dan waktu yang tidak tepat akan merusak enzim lipoprotein pada kolesterol. Semakin cepat perputaran sentrifugasi maka semakin berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan. **Tujuan :** Mengetahui perbedaan kadar kolesterol berdasarkan variasi kecepatan sentrifugasi dan pengaruhnya terhadap hasil pemeriksaan. **Metode :** Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan sumber data berasal dari data sekunder laporan hasil penelitian atau jurnal publikasi ilmiah yang memuat data tentang variasi kecepatan sentrifugasi pada pemeriksaan kolesterol beserta faktor-faktor yang mempengaruhi. Analisis data secara deskriptif dilakukan dengan mengatur urutan data dan mengorganisasikan kedalam suatu pola dari setiap sumber data yang digunakan. **Hasil :** Hasil dari ketiga penelitian yang dilakukan oleh D. Weerasinghe 2015, W. Leonhardt 1994 dan Jabbar 2005 menunjukkan bahwa adanya penurunan hasil kadar kolesterol dari sampel dengan kadar lemak yang tinggi setelah dilakukan ultrasentrifugasi. **Kesimpulan :** Terdapat pengaruh dari kecepatan ultrasentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan kadar kolesterol.

Kata kunci : Centrifuge, Kecepatan Sentrifugasi, Kadar Kolesterol.

ABSTRACT

Yehezkiel Yulio Chrisnadi. NIM 3161021. The Effect of the Various Centrifugation Speed to the Results of Cholesterol Level Test

Background : Cholesterol test is one of the laboratory examinations that frequently done to diagnose a disease. Specimen which usually can be used are serum or plasma sample obtained by centrifugation. The blood sample that are centrifuged at the wrong speed and time will ruin the lipoprotein enzyme in cholesterol. The faster the centrifugation rotation, it will be more impactful to the result. **Objective :** The purpose of this study was to determine the difference of cholesterol level based on variation speed of centrifugation and the effect to the examination results. **Method :** This study uses a literature study method with the data sources from secondary data of research reports or scientific publications journals that contain about the various speed of centrifugation on cholesterol test and the factors that affecting. Data analysis was performed descriptively by arranging the data sequence and organizing it into a pattern from every data sources that used. **Result :** The result of these studies was done by D. Weerasinghe 2015, W. Leonhardt 1994 and Jabbar 2005 showed that there was a decrease in the result of cholesterol level from samples with high fat level after ultracentrifugation. **Conclusion :** There is an effect from the speed of ultracentrifugation to the cholesterol level test result.

Keywords : Centrifuge, Centrifugation Speed, Cholesterol Level

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lemak juga merupakan sumber energi yang memberikan kalori tinggi, disamping sebagai salah satu sumber energi, sebenarnya lemak atau khususnya kolesterol merupakan zat yang sangat dibutuhkan tubuh kita untuk membentuk dinding sel-sel dalam darah. Kolesterol merupakan salah satu komponen lemak, lemak merupakan salah satu zat gizi yang sangat diperlukan oleh tubuh, disamping zat gizi lain seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Pemeriksaan kolesterol ke laboratorium sangat penting supaya kadar kolesterol dalam tubuh bisa terpantau (Miyarti, 2010).

Pemeriksaan kolesterol merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang banyak dilakukan terutama untuk menegakkan penyakit jantung, komplikasi pada *Diabetes Mellitus* (DM), adanya penyumbatan arteri (arteriosklerosis), penyumbatan pada pembuluh darah otak (stroke), hipertensi, obesitas (Kamilla, 2017).

Dalam pedoman pemeriksaan kimia klinik menurut Peraturan Menteri Kesehatan dan pedoman laboratorium kesehatan (*Good Laboratory Practice*) Departemen Kesehatan, parameter kolesterol dapat di uji menggunakan beberapa metode, salah satunya menggunakan metode *Kolorimetric Enzimatic (CHOD-PAP)*. Spesimen yang biasa digunakan

sampel serum atau plasma. Untuk membuat plasma, antikoagulan yang dianjurkan *Ethylenediamine Tetraacetic Acid* (EDTA) dengan cara disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 samapai 15 menit. Spesimen harus segera dipisahkan dari sel-sel darah dalam waktu 1 hingga 2 jam setelah pengambilan spesimen untuk menghindari terjadinya hemolisis.

