

## HUBUNGAN KELAINAN HEMATOLOGI DAN JUMLAH VIRUS TERHADAP LAMA PENGGUNAAN TERAPI ARV PADA PASIEN *HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS* DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK

Anggun Hayajihan Azzahra<sup>1\*</sup>, Hidayat<sup>1,2</sup>, Neno Fitriyani Hasbie<sup>1,3</sup>, Mala Kurniati<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

<sup>2</sup>Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

<sup>3</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

<sup>4</sup>Departemen Biologi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Malahayati

\*)Email Korespondensi: hidayatpatklin7@gmail.com

**Abstract:** : *The Correlation Between Hematological Abnormalities, Viral Load, and the Duration of Antiretroviral Therapy Among HIV Patients at Dr. H. Abdul Moeloek Regional General Hospital.* Human Immunodeficiency Virus (HIV) compromises the immune system and is frequently associated with hematological abnormalities such as anemia, neutropenia, lymphopenia, and thrombocytopenia. Although antiretroviral (ARV) therapy is essential for suppressing viral replication, its relationship with hematological parameters over time remains clinically significant. This study aimed to analyze the correlation between hematological abnormalities and viral load with the duration of ARV therapy among HIV patients at Dr. H. Abdul Moeloek Regional General Hospital. A cross-sectional analytical observational design was employed, involving 42 HIV patients. Data were extracted from medical records and analyzed using Chi-Square and Spearman correlation tests, with a significance level of  $p < 0.05$ . Results showed that 28 patients (66.7%) had anemia, 21 (50%) lymphopenia, 13 (31%) neutropenia, and 1 (2.4%) thrombocytopenia, while 29 patients (69%) had undetectable viral loads. Statistical analysis revealed no significant correlation between hematological abnormalities and duration of ARV therapy, nor between viral load and treatment duration ( $p > 0.05$ ). These findings imply that short-term ARV therapy (6–12 months) may not sufficiently improve hematological profiles or ensure viral suppression, underscoring the need for routine monitoring of blood parameters and early clinical intervention in HIV care. Further longitudinal studies are recommended to evaluate the long-term hematological and virological outcomes of ARV therapy.

**Keywords:** Anemia, Lymphopenia, Neutropenia, Thrombocytopenia, Viral Load, ARV Therapy, HIV

**Abstrak:** Hubungan Kelainan Hematologi Dan Jumlah Virus Terhadap Lama Penggunaan Terapi ARV Pada Pasien *Human Immunodeficiency Virus* Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Human Immunodeficiency Virus (HIV) mengganggu sistem kekebalan tubuh dan sering dikaitkan dengan kelainan hematologis seperti anemia, neutropenia, limfopenia, dan trombositopenia. Meskipun terapi antiretroviral (ARV) penting untuk menekan replikasi virus, hubungannya dengan parameter hematologis seiring waktu tetap signifikan secara klinis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara kelainan hematologis dan viral load dengan lama penggunaan terapi ARV pada pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional, melibatkan 42 pasien HIV. Data diperoleh dari rekam medis dan dianalisis menggunakan uji Chi-Square dan korelasi Spearman, dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa 28 pasien (66,7%) mengalami anemia, 21 pasien (50%) limfopenia, 13 pasien (31%) neutropenia, dan 1 pasien (2,4%) trombositopenia, sementara 29 pasien (69%) memiliki viral load yang tidak terdeteksi. Analisis statistik tidak menemukan korelasi yang signifikan antara

kelainan hematologis dengan lama terapi ARV, maupun antara viral load dengan lama pengobatan ( $p > 0,05$ ). Temuan ini mengindikasikan bahwa terapi ARV jangka pendek (6–12 bulan) mungkin belum cukup untuk memperbaiki profil hematologis atau memastikan supresi virus secara konsisten, sehingga menekankan pentingnya pemantauan rutin parameter darah dan intervensi klinis dini dalam tata laksana HIV. Studi longitudinal lebih lanjut direkomendasikan untuk mengevaluasi hasil hematologis dan virologis jangka panjang dari terapi ARV.

