

## Kadar Hb, IMT, CD4 pada ODHA Usia Produktif yang Menjalani Terapi ARV

*Levels of Hb, BMI, and CD4 in PLWHA of productive age undergoing ARV therapy*

Laela Rizkiana<sup>1</sup>, Siti Aisah<sup>2</sup>, Dewi Setyawati<sup>3</sup>, Ernawati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

Corresponding author : [aisah@unimus.ac.id](mailto:aisah@unimus.ac.id)

### Abstrak

*Human Immunodeficiency Virus (HIV)* merupakan sebuah virus yang menyerang sel darah putih, penurunan imunitas pada manusia disebabkan oleh sel darah putih yang rusak dan mengakibatkan lemahnya kemampuan tubuh dalam melawan penyakit. Penderita HIV di Indonesia dilaporkan mayoritas kelompok usia produktif pada rentang usia 25-49 tahun dengan jumlah infeksi HIV tertinggi setiap tahunnya. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran kadar Hb, IMT, CD4 pada ODHA usia produktif yang mendapatkan terapi ARV di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang. Penelitian ini menggunakan pendekatan retrospektif dan jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data sekunder. Sampel penelitian sebanyak 97 responden dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hemoglobin ditemukan pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 69 orang (42,03%) mengalami anemia, sedangkan jenis kelamin perempuan 28 orang (57,14%) mengalami anemia. Nilai IMT mayoritas kategori normal *weight* dengan rentang (18.50-29.99 kg/m<sup>2</sup>) sebanyak 69 orang (71,1%). Jumlah CD4 mayoritas kategori imunodefisiensi sedang dengan rentang (200-349 sel/mm<sup>3</sup>) sebanyak 41 orang (42,3%). Hasil penelitian ini perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk mencapai keberhasilan terapi ARV pada pasien HIV dengan kontribusi fasilitas kesehatan sebagai layanan kesehatan bagi ODHA.

**Kata kunci:** HIV, Antiretroviral, Hemoglobin, IMT, CD4

### Abstract

*The human immunodeficiency virus (HIV) targets white blood cells for destruction, white blood cell damage in humans leads to decreased immunity, which makes the body less effective at fighting off disease. According to reports, the majority of Indonesia's working age population those between the ages of 25-49 has highest annual rate of HIV infections. This study aims to describe the Hb, BMI, and CD4 levels of productive age PLWHA who received ARV therapy at the Semarang Regional Community Health Centre. This research method takes a retrospective approach, and the descriptive quantitative research it involves uses secondary data. Using the purposive sampling method, 97 respondents made up the research sample. The study's findings indicated that while 28 women (57,14%) had anemia, 69 (42,03%) man had anemia. There were 69 people (71,1%) with BMIs in the healthy weight range (18,50-29,99 kg/mm<sup>2</sup>). 41 individuals (42,3%) with the moderate immunodeficiency category had the majority of CD4 cell counts (200-349 cell/mm<sup>3</sup>). The results of this study need to be monitored regularly to achieve the success of ARV therapy in HIV patients with the contribution of health facilities as health services for PLWHA.*

**Keywords:** HIV, Antiretroviral, Hemoglobin, BMI, CD4

### PENDAHULUAN

*Human Immunodeficiency Virus (HIV)* merupakan sebuah virus yang menyerang leukosit. Kemampuan tubuh yang lemah dalam melawan penyakit yang diakibatkan oleh kerusakan leukosit tersebut, menyebabkan penurunan imunitas pada manusia. HIV dapat ditularkan melalui sperma, vagina, darah, dan air susu ibu (WHO, 2019). Istilah "AIDS" mengacu pada sekelompok penyakit yang muncul ketika sistem kekebalan tubuh manusia menjadi terganggu karena infeksi HIV (Kemenkes, 2020). HIV/AIDS terus menjadi masalah serius di Indonesia maupun dibelahan dunia lainnya. Menurut

UNAIDS, ada 37,7 juta orang yang hidup dengan HIV di seluruh dunia pada tahun 2020, dan hingga 680.000 orang meninggal karena penyakit tersebut (UNAIDS, 2021). Menurut laporan Sistem Informasi HIV/AIDS (SIHA) tahun 2021, ada sekitar 427.201 orang positif HIV, 131.417 orang positif AIDS, dan 269.289 orang diobati ARV. Infeksi HIV lebih banyak terjadi pada orang berusia rentang 25 sampai 49 tahun, dengan prevalensi 70,7%, dibandingkan dengan orang berusia 20 sampai 24 tahun, dengan prevalensi 15,7% (Ditjen P2P, 2021).