Lama waktu dan kecepatan sentrifugasi untuk serum atau plasma yaitu selama 5-15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti sebanyak 5 tempat didapat 3 tempat tidak sesuai dengan standar prosedur yang ditentukan yaitu dengan menambah kecepatan dan mengurangi lama waktu sentrifugasi yang bertujuan untuk mempersingkat waktu pemeriksaan.

Sampel darah yang disentrifugasi dengan kecepatan dan waktu yang tidak tepat akan merusak enzim lipoprotein pada kolesterol. Kecepatan dan waktu sentrifugasi yang terlalu singkat akan menyebabkan serum dan zat-zat yang terkandung didalamnya tidak terpisah sempurna dari sel-sel darah sehingga akan menyebabkan hasil rendah palsu, sementara itu kecepatan dan waktu sentrifugasi yang terlalu lama selain dapat merusak senyawa lipoprotein juga akan menyebabkan sampel hemolisis (Nugroho WH, 2015).

Penelitian yang dilakukan Janwarsa Gopala (2016) mengungkapkan bahwa semakin cepat perputaran sentrifugasi maka semakin berpengaruh hasil pemeriksaan terhadap sedimen urin pagi,

begitu juga pada penelitian yang dilakukan Muhammad Bagus (2018) mengungkapkan bahwa ada perbedaan hasil pemeriksaan kadar kolesterol yang disentrifugasi selama 5, 10, dan 20 menit. Atas dasar latar belakang tersebut peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul pengaruh variasi kecepatan sentrifugasi terhadap kadar kolesterol.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh variasi kecepatan sentrifugasi terhadap hasil kadar kolesterol?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan kadar kolesterol berdasarkan dari beberapa variasi kecepatan sentrifugasi

2. Tujuan Khusus

Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar kolesterol selain dari variasi kecepatan sentrifugasi.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Dapat mengetahui perbedaan kadar kolesterol berdasarkan variasi kecepatan sentrifugasi, sehingga dalam melakukan penanganan sampel dapat lebih tepat dan sesuai prosedur yang benar

2. Bagi Akademik

Dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut dan dapat menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah di perpustakaan Sekolah Tinggi Kesehatan Nasional