**Kata Kunci :** Anemia, Limfopenia, Neutropenia, Trombositopenia, Viral Load, Terapi ARV, HIV

## PENDAHULUAN

*Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan infeksi kronis yang menyerang sistem imun, terutama sel CD4<sup>+</sup>, dan sering kali disertai dengan komplikasi hematologis seperti anemia, neutropenia, limfopenia, dan trombositopenia (Bhardwaj et al., 2020). Di Indonesia, khususnya di Provinsi Lampung, angka kejadian HIV masih signifikan. Data Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2023) menunjukkan bahwa dari estimasi 6.221 orang dengan HIV, hanya sekitar 1.212 pasien (22,3%) yang mencapai supresi viral load setelah menjalani terapi antiretroviral (ARV).

Terapi ARV merupakan standar penatalaksanaan HIV yang bertujuan menekan replikasi virus dan mencegah progresi penyakit. Namun, beberapa penelitian melaporkan bahwa ARV juga dapat memengaruhi parameter hematologi melalui mekanisme supresi sumsum tulang dan efek samping obat (Nayak et al., 2021; Umar & Umar, 2021). Di sisi lain, keberhasilan terapi umumnya dipantau melalui pemeriksaan viral load dan kadar CD4 (Kemenkes RI, 2022; Seba Marta, 2019).

Meskipun demikian, hubungan antara durasi terapi ARV dengan perubahan profil hematologi dan pencapaian supresi viral load masih belum konsisten dalam berbagai penelitian terdahulu, terutama dalam konteks populasi lokal di Indonesia. Selain itu, belum banyak studi yang mengintegrasikan penilaian hematologi dan virologi dalam periode terapi ARV 6–12 bulan pada populasi yang sama. Studi yang berfokus pada pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung hingga saat ini masih terbatas dalam

mengevaluasi ketiga aspek ini secara terintegrasi.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan antara kelainan hematologi dan viral load dengan lama penggunaan terapi ARV pada pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran klinis yang lebih komprehensif serta mendukung tata laksana yang lebih terarah bagi pasien HIV di wilayah tersebut.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional retrospektif untuk menganalisis hubungan antara kelainan hematologi dan viral load dengan lama penggunaan terapi antiretroviral (ARV) pada pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Data sekunder diambil dari rekam medis dan hasil pemeriksaan laboratorium periode Januari hingga Desember 2024. Populasi penelitian mencakup seluruh pasien HIV yang menjalani terapi ARV di rumah sakit tersebut dalam periode tersebut. Sampel berjumlah 42 subjek yang dipilih dengan metode total sampling berdasarkan ketersediaan data lengkap, mengingat keterbatasan waktu dan sifat retrospektif studi ini.

Kriteria inklusi meliputi pasien dengan diagnosis HIV terkonfirmasi, sedang menjalani terapi ARV, dan memiliki data lengkap hematologi serta viral load. Pasien dengan data tidak lengkap dikeluarkan dari studi. Variabel bebas terdiri dari kelainan hematologi (anemia, neutropenia, limfopenia, trombositopenia) dan viral load, sedangkan variabel terikat adalah lama penggunaan terapi ARV dalam bulan.

Parameter hematologi diukur menggunakan hematology analyzer, sedangkan viral load diuji dengan metode PCR.

Definisi operasional menggunakan cut-off klinis sebagai berikut: anemia didefinisikan sebagai hemoglobin <13 g/dL (laki-laki) atau <12 g/dL (perempuan); neutropenia jika neutrofil <2.500 sel/ $\mu$ L; limfopenia jika limfosit <1.700 sel/ $\mu$ L; trombositopenia jika trombosit <150.000 sel/ $\mu$ L. Viral load dikategorikan sebagai tidak terdeteksi (<40 kopi/mL) dan terdeteksi ( $\geq$ 40 kopi/mL). Lama terapi ARV dikelompokkan menjadi <6 bulan dan 6–12 bulan.

Analisis statistik dilakukan menggunakan SPSS versi 26. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik sampel. Uji Chi-Square diterapkan untuk menguji hubungan antara variabel kategorikal (anemia dan viral load) dengan lama terapi ARV. Sementara itu, uji korelasi Spearman digunakan untuk menguji

hubungan antara variabel kontinu (neutrofil, limfosit, trombosit) dengan lama terapi ARV, karena data tidak berdistribusi normal. Tingkat signifikansi ditetapkan pada  $p < 0,05$ .