Terapi ARV bertujuan untuk meminimalkan jumlah virus, karena sistem imunitas tubuh pasien akan mengalami kenaikan, serta meminimalkan kematian akibat infeksi oportunistik. Umumnya manifestasi hematologi terlihat pada pasien HIV. Imunologi yang abnormal seperti penurunan jumlah CD4 berhubungan dengan anemia. Anemia adalah salah satu dari banyak komplikasi yang sering dihadapi pasien HIV (Nayak et al., 2021). Penggunaan obat antiretroviral memiliki efek jangka panjang yang lama sehingga menekan eritrosit yang mampu menghambat perkembangan sel-sel hematopoietik pada sumsum tulang pasien HIV, sehingga kadar Hb akan mengalami penurunan (Umar & Umar, 2021). Biasanya, jumlah CD4 penderita HIV menurun, hal ini menunjukkan bahwa sistem kekebalan tubuh manusia sedang melemah. Untuk mengetahui keberhasilan terapi *antiretroviral* (ARV), perlu dilakukan pemantauan dan penilaian jumlah CD4 secara teratur (Marta, 2019).

Peningkatan berat badan dapat meningkatkan harapan hidup pasien HIV. Berat badan rendah berkontribusi langsung terhadap anemia yang dikaitkan dengan kekurangan banyak nutrisi berupa zat besi, folat, dan B12. Parameter Indeks Massa Tubuh dan Hb dapat menentukan status gizi pasien HIV. (Yunita et al., 2020)(Widiyanti et al., 2017). Penelitian (Nayak et al., 2021) di Goa, menyebutkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan, prevalensi anemia pada laki-laki yang mengalami defisiensi imun dengan jumlah CD4 < 500 sel/mm<sup>3</sup> dan pasien tanpa defisiensi imun yang signifikan dengan kadar CD4 ≥ 500 sel/mm<sup>2</sup> memiliki perbandingan 77,5% banding 50%. Berdasarkan penjelasan diatas, didapatkan bahwa rendahnya IMT dan hemoglobin akibat efek samping dari pemberian ARV dapat memperburuk kondisi penderita HIV. Salah satu faktor yang berkontribusi pada jumlah CD4 adalah kepatuhan minum obat dan lama terapi ARV (Anggraini, 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan kadar Hb, IMT, dan CD4 ODHA usia produktif yang menjalani terapi ARV.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *retrospektif* dan jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data sekunder. Data sekunder mengacu pada data yang diakses secara tidak langsung. Data dari rekam medis digunakan dalam penelitian ini. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh ODHA usia produktif yang masih menjalani terapi ARV sampai dengan bulan Juni 2022 dengan jumlah sampel 97 orang. Tempat penelitian dilakukan di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang Jl. Kh Ahmad Dahlan No.39, Karang Kidul, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah, Kodepos 50221.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas