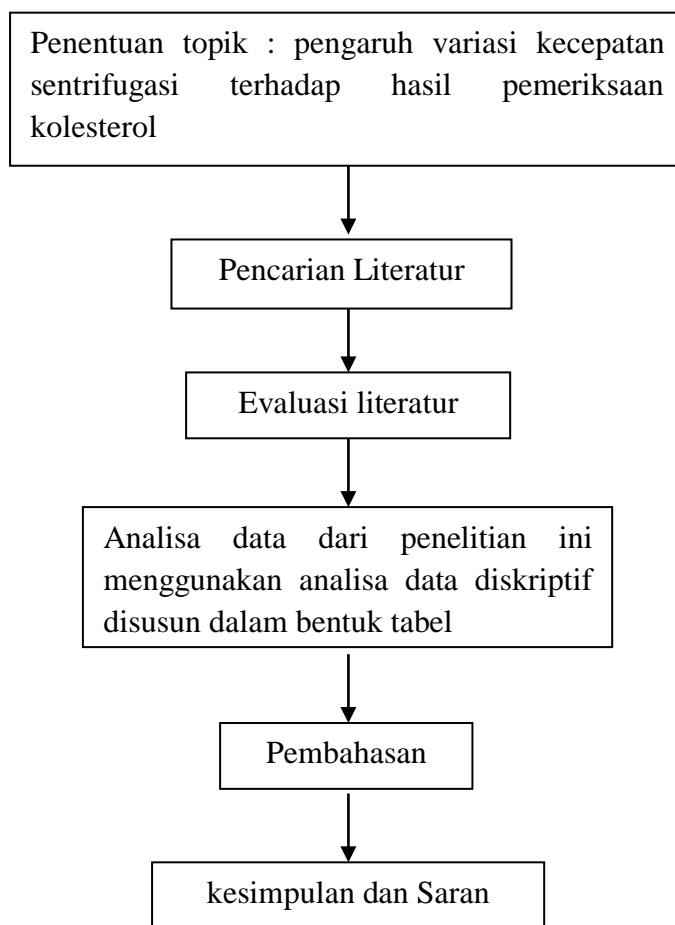
3. Bagi Ahli Tenaga Laboratorium Medis

Dapat memberikan informasi/referensi terbaru dalam melakukan pemeriksaan kimia klinik khususnya pemeriksaan kolesterol .

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

B. Sumber Data

Sumber data berasal dari data sekunder laporan hasil penelitian atau jurnal publikasi ilmiah yang memuat data tentang :

1. Hasil variasi kecepatan sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan kolesterol
 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan kolesterol seperti suhu, sampel yang digunakan, dan lama waktu sentrifugasi
- Data-data tersebut diperoleh dari hasil publikasi para peneliti yang melakukan penelitian sesuai dengan tema terkait. Peneliti tersebut antara lain yaitu
1. D. Weerasinghe, G. Davies, and Y.P. Teoh. 2015. Comparison of Total Cholesterol, HDL and Triglyceride Values Measured with an Automated Method Versus Ultracentrifugation Method in Dyslipidaemic Patients Attending a General Lipid Clinic. *Journal Atherosclerosis*. 241: e115-e116.
 2. W. Leonhardt, J. Pietzsch, and S. Nitzsche. 1994. Very-fast ultracentrifugation of human plasma lipoproteins: influence of the centrifugal field on lipoprotein composition. *Clinical Chimica Acta*. 224: 21-32.
 3. J. Jabbar, I. Siddiqui, S. Q. Raza, and A. Baig. 2005. To Compare the Total Cholesterol and HDL-Cholesterol Before and After Ultracentrifugation in Lipemic Samples. *Journal of Pakistan Medical Association*, 55(6), 239-242.

C. Analisa Data

Dalam penelitian ini, setelah data terkumpul kemudian disajikan dalam tabel dan hasil di narasikan. Teknik analisis data menggunakan analisa

data deskriptif dengan cara mengatur urutan data, mengorganisasikan kedalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan rumusan hipotesis kerja seperti yang didasari oleh data

D. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai acuan studi literatur dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari variasi kecepatan sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan kadar kolesterol.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya

Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian menggunakan data primer dan mengendalikan faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan kadar kolesterol.

2. Bagi akademik

Menambah refrensi di perpustakaan dalam bidang kimia klinik untuk mempermudah mahasiswa untuk mengembangkan penulisan Karya Tulis Ilmiah.

3. Bagi tenaga kesehatan Teknologi Laboratorium Medis

Memberi pengetahuan akan pentingnya prosedur pemeriksaan yang sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman A. 2009. Metode Sentrifugasi untuk Pemisahan Biodiesel dalam Proses Pencucian. *Jurnal Riset Industri*. 3(3) : 173 – 178
- Burtis, Carl A, Ashwood, Edward R, and Bruns, David E. 2008. *Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry*. 6. St. Louis, Missouri: Elsevier
- Cahyaningtyas, DN. 2017. Perbedaan Kadar Kolesterol dengan Sampel Darah Tidak Lisis dan Darah Lisis. Program Studi Analis Kesehatan. *Skripsi*
- D.Weerasinghe, G. Davies, and Y.P. Teoh. 2015. Comparison of Total Cholesterol, HDL and Triglyceride Values Measured with an Automated Method Versus Ultracentrifugation Method in Dyslipidaemic Patients Attending a General Lipid Clinic. *Journal of Atherosclerosis*. 241: e115-e116.
- DEPKES RI. 2008. *Pedoman Praktis Kesehatan yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Perpustakaan Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Fauci, Anthony S, et al. 2008. *Harrison's Principle of Internal Medicine*. 17. United State. The Mcgraw-Hill Companies
- Gandasoebarta R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat. Jakarta
- Graha, K.C. 2010. *Kolesterol*. PT Elex Media Komputido. Jakarta
- Hendra Adijuana. 2009. *Teknik Pemisahan Dalam Analisis Biologis*. IPB. Bogor
- J. Jabbar, I. Siddiqui, S. Q. Raza, and A. Baig. 2005. To Compare the Total Cholesterol and HDL-Cholesterol Before and After Ultracentrifugation in Lipemic Samples. *Journal of Pakistan Medical Association*, 55(6), 239-242.
- Janwarsa Gopala. 2016. Pengaruh Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan Sedimen Urin Pagi Metode Konvensional. Program Studi Analis Kesehatan. *Skripsi*
- Kee, Joyce LeFever, 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*, edisi 6. EGC. Jakarta
- Laboratory, Stanbio. 2011. *Stanbio Cholesterol LiquiColor Procedure No. 1010*. Stanbio Laboratory. Boerne

