

Korelasi antara Jumlah Limfosit Total dan Limfosit Cd4+ pada Pasien HIV/AIDS di RSUD Provinsi NTB

I Made Wikrama Resindra, Ilsa Hunaifi, I Gede Yasa Asmara

Abstrak

Latar belakang: HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) merupakan suatu jenis retrovirus yang berasal dari famili lentivirus. Virus ini memiliki kemampuan khusus yaitu merubah komponen RNA (*Ribonucleic Acid*) menjadi DNA (*Deoxyribonucleic Acid*). Virus HIV merupakan jenis virus yang menyerang sel limfosit CD (*Cluster Differentiation*) 4⁺. Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang masih memiliki keterbatasan dalam melakukan pemeriksaan CD4⁺. Hitung jumlah limfosit total dapat dijadikan alternatif menggantikan pemeriksaan CD4⁺ dalam menentukan waktu terapi HAART (*Highly Active Antiretroviral Therapy*) atau melakukan monitoring. Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺ pada pasien HIV/AIDS di RSUD Provinsi NTB.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan metode pengambilan data secara cross-sectional. Sampel penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dipilih berdasarkan teknik *consecutive sampling*. Pengambilan data menggunakan data rekam medis pasien HIV/AIDS pada klinik VCT (*Voluntary Counseling and Testing*). Analisis statistik yang digunakan yaitu analisis deskriptif dan bivariat dengan uji korelasi pearson.

Hasil: Sebanyak 52 sampel yang masuk kedalam kriteria inklusi didapatkan nilai korelasi positif lemah antara jumlah limfosit total dan CD4⁺ pada sampel pre-HAART ($r = 0.396$) dengan nilai sig 0.004 sedangkan pada sampel post-HAART didapatkan korelasi positif kuat ($r = 0.665$) dengan nilai sig 0.000.

Kesimpulan: Terdapat korelasi yang signifikan antara TLC dan CD4⁺ pre-HAART dan post-HAART.

Katakunci

Jumlah limosit total, limfosit CD4⁺, HIV/AIDS

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

*e-mail: wikramaresindra@gmail.com

1. Pendahuluan

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) merupakan suatu jenis retrovirus yang berasal dari famili lentivirus. Virus ini memiliki kemampuan khusus yaitu merubah komponen RNA (*Ribonucleic Acid*) menjadi DNA (*Deoxyribonucleic Acid*).¹

Survei mengenai kasus HIV di seluruh dunia yang dilakukan oleh lembaga WHO (*World Health Organization*) menunjukkan bahwa sekitar 36.7 juta penduduk diseluruh dunia terinfeksi oleh HIV.² Pada tahun 2014 ditemukan sekitar 22 ribu penduduk Indonesia terinfeksi virus HIV dan sekitar seribu penduduk menderita AIDS. Data jumlah infeksi HIV pada periode tahun 1987 sampai dengan 2014 menunjukkan bahwa Provinsi NTB (Nusa Tenggara Barat) menduduki urutan ke-22 dari 33 provinsi dengan jumlah kasus HIV sebanyak 812.³

Pada umumnya virus HIV merupakan jenis virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia terutama sel limfosit CD (*Cluster Differentiation*) 4⁺. Dampak akhir dari penurunan jumlah sel limfosit CD4⁺ adalah timbulnya infeksi oportunistik pada pasien dan AI-

DS. Oleh karena itu, CD4⁺ merupakan suatu marker pada pasien HIV/AIDS.⁴

Negara Indonesia yang merupakan suatu negara kepulauan masih memiliki keterbatasan dalam melakukan pemeriksaan CD4⁺. Kondisi ini dapat terjadi karena jumlah alat atau sumber daya yang tidak mendukung. Oleh karena itu, penghitungan jumlah limfosit total dapat dijadikan alternatif yang dapat dilakukan di daerah dengan fasilitas yang terbatas.⁵