Beberapa faktor perancu potensial seperti jenis regimen ARV, kepatuhan pengobatan, dan infeksi oportunistik diakui, namun tidak dikontrol secara statistik dalam analisis mengingat keterbatasan data retrospektif dan inkonsistensi pencatatan dalam rekam medis. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dengan nomor 448/KEPK-RSUDAM/II/2025. Kerahasiaan data pasien dijaga dengan tidak menyertakan identitas pribadi dalam pengolahan dan pelaporan hasil penelitian.

## HASIL

Pada penelitian ini, dari 42 pasien yang memenuhi kriteria subjek penelitian didapatkan distribusi karakteristik sebagai berikut :

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin**

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	27	64,3
Perempuan	15	35,7
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>
<b>Usia</b>		
0-10 Tahun	7	16,7
10-18 Tahun	2	4,8
19-39 Tahun	24	57,1
40-59 Tahun	5	11,9
>60 Tahun	4	9,5
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>

Pada tabel 1, diketahui bahwa berdasarkan jenis kelamin jumlah pasien didominasi oleh laki-laki sebanyak 27 orang (64,3%), sedangkan perempuan berjumlah 15 orang (35,7%). Sementara itu, distribusi usia menunjukkan bahwa pasien berusia 0–10 tahun sejumlah 7 orang (16,7%), usia 10–18 tahun sejumlah 2 orang (4,8%), usia 19–39 tahun yaitu 24 orang (57,1%), usia 40–59 tahun yaitu 5 orang

(11,9%), dan pasien usia di atas 60 tahun sejumlah 4 orang (9,5%). Distribusi statistik deskriptif parameter hematologi disajikan dalam Tabel 2. Rata-rata kadar hemoglobin adalah 11,65 g/dL dengan variasi yang cukup lebar (6,00–15,70 g/dL). Jumlah neutrofil menunjukkan deviasi standar tinggi (12.245,87) karena adanya beberapa nilai ekstrem.

**Tabel 2. Statistik Deskriptif Parameter Hematologi (n=42)**

Kategori	Mean ± SD / Kategori	Minimum	Maksimum
Hemoglobin (gr/dl)	11,65 ± 2,34	6,00	15,70
Neutrofil (sel/ $\mu$ L)	6214,93 ± 12245,87	1188	86400
Limfosit (sel/ $\mu$ L)	2391,50 ± 1832,44	142	10185
Trombosit (sel/ $\mu$ L)	285309,52 ± 91582,65	130000	633000

Distribusi frekuensi kelainan hematologi, status viral load, dan lama terapi ARV disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kelainan Hematologi, Viral Load, dan Lama Terapi ARV (n=42)**

Kategori	Subkategori	Frekuensi	Persentase
Anemia	Ya	28	66,7
	Tidak	14	33,3
Neutropenia	Ya	13	31,0
	Normal	18	42,9
	Neutrofilia	11	26,2
Limfopenia	Ya	21	50,0
	Normal	13	31,0
	Limfositosis	8	19,0
Trombositopenia	Ya	1	2,4
	Normal	39	92,9
	Trombositosis	2	4,8
Lama Terapi ARV	<6 bulan	6	13,3
	6-12 bulan	36	85,7

Dari Tabel 3 terlihat bahwa anemia merupakan kelainan hematologi yang paling sering ditemukan (66,7%), diikuti oleh limfopenia (50%) dan neutropenia (31%). Sebagian besar pasien (69%) memiliki viral load tidak terdeteksi, dan mayoritas (85,7%) telah menjalani

terapi ARV selama 6–12 bulan. Hubungan antara variabel kategorikal (anemia dan viral load) dengan lama terapi ARV diuji menggunakan uji Chi-Square. Hasilnya disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Hubungan Antara Anemia dan Viral Load dengan Lama Terapi ARV (Uji Chi-Square)**