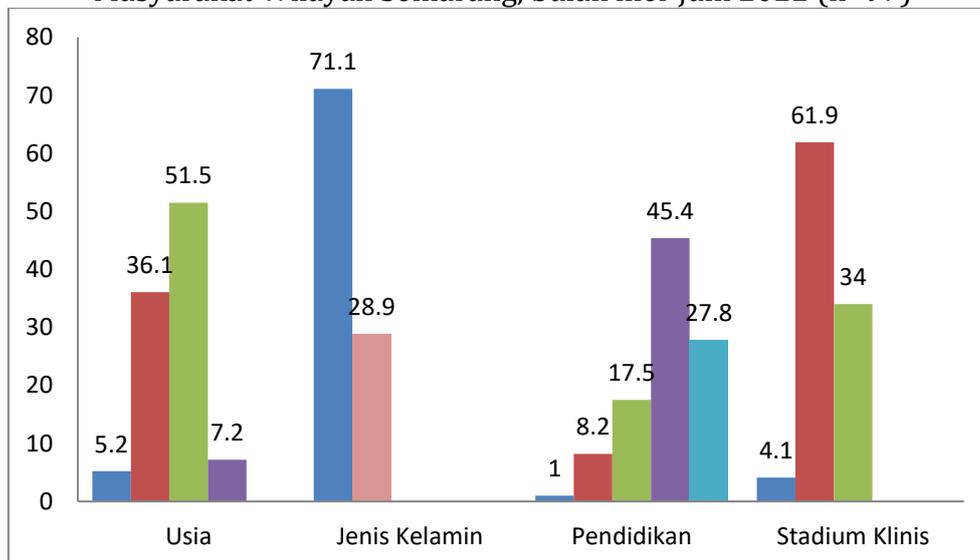
Muhammadiyah Semarang dengan nomor: 0026/KEPK/VII/2022. Data yang telah dikumpulkan dan disimpan kemudian diolah dengan menggunakan program komputer untuk memperoleh hasil statistik deskriptif yang diharapkan. Data yang sudah diolah akan disajikan dalam bentuk narasi dan tabel distribusi untuk menggambarkan kadar Hb, IMT, CD4 pada ODHA yang menjalani ARV.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden ODHA yang menjalani terapi ARV di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang berusia rentang 36-45 tahun (51,5%). Jenis kelamin yang paling banyak adalah laki-laki (71,1%). Latar belakang pendidikan SMA dengan presentase 45,4% dan presentase stadium klinis II sebanyak 61,9%.

Grafik 1.

Karakteristik responden meliputi Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan, Stadium Klinis ODHA yang menjalani terapi ARV di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang, bulan mei-juni 2022 (n=97)



Tabel 1.

Distribusi Hb, IMT, dan CD4 ODHA yang menjalani terapi ARV di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang, bulan mei-juni 2022 (n=97)

Variabel	Mean±SD	Min	Maks
Kadar Hemoglobin laki-laki	13.52±2.02	7.1	18.6
Kadar Hemoglobin perempuan	11.59±1.71	7.3	14.1
IMT	22.87±3.42	14.71	32.89
CD4	305.06±145.43	17	818

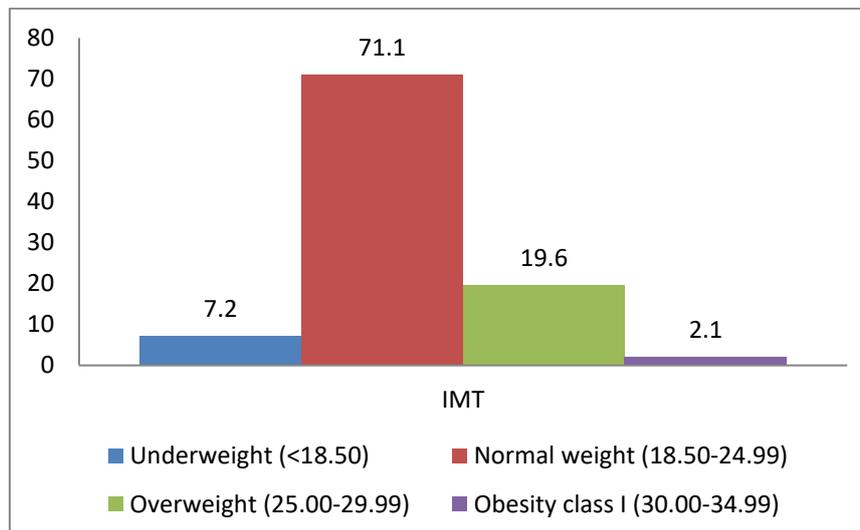
Rata-rata kadar hemoglobin ODHA pada laki-laki adalah 13,52 g/dL dengan standar deviasi 2.02, sedangkan rata-rata kadar hemoglobin ODHA pada perempuan adalah 11,59 g/dL dengan standard deviasi 1.71. Rerata IMT ODHA adalah 22.87 kg/m<sup>2</sup> dengan standar deviasi 3.42 serta rata-rata CD4 ODHA adalah 305.06 sel/mm<sup>3</sup> dengan standard deviasi 145.43.