Pada pre-HAART penelitian dari Karanth dkk (2014) menunjukkan terdapat korelasi kuat antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺, sedangkan penelitian dari Daka dan Loha (2008) menunjukkan korelasi sedang antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺, dan penelitian dari Chekwube (2008) menunjukkan menunjukkan korelasi lemah antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺.⁶⁻⁸ Pada post-HAART penelitian dari Wang dkk (2011) dan De Jong dkk (2012) menunjukkan korelasi kuat antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺.^{9,10} Penelitian dari Mbanya dkk (2007) menunjukkan korelasi lemah antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺. Berdasarkan latar belakang diatas maka

diperlukan penelitian korelasi lebih lanjut antara jumlah limfosit total dan CD4⁺.¹¹

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan *cross-sectional* untuk mengetahui hubungan antara variabel Jumlah Limfosit Total dan Limfosit CD4⁺ pada Pasien HIV/AIDS di RSUD Provinsi NTB. Penelitian ini berlokasi di RSUD Provinsi NTB dengan waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Oktober 2017 sampai dengan Desember 2017.

Populasi dari penelitian ini adalah semua pasien HIV/AIDS di RSUD Provinsi NTB, sedangkan sampel dari penelitian ini adalah pasien HIV/AIDS di RSUD Provinsi NTB yang sudah memenuhi kriteria inklusi penelitian dan sudah ditentukan menggunakan rumus besar sampel minimal. Peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *cross sectional* dengan teknik pengambilan sampel yaitu menggunakan hitung besar sampel minimal sehingga didapatkan 51 sampel dan menggunakan *consecutive sampling* dengan memasukkan semua sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sampai jumlah sampel minimal terpenuhi. Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien HIV/AIDS di RSUD NTB dengan data limfosit total dan CD4⁺ yang lengkap disertai komorbid sebagai berikut: Hepatitis C, Tuberkulosis, Idiopathic CD4⁺ lymphocytopenia dengan kriteria eksklusi pasien HIV/AIDS di RSUD NTB dengan data limfosit total dan CD4⁺ yang tidak lengkap dan pasien HIV/AIDS di RSUD NTB dengan riwayat terapi kortikosteroid \geq 24 bulan. Pada penelitian ini didapatkan 52 sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi.

Variabel bebas dari penelitian ini limfosit total dan variabel terikat dari penelitian ini adalah limfosit CD4. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah HIV/AIDS yang dibuktikan dengan tes HIV reaktif dan pasien dinyatakan AIDS bila CD4⁺ $<$ 200 sel/mm³ disertai dengan infeksi oportunistik, hitung jumlah limfosit total menggunakan hematology analyzer, dan hitung jumlah limfosit CD4⁺ menggunakan flowcytometry. Peneliti menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien yang tercatat di RSUD Provinsi NTB. Analisis data statistik pada penelitian ini menggunakan program komputer. Pada penelitian ini data terdistribusi normal sehingga dilakukan analisis data menggunakan uji korelatif parametrik dengan menggunakan uji Pearson.

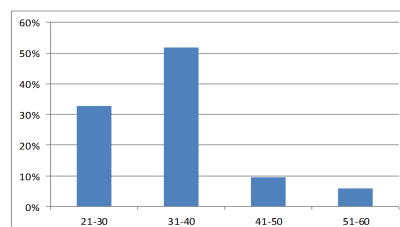
3. Hasil Penelitian

Pada **Tabel 1** deskripsi variabel numerik dari 52 pasien didapatkan rata-rata jumlah TLC_Pre HAART 1.7 (SD \pm 1.13), sedangkan nilai rata-rata pada TLC_Post HAART didapatkan 1.9 (SD \pm 1.04). Selain itu nilai rata-rata jumlah CD4_Pre HAART didapatkan 190.6 (SD \pm 169.14), sedangkan nilai rata-rata CD4_Post HAART adalah 400.6 (SD \pm 224.63).