	Lama terapi ARV				N	%	p-value	OR
	<6 Bulan		6-12 Bulan					
	n	%	n	%				
Anemia	5	17,9	2	82,1	28	100	0,350	2,826 (0,297- 26,871)
Tidak anemia	1	7,1	1	92,9	14	100		
Viral load tidak terdeteksi	4	13,8	2	86,2	29	100	0,892	0,880 (0,140- 5,539)
Viral load terdeteksi	2	15,4	1	84,6	13	100		

\*Uji *Chi-Square*, nilai signifikan bila  $p < 0,05$

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama terapi ARV dengan kejadian anemia ( $p=0,350$ ) maupun dengan status viral load ( $p=0,892$ ). Hubungan antara variabel

kontinu hematologi (neutrofil, limfosit, trombosit) dengan lama terapi ARV diuji menggunakan uji korelasi Spearman. Hasilnya disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Korelasi Jumlah Neutrofil, Limfosit, dan Trombosit dengan Lama Terapi ARV**

Variabel	Koefisien Korelasi	p-value
Neutrofil	0,121	0,444
Limfosit	0,235	0,134
Trombosit	-0,035	0,826

\*Uji *Spearman*, nilai signifikan bila  $p < 0,05$

Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara lama terapi ARV dengan jumlah neutrofil ( $p=0,444$ ), limfosit ( $p=0,134$ ), maupun trombosit ( $p=0,826$ ). Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa dalam periode pengamatan 6–12 bulan, terapi ARV belum memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap perbaikan parameter hematologi maupun pencapaian supresi viral load pada pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

#### PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini mengungkapkan bahwa mayoritas pasien HIV yang menjalani terapi ARV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek adalah laki-laki (64,3%) dan berada dalam kelompok usia produktif 19–39 tahun (57,1%), sesuai dengan pola epidemiologi HIV yang menunjukkan

tingginya insidensi pada kelompok LSL dan usia produktif. Secara hematologis, anemia merupakan kelainan yang paling dominan (66,7%), diikuti limfopenia (50%) dan neutropenia (31%). Tingginya prevalensi anemia diduga terkait dengan efek supresi sumsum tulang akibat infeksi HIV serta penggunaan ARV, terutama yang mengandung Zidovudin (ZDV). Namun, analisis statistik tidak menunjukkan hubungan signifikan antara kelainan hematologi (anemia, neutropenia, limfopenia, trombositopenia) dengan lama terapi ARV (semua  $p > 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa durasi terapi 6–12 bulan belum cukup untuk menghasilkan perbaikan hematologi yang bermakna, serta bahwa gangguan hematologi pada HIV bersifat multifaktorial dan dipengaruhi oleh variabel lain seperti kepatuhan, regimen

obat, status nutrisi, dan ada tidaknya infeksi penyerta.

Di sisi virologi, 69% pasien mencapai viral load tidak terdeteksi, mencerminkan efektivitas terapi ARV dalam menekan replikasi virus. Namun, tidak ditemukan hubungan signifikan antara status viral load dengan lama terapi ( $p = 0,892$ ), yang menegaskan bahwa keberhasilan virologi lebih dipengaruhi oleh kepatuhan dan respons individual terhadap obat, bukan semata-mata oleh durasi pengobatan.

Keterbatasan penelitian meliputi desain *cross-sectional* yang tidak dapat menilai hubungan sebab-akibat, sampel yang relatif kecil dan berasal dari satu lokasi, serta tidak terkontrolnya variabel perancu seperti jenis regimen ARV, kepatuhan, status gizi, dan infeksi oportunistik. Implikasi klinis dari temuan ini menekankan pentingnya pemantauan hematologi rutin dan pendekatan holistik dalam tatalaksana pasien HIV, mengingat terapi ARV jangka pendek belum tentu memperbaiki parameter darah meskipun viral load dapat ditekan. Studi longitudinal dengan kontrol ketat terhadap faktor perancu diperlukan untuk memperjelas hubungan antara durasi terapi ARV dengan outcome hematologis dan virologis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang melibatkan 42 pasien HIV di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung memperlihatkan jika mayoritas sampel mengalami gangguan hematologi, dengan prevalensi anemia sebesar 66,7%, neutropenia 31,0%, limfopenia 50,0%, serta trombositopenia dalam jumlah yang sangat kecil, yaitu 2,4%. Selain itu, mayoritas pasien (69,0%) memiliki jumlah virus yang tidak terdeteksi, menandakan respons virologis yang positif terhadap pengobatan ARV. Meskipun demikian, analisis statistik memperlihatkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara kejadian anemia, neutropenia, limfopenia, dan trombositopenia dengan lama penggunaan terapi ARV ( $p > 0,05$ ). Begitu pula pada analisis korelasi antara jumlah virus dan durasi terapi ARV yang