Tabel 2.  
Distribusi anemia ODHA yang menjalani terapi ARV usia produktif di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang, bulan mei-juni 2022 (n=97)

Kategori Anemia (g/dL)	N	%	
<b>Laki-laki</b>			
Tidak Anemia(>13)	40	57.97	
Anemia	29	42.03	
Anemia Ringan (11,0-12,9)	25	36.23	
Anemia Sedang (8,0-10,9)	3	4.35	
Anemia berat (<8,0)	1	1.45	
<b>Perempuan</b>			
Tidak Anemia(>12)	12	42.86	
Anemia	16	57.14	
Anemia Ringan (11,0-11,9)	8	28.57	
Anemia Sedang (8,0-10,9)	6	21.43	
Anemia Berat (<8,0)	2	7.14	

Hasil penelitian pada tabel 2. menunjukkan bahwa sebanyak 42.03% responden laki-laki mengalami anemia dengan kategori anemia ringan terbanyak dengan presentase 36,23%, namun pada jenis kelamin perempuan sebanyak 57,14% dari 28 responden mengalami anemia.

Grafik 2.  
Distribusi IMT ODHA yang menjalani ARV usia produktif di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang, bulan mei-juni 2022 (n=97)



Hasil penelitian pada grafik 2. menunjukkan bahwa IMT ODHA usia produktif yang menjalani terapi ARV dalam kategori normal *weight* dengan presentase 71,1%, namun masih ada responden dengan kategori *overweight* dengan presentase 19,6% dan *underweight* sebanyak 7,2%.

Tabel 3.  
Distribusi imunodefisiensi CD4 ODHA yang menjalani ARV  
usia produktif di Balai Kesehatan Masyarakat Wilayah Semarang,  
bulan mei-juni 2022 (n=97)

Variabel	N	%	
<b>Imunodefisiensi CD4(sel/mm<sup>3</sup>)</b>			
Tidak ada imunodefisiensi(>500)	10	10.3	
Imunodefisiensi	87	89.7	
Imunodefisiensi Ringan (350-499)	21	21.6	
Imunodefisiensi Sedang (200-349)	41	42.3	
Imunodefisiensi Berat (<200)	25	25.8	

Tabel diatas menunjukkan bahwa responden yang mengalami imunodefisiensi CD4 87 orang (89,7%) serta ditemukan mengalami imunodefisiensi sedang pada rentang 200-349 sel/mm<sup>3</sup> sebanyak 42,3%, namun masih banyak responden dengan imunodefisiensi berat (25,8%).

### Kadar Hb

Meskipun jumlah responden laki-laki lebih banyak, kejadian anemia pada perempuan lebih besar dibandingkan dengan laki-laki. Penelitian (Defiaroza, 2018) menjelaskan bahwa angka anemia pada pasien HIV lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan pada pria. Hal ini diperkirakan wanita akan mengalami kehilangan darah dan kehilangan zat besi yang terjadi selama menstruasi, kehamilan, dan persalinan. Penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Umar & Umar, 2021) di Kendari, yang menemukan bahwa 14 orang memiliki hemoglobin normal (70%) dan 6 orang memiliki hemoglobin rendah (30%). Penelitian tersebut jenis kelamin-laki lebih besar dibandingkan perempuan.