- Lailla Kamilla dan Slamet. 2017. Pengaruh Lamanya Penyimpanan Serum Pada Suhu 2 – 8°C Selama Satu Minggu Terhadap Kadar Kolesterol Total. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* 1(1): ISSN No. 2597-9531.
- M .Rais. 2006. *Centrifuge Berbasis Mikrokontroler AT89C51*. Universitas Mercu Buana. Jakarta
- Marks D. B., Marks A. D., Smith C. M. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar. Edisi Ke-1. Judul Asli; Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach*. EGC. Jakarta
- Mathews and Van Holde. 1991. *Biochemistry. The Benjamin/Cummings Company*. New York
- Maulia, Gina. 2013. *Laporan Praktikum Biokimia KI-3261 Percobaan Penentuan Kadar Total Kolesterol Darah*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Menkes. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1792/Menkes/SK/XII/2010 Tentang Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Mikhail dan Gracie. 1981. *Analysis and Adjustment of Survey Measurement*. Van. Nostrand Reinhold Company Inc.
- Miyarti T. 2010. *Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total dalam serum dan plasma*. Sekolah Tinggi Bakti Asih. Bandung
- Montmogomery, R. 1993. *Biokimia Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*. GadjahMada University Press. Yogyakarta
- Muhammad Bagus. 2018. Perbedaan Hasil Kadar Kolesterol Berdasarkan Lama Waktu Serum Centrifuge. Program Studi Analis Kesehatan. *Skripsi*
- Nilawati, Sri. 2008. *Care You Self Kolesterol*. Penebar Plus. Jakarta
- Nugroho WH. 2015. Perbedaan Kadar Kolesterol serum berdasarkan perlakuan sampel darah yang dilakukan dan langsung disentrifuge. Program Studi Analis Kesehatan. *Skripsi*
- Sacher, Ronald A., McPherson, and Richard A. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. EGC. Jakarta
- Shabella, R. 2012. Terapi Daun Sukun Dahsyatnya Khasiat Daun Sukun Untuk Menumpas Penyakit. Cable Book, Klaten.Riyono. 2007. Pengendalian

- Mutu Laboratorium Kimia Klinik Dilihat Dari Aspek Mutu Hasil Analisis Laboratorium. *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*. 7(2): 172-187
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Penerbit Nova. Bandung
- Sudiono H, Iskandar I, Halim SL, Santoso R, Sinsanta. 2006. *Urinalisis*. Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA). Jakarta
- Sunaryo, H. 1985. *Pengaruh Pemberian Kurkuminoid Curcuma Domestica Val Kadar Kolesterol HDL Serum Tikus Putih*. Simposium Temulawak
- Suwandi, David. 2015. *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Kadar Kolesterol Total Metode Elektrode-Based Biosensor Dengan Metode Spektrofotometri*. Bandung
- Tapan, E. 2005. *Penyakit Degeratif*. Elex Media Kompatido. Jakarta
- W. Leonhardt, J. Pietzsch, and S. Nitzsche. 1994. Very-fast ultracentrifugation of human plasma lipoproteins: influence of the centrifugal field on lipoprotein composition. *Clinical Chimica Acta*. 224: 21-32.
- Wirawan, R. 2002. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Sederhana*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.