juga tidak menunjukkan korelasi yang bermakna secara statistik ( $p = 0,892$ ;  $OR = 0,880$ ), meskipun banyak pasien menunjukkan hasil viral load yang tidak terdeteksi. Temuan ini mengindikasikan bahwa lamanya penggunaan terapi ARV dalam jangka waktu 6 hingga 12 bulan belum secara signifikan mempengaruhi kondisi hematologi maupun jumlah virus dalam tubuh. Oleh sebab itu, dibutuhkan evaluasi jangka panjang dan penelitian lanjutan untuk memahami lebih dalam dampak terapi ARV terhadap perubahan hematologis dan tingkat supresi virus pada pasien HIV.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, J. (2018). Human immunodeficiency virus. *Inpatient Dermatology*, 11(1), 169–174. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18449-4\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18449-4_35)
- Andirwana, Junaidin, Evi Hudriyah Hukom, Fenti A Tupanwael, Lia Nurfatimah, N. A. (2024). *Gambaran Jumlah Limfosit Pada Penderita HIV Yang Menjalani Terapi ARV Di Wilayah Puskesmas Malawei Kota serpong*. 6575, 1–13.
- Bhardwaj, S., Almaeen, A., Ahmed Wani, F., & Thirunavukkarasu, A. (2020). Hematologic derangements in HIV/AIDS patients and their relationship with the CD4 counts: a cross-sectional study. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, 13(4), 756–763. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32355524><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC7191136>
- Damtie, S., Workineh, L., Kiros, T., Eyayu, T., & Tiruneh, T. (2021). Hematological abnormalities of adult hiv-infected patients before and after initiation of highly active antiretroviral treatment at debre tabor comprehensive specialized hospital, northcentral ethiopia: A cross-sectional study. *HIV/AIDS - Research and Palliative Care*, 13, 477–484. <https://doi.org/10.2147/HIV.S3084>