Prevalensi anemia pada pasien HIV bermacam-macam mulai dari 1,3% hingga 95% tergantung pada tingkat keparahan infeksi. Faktor lain yang berkontribusi terhadap anemia termasuk penurunan produksi eritrosit, peningkatan destruksi eritrosit, dan produksi eritrosit yang inefektif. Penelitian ini didukung oleh penelitian (Hasbie et al., 2019) yang menemukan bahwa prevalensi infeksi HIV tertinggi pada orang berusia 18 hingga 39 tahun (77,5%). Penelitian ini berbeda dengan penelitian (Adiningsih et al., 2018) di Mimika, yang menemukan bahwa 47 orang (73,4%) memiliki kadar Hb <13 g/dL. Kadar Hb yang rendah disebabkan oleh efek nterapi ARV seperti zidovudin. Mayoritas responden pada penelitian diatas berjenis kelamin perempuan (76,6%). Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian (Wiratma et al., 2020) di RSU Bandung Medan yang menerangkan bahwa terdapat 53% penderita HIV mengalami penurunan kadar hemoglobin. Responden pada penelitian ini 56% mayoritas berjenis kelamin perempuan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi anemia yaitu usia, ras, Indeks Massa Tubuh, stadium klinis, viral load, jumlah CD4.

### Indeks Massa Tubuh (IMT)

Penelitian ini selaras dengan penelitian (Hanifa et al., 2020) yang menyebutkan bahwa pasien HIV baru dengan Indeks Massa Tubuh kurang (<18) ada 6 orang

(21,34%) dan Indeks Massa Tubuh normal (18-25) ada 22 orang (78,57%) dapat diasumsikan bahwa pada penelitian tersebut pasien memiliki IMT normal. Apabila pasien memiliki status gizi yang baik maka kadar CD4 pada pasien dapat meningkat (Yunita et al., 2020). Penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Widiyanti et al., 2017) yang menyebutkan bahwa Indeks Massa Tubuh 18,5-25 terdiri 70 pasien (77,8%), hal ini dapat disimpulkan bahwa penelitian diatas memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) normal.

Penelitian ini bertentangan dengan penelitian (Gumarianto et al., 2022) yang menyebutkan bahwa sebanyak 21 sampel (56,8%) mengalami *wasting syndrome*, dimana kondisi kehilangan berat badan >10% atau mempunyai Indeks Massa Tubuh <18,5 kg/m<sup>2</sup>. Mayoritas penelitian tersebut berada pada stadium 3 HIV (60,4%). Sedangkan pada penelitian ini mayoritas responden berada pada stadium klinis II (61,9%). Penelitian (Gebremichael et al., 2018) menunjukkan bahwa kadar gizi laki-laki (18,7%) lebih rendah dibandingkan kadar gizi perempuan (28%). ODHA yang memiliki jumlah CD4 kurang dari 350 sel/ $\mu$ l mengalami malnutrisi secara signifikan lebih tinggi (27,6%) dibandingkan dengan ODHA yang memiliki jumlah CD4 lebih dari 350 sel/ $\mu$ l. Hal ini dipengaruhi oleh mayoritas tahap klinis III dan IV. ODHA stadium III dan IV berisiko 3,3 kali lebih besar mengalami malnutrisi. Berbeda dengan penelitian ini dengan mayoritas berada pada stadium klinis II. Menurut WHO, jumlah CD4<sup>+</sup>  $\leq$ 200 sel/ $\mu$ l adalah status klinis untuk pasien HIV stadium IV dengan perkembangan parah dari HIV menjadi AIDS.

Asupan lemak yang tidak adekuat akibat malnutrisi mengakibatkan penurunan adiposit dan penurunan produksi leptin. Defisiensi leptin menghambat proliferasi sel T-limfosit dan akhirnya menurunkan jumlah sel T-limfosit. Penelitian (Sofia, 2019) berbanding terbalik dengan penelitian ini, tentang pola penyakit metabolik pada pasien yang menerima terapi ARV di RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang menyebutkan bahwa pasien memiliki IMT *overweight* dan obesitas dengan presentase 32,2%. Hal yang menyebabkan pasien mengalami kondisi tersebut adalah penyakit metabolik, dimana faktor penyakit ini meliputi kadar CD4 yang tinggi, kadar lipid dan glukosa darah yang tinggi, dan Indeks Massa Tubuh yang tinggi