Tabel 1. Deskripsi Variabel Numerik dari Umur, TLC dan CD4+ pre-HAART dan post-HAART

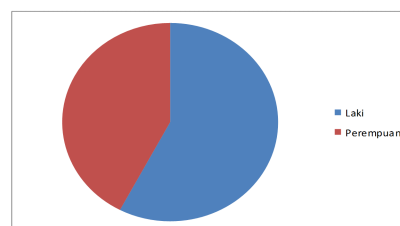
	N	Mean (SD)
TLC.Pre HAART	52	1.7 (\pm 1.13)
TLC.Post HAART	52	1.9 (\pm 1.04)
CD4.Pre HAART	52	190.6 (\pm 169.14)
CD4.Post HAART	52	400.6 (\pm 224.63)

Pada **Grafik 1** uji deskripsi variabel katagorik dari 52 responden didapatkan rentang usia responden 21 – 30 tahun sebesar 32.7%, 31 – 40 tahun sebesar 51.9%, 41 – 50 tahun sebesar 9.6%, dan usia 51-60 tahun sebesar 5.8%. Pada hasil deskripsi ini didapatkan presentase responden dengan rentang usia yang paling banyak terdapat pada rentang usia 31- 40 tahun.



Gambar 1. Distribusi Subjek Penelitian berdasarkan Rentang Usia

Pada **Grafik 2** uji deskripsi variabel katagorik dari 52 responden didapatkan responden berjenis kelamin laki berjumlah 57.7%. Sedangkan responden berjenis kelamin perempuan berjumlah 42.3%. Pada hasil deskripsi ini didapatkan presentase responden laki lebih besar dibandingkan dengan responden perempuan.



Gambar 2. Distribusi Subjek Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin

Pada **Tabel 2** deskripsi variabel katagorik dari 52 responden didapatkan responden heteroseksual sebanyak 63.5%, Homoseksual sebanyak 19.2%, dan IDUs (*Injection Drug Users*) sebanyak 17.3%. Pada deskripsi tersebut sebagian besar orientasi seksual responden adalah heteroseksual.

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian berdasarkan Faktor Risiko

	Frekuensi	Persen
Heteroseksual	33	63.5
Homoseksual	10	19.2
IDUs	9	17.3
Total	52	100.0

Pada uji korelasi antara TLC dan CD4⁺ digunakan uji korelasi pearson. Uji koerlasi pearson dipilih karena data terdistribusi normal. Pada **Tabel 3** uji korelasi antara TLC dan CD4⁺ pre-HAART diperoleh nilai $p = 0.004$ dan $r = 0.396$ menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi lemah. Sedangkan pada TLC dan CD4⁺ post-HAART diperoleh nilai $p = 0.000$ dan nilai $r = 0.665$ menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi kuat.

Tabel 3. Korelasi antara Jumlah Limfosit Total dan Limfosit CD4+ pada Pre-HAART dan Post-HAART

Variabel	Kekuatan Korelasi (r)	Signifikans Korelasi (p)	Jumlah (n)
TLC dan CD4+ Pre-HAART	0.396	0.004	52
TLC dan CD4+ Post-HAART	0.665	0.000	52

4. Pembahasan

Pada Penelitian ini menunjukkan bahwa dari 52 pasien nilai rata-rata dan SD masing-masing pada CD4⁺ dan TLC pre-HAART adalah 190.6 (SD \pm 169.14) dan 1.7 (SD \pm 1.13), sedangkan nilai rata-rata dan SD pada CD4⁺ dan TLC post-HAART adalah 400.6 (SD \pm 224.63) dan 1.9 (SD \pm 1.04).

Penelitian yang dilakukan oleh Alavi dkk (2009) menggunakan 100 pasien yang berlokasi di Iran menunjukkan nilai rata-rata dan SD pada CD4⁺ dan TLC pre-HAART adalah 279 (SD \pm 225) dan 2102 (SD \pm 1250).¹² Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Chen dkk (2013) berlokasi di China dengan 1059 pasien didapatkan nilai rata-rata pada CD4⁺ dan TLC pre-HAART meliputi 235 dan 1520.¹³ Penelitian yang serupa dilakukan oleh Gitura dkk (2007) berlokasi di Kenya menggunakan 225 pasien menunjukkan masing-masing nilai rata-rata pada CD4⁺ dan TLC pre-HAART adalah 234 dan 2055.¹⁴