- Geletaw T, Tadesse MZ, D. A. (2017). Hematologic abnormalities and associated factors among HIV infected children pre-and post-antiretroviral treatment, North West Ethiopia. *J Blood Med*, 8, 99. <https://doi.org/10.2147/JBM.S137067>
- Hamzah, M., Esfandiari, F., Angraini, M., & Kusmana, A. (2021). Hubungan Kepatuhan Minum Obat Antiretroviral Pasca 6-12 Bulan dengan Kadar Viral Load Pada Lelaki Seks Lelaki (LSL) yang Terinfeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) Di Bandar Lampung Tahun 2019. *Jurnal Medika Malahayati*, 4(3), 226–235.
- Helena M. Swinkels et al., 2024. (2024). HIV and AIDS. *StatPearls*. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534860/#:~:text=In 2022%2C 1.3 million new,in HIV incidence has decreased.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534860/#:~:text=In%2022%2C%201.3%20million%20new,in%20HIV%20incidence%20has%20decreased.)
- Herlinda, F., Diniarti, F., Kesehatan, F. I., & Dehasen, U. (2023). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian HIV / AIDS Di Puskesmas Penurunan Kota Bengkulu Tahun 2022*. 639, 13–22.
- Karyadi, T. H. (2017). Keberhasilan Pengobatan Antiretroviral (ARV). *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 4, 1.
- Kemendes RI. (2022). *Pemeriksaan Viral Load pada Infeksi HIV*. [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/1900/pemeriksaan-viral-load-pada-infeksi-hiv/1000](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1900/pemeriksaan-viral-load-pada-infeksi-hiv/1000)
- Mokhtar, S., Wahid, S., Lestari, I., Iskandar, D., & Yuniarizka, S. (2023). Faktor Resiko yang Mempengaruhi Kejadian HIV (Human Immunodeficiency Virus) Pada Laki-Laki Di RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Makasar Tahun 2020-2021. *Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 16997–17004. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v7i3.22245>
- Nayak, C. A., Velho, R. G., & Silva, S. P. S. da. (2021). Hemoglobin and CD4 count in HIV patients initiating antiretroviral therapy at a tertiary care hospital in Goa. *International Journal of Advances in Medicine*, 8(4), 541. <https://doi.org/10.18203/2349-3933.ijam20211052>
- Nka AD, Sosso SM, F. J. dkk. (2019). Thrombocytopenia according to antiretroviral drug combinations, viremia and CD4 lymphocytes among HIV-infected patients in Cameroon: a snapshot from the City of Yaoundé. *BMC Res Notes*, 12(1), 632. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13104-019-4664-7>
- Obiri-Yeboah D, Charwudzi A, B. Ik. al. (2020). Haematological changes among HIV-positive persons on antiretroviral therapy at a tertiary hospital in Ghana. *West Afr J Med*, 37, 40–47.
- Obirikorang C, Issahaku RG, Osakunor DN, O.-Y. J. (2016). Anaemia and iron homeostasis in a cohort of HIV-infected patients: a cross-sectional study in Ghana. *AIDS Res Treat*. <https://doi.org/10.1155/2016/1623094>
- Seba Marta, E. (2019). Gambaran Kadar Cd4 Penderita Hiv/Aids Sebelum Dan Setelah Pemberian Antiretroviral (Arv) Di Rsup Dr M Djamil Padang Tahun 2015. *Januari, XIII(1)*, 14–2004.
- Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Stiyohadi B, S. A. (2015). *Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid II. Edisi VI*. Jakarta: Interna Publishing.
- Takuva S, Maskew M, Brennan AT, Sanne I, Macphail AP, F. M. (2013). Anemia among HIV-infected patients initiating antiretroviral therapy in South Africa: Improvement in hemoglobin regardless of degree of immunosuppression and the initiating ART regimen. *J Trop Med*.
- Tamir Z, Alemu J, T. A. (2018). Anemia among HIV infected individuals

- taking ART with and without zidovudine at Addis Ababa, Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*, 28(1), 73–82.  
<https://doi.org/10.4314/ejhs.v28i1.9>
- Umar, H., & Umar, A. (2021). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita HIV dengan Pengobatan Antiretroviral di Kota Kendari. In *Jurnal Analisis Kesehatan Kendari: Vol. IV*.
- UNAIDS. (2021). *End Inequalities. End AIDS. Global AIDS Strategy 2021-2026*.  
<https://www.unaids.org/en/Global-AIDS-Strategy-2021-2026>
- Vishnu P, A. D. (2015). Haematological manifestations of human immune deficiency virus infection. *Br J Haematol*, 171, 695–709.  
<https://doi.org/10.1111/bjh.13783>
- Wande, I. N., Fuadi, M. R., & Hadi, S. (2019). The Correlation between total lymphocyte count, hemoglobin levels, lymphocyte/leukocyte ratio (LLR), and lymphocyte/neutrophil ratio (LNR) to CD4 levels in patients with *Human Immunodeficiency Virus* infection at Sanglah Hospital. *Bali Medical Journal*, 8(2), 337–341.  
<https://doi.org/10.15562/bmj.v8i2.1408>
- WHO. (2024). *HIV and AIDS*.  
[https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK534860/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=sc#article-22914.s7](https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK534860/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sc#article-22914.s7)
- Widjaja, M. C. G. (2022). Regimen KDT-ARV Terbaru dengan Dolutegravir. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(6), 314–319.  
<https://doi.org/10.55175/cdk.v49i6.239>
- Wulan, D., S, J. F., & Lestari, I. (2021). Perilaku Seks Sebagai Faktor Risiko Hiv – Aids: Studi Pada Wanita Pekerja Seks. *Repository.Lppm.Unila.Ac.Id*.  
<http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/35811>