## JUMLAH CD4

CD4 merupakan leukosit yang berperan untuk mempertahankan tubuh dari infeksi. CD4 adalah sel penanda yang berada di permukaan leukosit terutama limfosit. Jika jumlah CD4 menurun maka jumlah leukosit juga menurun (Ernawati et al., 2021). HIV masuk kedalam tubuh manusia melalui berbagai cara, setelah masuk dalam sirkulasi sistemik manusia maka semakin lama akan menekan limfosit T, yang lama kelamaan akan semakin turun. Menurunnya limfosit T ini akan mengakibatkan penurunan imun (imunodefisiensi) pada pasien HIV (Hidayati, 2019). Mayoritas usia responden pada penelitian ini berada pada usia produktif dengan rentang usia 36-45 tahun sebanyak 51,5% yang artinya responden berada pada kategori usia dewasa akhir. Hal ini selaras dengan data yang dilaporkan oleh Ditjen Pengendalian Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (PPM & PL) Depkes RI yang menyatakan bahwa presentasi infeksi HIV tertinggi rentang usia 25-49 tahun (70,7%) atau berada pada kelompok usia produktif. (Ditjen P2P, 2021).

Penelitian ini selaras dengan penelitian (Nurmawati et al., 2020) yang menyebutkan bahwa jumlah CD4 antara 200-499 sel/mm<sup>3</sup> sebanyak 90% pada responden yang menjalankan program ARV. Kondisi pasien dan resistensi obat mengakibatkan jumlah CD4 tidak lebih dari 500 sel/mm<sup>3</sup>. Namun berbeda dengan penelitian (Marta, 2019) yang menyebutkan bahwa sebanyak 67 pasien (98,5%) mempunyai kadar CD4 yang tidak normal sebelum pemberian ARV. Namun setelah 2 tahun terapi ARV, sebanyak 74,6% pasien dengan nilai CD4 mengalami peningkatan dan 25,4% pasien mengalami penurunan. Jumlah CD4 dihitung sebelum melakukan pengobatan ARV sehingga mayoritas hasil menyebutkan bahwa CD4 tidak normal. Penelitian (Gumarianto et al., 2022) menunjukkan bahwa sebanyak 37 pasien (69,8%) memiliki jumlah CD4 <200 sel/ $\mu$ l. Penurunan jumlah CD4 akan lebih besar dan banyak ditemukan pada pasien HIV/AIDS yang berada pada stadium klinis 3 dan 4. Jumlah CD4 diperlukan untuk menilai derajat defisiensi imun. Penelitian ini berbeda dengan penelitian diatas. Penelitian ini dilakukan penilaian CD4 pada pasien yang sudah menjalani terapi ARV dengan mayoritas responden pada stadium klinis II dengan presentase 61,9%, hal ini dapat dikategorikan kedalam stadium ringan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil diatas kadar hemoglobin pada laki-laki 42,03% mengalami anemia, sedangkan pada perempuan yang mengalami anemia 57,14%. Hasil IMT penelitian ini 71,1% dalam kategori normal dengan rentang (18.50-24.99 kg/m<sup>2</sup>) dan ODHA yang menjalani terapi ARV 42,3% mengalami imunodefisiensi CD4 kategori sedang (200-349 sel/mm<sup>3</sup>). Hal ini perlu dilakukan pemantauan hemoglobin, Indeks Massa Tubuh, dan CD4 ODHA yang menjalani terapi ARV secara berkala untuk mencapai keberhasilan terapi ARV melalui kontribusi fasilitas kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S., Widiyanti, M., Imunologi, L., Penelitian, B., Pengembangan, D., Papua, B., & Penelitian, A. (2018). Risk of Malnutrition on CD4<sup>+</sup> Level of People Living with HIV/AIDS Receiving Antiretroviral Therapy in Mimika. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), 41–46.
- Anggraini, A. S. (2021). *Faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar CD4 pada pasien HIV yang mendapat highly active antiretroviral therapy (HAART)*.
- Defiaroza. (2018). Analisis Kadar Haemoglobin ( Hb) Pasien Hiv/Aids Di Yayasan Lantera Minangkabau Padang Tahun 2017. *Jurnal Menara Ilmu*, XII(6).
- Ditjen P2P. (2021). Laporan Perkembangan HIV AIDS & Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) Triwulan I Tahun 2021. In *Kementerian Kesehatan RI*. [https://siha.kemkes.go.id/portal/perkembangan-kasus-hiv-aids\\_pims#](https://siha.kemkes.go.id/portal/perkembangan-kasus-hiv-aids_pims#), diakses 6 April 2022
- Ernawati, Nursalam, & Devy, S. R. (2021). *Buku pedoman fasilitator pemberdayaan kader kesehatan bagi perempuan HIV/AIDS*. Airlangga University Press.
- Gebremichael, D. Y., Hadush, K. T., Kebede, E. M., & Zegeye, R. T. (2018). Food insecurity, nutritional status, and factors associated with malnutrition among people living