Pada penelitian ini ini didapatkan 5 orang (9.6%) mengalami infeksi oportunistik tuberkulosis paru. Sedangkan penelitian lainnya yang dilakukan oleh Alavi dkk (2007), Chen dkk (2012), dan Gitura dkk (2007) menunjukkan infeksi oportunistik tuberkulosis dimasukkan kedalam kriteria eksklusi penelitian. Hal ini memungkinkan bahwa nilai rata-rata CD4⁺ dan TLC pre-HAART dari penelitian ini lebih rendah dibandingkan

dengan penelitian Gitura dkk (2007), Alavi dkk (2007), dan Chen dkk (2012).¹²⁻¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk (2011) yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata dan SD pada CD4⁺ dan TLC pada post-HAART didapatkan masing-masing rata-rata dan SD CD4⁺ dan TLC adalah 213.91 (SD \pm 98.98) dan 1563.88 (SD \pm 499.18).⁹

Pada post HAART dari penelitian ini rentang waktu rata-rata *follow up* adalah 25 bulan, Sedangkan Penelitian Wang dkk (2011) dilakukan *follow up* pada bulan ke-12. Hal ini memungkinkan menyebabkan nilai rata-rata dan SD CD4⁺ dan TLC post-HAART pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk (2011).⁹

Pada penelitian ini didapatkan bahwa rentang usia terbanyak responden penelitian adalah 31 – 40 tahun dengan jumlah sebesar 51.9% diikuti dengan 21 – 30 tahun sebesar 32.7%, hal tersebut dapat terjadi karena pada rentang usia tersebut dalam masa reproduksi atau melanjutkan keturunan, sehingga jika tidak dilakukan *screening* secara baik dari pasangan seksual besar kemungkinan virus tersebut menular melalui lendir dan mikrolesi yang terjadi pada saat berhubungan seksual (**Grafik 1**). Hal ini didukung dari data Ditjen PP-PL dan Kemenkes RI (2014) pada tahun 2010 – 2014 menunjukkan bahwa infeksi HIV/AIDS paling banyak terjadi pada kelompok usia produktif yakni usia 25 – 49 tahun. Hal ini semakin menguatkan bahwa rentang usia produktif merupakan kelompok yang terbanyak terinfeksi HIV/AIDS.³

Pada penelitian ini didapatkan bahwa responden laki-laki sebanyak 57.7% sedangkan perempuan sebanyak 42.3% (**Grafik 2**), ini menunjukkan bahwa jumlah responden laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan. Hasil penelitian ini sesuai dengan data yang diperoleh dari Ditjen PP-PL dan Kemenkes RI (2014) pada periode 2008-2014 yang menunjukkan bahwa pola penularan HIV/AIDS berdasarkan jenis kelamin menunjukkan lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan.³

Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh angka penggunaan penasin (pengguna NAPZA suntik) yang tinggi pada laki-laki, selain itu faktor hubungan seksual juga mendukung besarnya presentase jenis kelamin laki-laki yang terkena HIV/AIDS, variasi hubungan seksual yang berisiko yaitu homoseksual atau LSL (Lelaki Berhubungan Seksual dengan Lelaki) dan kegiatan seksual multi prartner atau orientasi heteroseksual yang berganti pasangan merupakan risiko tinggi penularan HIV/AIDS (**Tabel 2**) penelitian ini didukung oleh data dari Dinas Kesehatan Provinsi (2016) yang menunjukkan bahwa angka kejadian penasin dan LSL yang masih cukup tinggi dalam periode tahun 2010-2016.³

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara pemeriksaan CD4⁺ dan TLC pre-HAART serta post-HAART, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah TLC dapat digunakan sebagai alternatif untuk menilai CD4⁺ dalam hal inisiasi pemberian HAART dan monitoring terapi.