- with HIV/AIDS attending antiretroviral therapy at public health facilities in West Shewa Zone, Central Ethiopia. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1913534>
- Gumarianto, R. S., Lardo, S., & Chairani, A. (2022). Hubungan Antara Hitung Jumlah Cd4 Dengan Kejadian Wasting Syndrome Pada Pasien Hiv/Aids Di Rspad Gatot Soebroto Periode Januari-Desember 2020. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 133–142. <https://doi.org/10.32539/jkk.v9i2.16975>
- Hanifa, A. L., Novita, I., & Mahmuda, N. (2020). Gambaran Status Gizi Pasien Yang Baru Terdiagnosis HIV Dan Komorbid Tuberkulosis. *Proceeding Book Call for Paper Thalamus: Medical Research For Better Health*, 70–79.
- Hasbie, N. F., Detty, A. U., Syuhada, & Mediana, M. (2019). Korelasi Kadar CD4 dengan kadar Hemoglobin sebelum terapi ARV pada penderita HIV/AIDS di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 6, 176–185.
- Hidayati, A. N. (Ed.). (2019). *Managemen HIV/ AIDS: Terkini, Komprehensif dan Multidisiplin* (Surabaya). Airlangga University Press.
- Kemendes. (2020). Infodatin HIV AIDS. In *Kesehatan*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-2020-HIV.pdf>, diakses 11 Januari 2022
- Marta, E. S. (2019). Gambaran Kadar Cd4 Penderita Hiv/Aids Sebelum Dan Setelah Pemberian Antiretroviral (Arv) Di Rsup Dr M Djamil Padang. *Menara Ilmu*, 13(1), 60–67.
- 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>
- Nurmawati, T., Sari, Y. K., & Hidayat, A. P. (2020). Evaluation of CD4 Number In HIV / AIDS Patients Who Are Running The Antiretrovial Treatment Program. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 6(2), 77. <https://doi.org/10.19184/ams.v6i2.16790>
- Umar, H., & Umar, A. (2021). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita HIV dengan Pengobatan Antiretroviral di Kota Kendari. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, IV(1).
- UNAIDS. (2021). *UNAIDS data 2021*. [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/JC3032\\_AIDS\\_Data\\_book\\_2021\\_En.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/JC3032_AIDS_Data_book_2021_En.pdf), diakses 15 Agustus 2022
- WHO. (2019). *HIV update global summery web*. <https://www.who.int/health-topics/hiv-aids>, Diakses 10 Januari 2022
- Widiyanti, M., Ubra, R., & Fitriana, E. (2017). Low body mass index increases risk of



anemia in patients with HIV-AIDS receiving antiretroviral therapy. *Universa Medicina*, 36(3), 221–227. <https://doi.org/10.18051/UNIVMED.2017.V36.221-227>

Wiratma, D. Y., Grace, D., Aruan, R., Studi, P., Laboratorium, D. T., & Farmasi, F. (2020). *Profil Kadar Hemoglobin Pasien Human Immunodeficiency Virus ( Hiv ) Di RSU Bandung Medan*. 3(3).

Yunita, E. P., Winarsih, S., & Deasury, N. R. (2020). Pengaruh Lama Penggunaan Kombinasi ARV (TDF+3TC+EFV) terhadap Jumlah Sel CD4+ Pasien HIV/AIDS. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 9(3), 219. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2020.9.3.219>