Penelitian yang dilakukan oleh Alavi dkk (2009) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif kuat dan bermakna antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺ pada pre-HAART dengan nilai $r = 0.645$ dan $p = 0.001$. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Chen dkk (2013) didapatkan korelasi positif kuat antara jumlah limfosit total dan CD4⁺ pada pre-HAART dengan nilai $r = 0.60$, 95% CI, 0.56–0.64. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Gitura dkk (2007) menunjukkan korelasi positif kuat dan bermakna antara jumlah limfosit total dan CD4⁺ pada pre-HAART dengan nilai $r = 0.76$ dan $p = <0.001$.^{12–14}

Pada penelitian ini didapatkan korelasi lemah dan bermakna antara jumlah limfosit total dan limfosit CD4⁺ pada pre-HAART dengan nilai $r = 0.396$ dan $p = 0.004$. Hal ini dapat disebabkan karena pada penelitian ini terdapat 5 sampel (9.6%) dari 52 sampel penelitian yang mengalami infeksi oportunistik tuberkulosis. Tuberkulosis dapat menyebabkan peningkatan dari jumlah limfosit total dengan jumlah limfosit CD4⁺ yang rendah, hal ini dapat disebabkan karena jumlah limfosit B yang meningkat akibat dari hiperaktivitas sistem imun untuk mengatasi antigen dari infeksi oportunistik tuberkulosis.¹⁵

Penelitian yang dilakukan oleh De Jong dkk (2012) yang berlokasi di Indonesia menunjukkan terdapat korelasi yang positif antara TLC dan CD4⁺ pada pasien HIV/AIDS post-HAART. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 287 orang yang dibagi kedalam dua kelompok berdasarkan jenis kelamin, sehingga didapatkan jumlah sampel berjenis kelamin pria 211 orang dan wanita 76 orang.¹⁰

Selanjutnya De Jong dkk (2012) melakukan *follow up* selama 12 bulan dan 16 bulan berdasarkan jenis kelamin untuk mengetahui korelasi TLC dan CD4⁺ sebagai monitoring pasien HIV/AIDS. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan terdapat korelasi positif sebesar $r = 0.08$ dengan $p < 0.001$ pada tahun pertama, dan nilai korelasi semakin meningkat yakni $r = 0.32$ dengan $p < 0.001$ pada tahun berikutnya, baik itu pada sampel penelitian pria maupun wanita. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat lemah dan bermakna antara TLC dan CD4⁺ pada post-HAART tahun pertama dan korelasi positif yang lemah dan bermakna pada tahun berikutnya.¹⁰

Hasil penelitian yang bermakna juga dikemukakan oleh Wang dkk (2011) yang berlokasi di China dengan menggunakan sampel pasien HIV sebanyak 655 orang dari 4 kota yang berbeda. Pada penelitian ini dilakukan *follow up* selama 12 bulan untuk mengetahui korelasi TLC dan CD4⁺ sebagai monitoring pasien HIV/AIDS. Pada post-HAART didapatkan nilai korelasi sebesar $r = 0.56$ dengan nilai $p = 0.0001$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif sedang dan bermakna antara TLC dan CD4⁺ post-HAART.⁹

Pendapat lainnya dikemukakan oleh penelitian dari Atere dkk (2016) yang berlokasi di Nigeria dengan sampel penelitian sebanyak 246 pasien HIV/AIDS post-HAART. Sampel diambil secara acak dari pasien yang

berkunjung ke VCT (*Voluntary Counseling and Testing*) pada Juli tahun 2014 sampai dengan Juli tahun 2015. Hasil penelitian Atere dkk (2016) menunjukkan terdapat korelasi positif kuat dan bermakna antara TLC dan CD4⁺ post-HAART dengan nilai korelasi $r = 0.761$ dan $p = 0.000$.¹⁶

Pada Penelitian ini didapatkan korelasi positif kuat antara TLC dan CD4⁺ post-HAART dengan nilai $r = 0.665$ dan $p = 0.000$. Hal ini dapat disebabkan karena waktu rata-rata *follow up* pada penelitian ini adalah 25 bulan sehingga waktu *follow up* tersebut lebih lama dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh De Jong dkk (2012), Wang dkk (2011), dan Atere dkk (2016). Rentang waktu *follow up* yang lebih panjang menunjukkan terjadinya peningkatan nilai kekuatan korelasi antara TLC dan CD4⁺, sehingga TLC dan CD4⁺ semakin mengalami perbaikan seiring dengan berjalannya waktu akibat dari terapi post-HAART.^{9,10,16}

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat korelasi positif antara jumlah TLC dan CD4⁺ pre-HAART dan post-HAART. Pada penelitian ini didapatkan korelasi lemah dan bermakna pada pre-HAART dan korelasi kuat dan bermakna pada post-HAART

Daftar Pustaka

- Price A S, Wilson M L. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Jilid I. Edisi VI. Jakarta: EGC. 2005;.
- World Health Organization. Number of People (All Ages) Living with HIV Estimates by WHO Region[internet]. Jenewa, World Health Organization. 2015; Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.22100WHO?>
- Ditjen P2P Kementerian Kesehatan RI. (aidsindonesiaorid). 2016; Available from: http://www.aidsindonesia.or.id/ck_uploads/files/Final%20Laporan%20HIV%20AIDS%20TW%201%202016.pdf.
- Mescher A. Histologi Dasar Junqueira : Teks dan Atlas. Edisi XII. Jakarta: EGC. 2012;.
- Laporan Situasi Perkembangan HIV/AIDS [internet]. Jakarta, Yayasan Spiritia. 2014; Available from: <http://spiritia.or.id/Stats/detailstat.php?no=8>.
- Karant S S, Rau R N, Gupta A, Kamath A, Shanbhogue V, Pruthvi C B. Utility of total lymphocyte count as a surrogate for absolute CD4 count in the adult Indian HIV population: A prospective study. *Avicenna J Med*. 2014;4(1):1–4.

7. Daka D, Loha E. Relationship between Total Lymphocytes count (TLC) and CD4 count among people living with HIV, Southern Ethiopia: a retrospective evaluation. *Biomed Central*. 2008;5(26):1–5.
8. Chekwube E B. Total Lymphocytes Count Among Patient With HIV Infection. *Dissertation. Faculty of Health and Technology University of Nigeria*. 2008;p. 1–79.
9. Wang Y, Liang S, Yu E, Guo J, Li Z, Wang Z, et al. Correlation Analysis on Total Lymphocyte Count and CD4 Count in HIV-infected Patients: A Retrospective Evaluation. *J Huazhong Univ Sci Technol(Med Sci)*. 2011;31(50):712–716.
10. de, Jong, MA and Wisaksana, R and Meijerink, H and Indrati, A and van, de, Ven, AJ and Alisjahbana, B van, Crevel, R . Total lymphocyte count is a reliable surrogate marker for CD4 cell counts after the first year of antiretroviral therapy: data from an Indonesian cohort study. *Tropical Medicine and International Health*. 2012;17(5):581–583.
11. Mbanya D, Assah F, Ndembu N, Kaptue L. Monitoring Anti Retroviral Therapy in HIV/AIDS Patients in Resources-Limited Settings: CD4 Count or Total Lymphocytes Counts. *International Journals of Infectious Disease*. 2007;11:157–160.
12. Alavi M S, Ahmadi F, Farhadi M. Correlation between Total Lymphocytes Count, Hemoglobin, Hematocrit and CD4 Count in HIV/AIDS Patients. *Acta Medica Iranica*. 2007;4(4):2–5.
13. Chen J, Li W, Huang X, Guo C, Zou R, Yang Q, et al. Evaluating Total Lymphocyte Count as a Surrogate Marker for CD4 Cell Count in the Management of HIV- Infected Patients in Resource-Limited Settings. *PLOS ONE*. 2013;8(7):4–9.
14. Gitura B, Joshi N G, Anzala O. Total Lymphocyte Count as a Surrogate Marker for CD4+ T Cell Count in Initiating Antiretroviral Therapy at Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East African Medical Journal*. 2007;84(10):466–472.
15. Denué B, Abja A, Kida I, Gabdo A, Bukar A, Akawu C. Evaluating Total Lymphocytes Counts and Other Hematological Parameter as a Substitute for CD4 Counts in the Management of HIV Patients in Northeastern Nigeria. *Retrovirology Research and Treatment*. 2013;5:9–16.
16. Atere A D, Akinola B A, Okafor A M, Egbichulem K I, Akinola E A. Evaluating Correlation between Total Lymphocyte Counts and CD4 Counts in Monitoring HIV Patients. *Scholars Research Library*. 2016;8(3):22–28.