

## HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN VIRAL LOAD PADA MONITORING TERAPI ANTIRETROVIRAL ODHA DI PELAYANAN KESEHATAN PERAWATAN, DUKUNGAN DAN PENGOBATAN KABUPATEN BANDUNG TAHUN 2023

Yeni Suryamah<sup>1\*</sup>, Oka Septiriani<sup>2</sup>, Khalina Puspitasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Bandung, <sup>2</sup> Dinkes Kabupaten Bandung, <sup>3</sup> Universitas Indonesia  
yeni\_suryamah@hotmail.com

### *Abstract*

*Human Immunodeficiency Virus (HIV) infection is a health and social problem in Indonesia. To date, the best treatment for HIV patients is combination antiretroviral (ARV) treatment. Nutritional status is one of the important factors that influence the success of ARV therapy because it is related to the body's immune response to ARV therapy. The purpose of this study was to determine the relationship between nutritional status and viral load in monitoring ARV therapy. The research design used was a retrospective cohort study with a sample of 116 people living with HIV AIDS (PLWHA). Data analysis was performed using logistic regression analysis method. It was found that the majority of respondents were <40 years old (77%), male (79%), did not have TB infection (65%), had a drug compliance rate >95% (53%), BMI  $\geq 18.5$  kg/m<sup>2</sup> (59%) and had a suppressed viral load (84%). The results showed no significant association between nutritional status and viral load after controlling for other covariate variables, namely TB infection and adherence (p-value=0.134). Nevertheless, nutritional status and HIV infection are highly correlated, so routine monitoring is still needed in addition to viral load, such as weight, height when PLWHA visit health care facilities, and efforts are also needed to provide additional food to keep PLWHA's BMI from decreasing.*

*Keywords: antiretrovirals, nutritional status, viral load*

### **PENDAHULUAN**

Infeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan masalah global. Sampai akhir 2019, 38 juta orang di dunia hidup dengan HIV (WHO, 2020). Pada tahun 2019, 1,7 juta orang baru tertular HIV. Pada akhir tahun 2020, terdapat 12 juta orang dengan HIV AIDS (ODHA) yang kemungkinan besar akan meninggal karena penyebab terkait AIDS jika tidak mendapat pengobatan. Meskipun ada pengobatan yang efektif, hampir 700.000 orang meninggal karena AIDS pada tahun 2019 (UNAIDS, 2021).

Infeksi HIV juga menjadi masalah kesehatan dan sosial di Indonesia. Laporan

Perkembangan HIV AIDS & Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) Triwulan II Tahun 2020 menyebutkan bahwa jumlah perkiraan ODHA tahun 2020 sebanyak 543.100 orang dan ODHA yang ditemukan sebanyak 409.857 orang. Sampai September 2020, 352.670 ODHA masih hidup sedangkan 57.187 ODHA meninggal. Kasus baru HIV di Indonesia dari bulan Januari-September 2020 mencapai 32.293 orang (Direktorat Jenderal P2P Kementerian Kesehatan RI, 2020).

HIV merupakan salah satu anggota keluarga rotavirus yang menjadi penyebab dari sindrom imunodefisiensi. Sel kekebalan tubuh merupakan target infeksi HIV. HIV mengakibatkan penurunan jumlah sel CD4 + T sampai ambang batas hingga hilangnya sel-sel kekebalan tubuh.

Dengan menginfeksi sel CD4 + T, HIV mampu bereplikasi terutama dalam sel T yang diaktifkan dan melumpuhkan salah satu komponen utama sistem kekebalan adaptif. HIV juga dapat menyebabkan infeksi laten dalam sel CD4 + T dan tetap tidak terlihat oleh sel T CD8, sehingga terjadi replikasi virus yang ditandai dengan meningkatnya jumlah virus (viral load).

Pengobatan antiretroviral merupakan bagian dari pengobatan untuk mengurangi risiko penularan HIV, menghambat perburukan infeksi oportunistik, meningkatkan kualitas hidup penderita HIV dan menurunkan jumlah virus dalam darah sampai tidak terdeteksi (WHO, 2016). Prinsip pengobatan antiretroviral adalah harus menggunakan tiga atau lebih jenis obat yang harus terserap dan berada dalam dosis terapeutik dalam darah, dikenal dengan *highly active antiretroviral therapy* (HAART). Istilah HAART sering disingkat menjadi ART (antiretroviral therapy) atau terapi ARV (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Hingga saat ini, pengobatan yang terbaik pada pasien HIV adalah terapi ARV kombinasi. Kegagalan terapi dapat dilihat dari berbagai kriteria, yaitu kriteria virologis, imunologis dan klinis (WHO, 2016). Kegagalan virologis merupakan pertanda awal dari kegagalan pengobatan satu kombinasi obat ARV. Setelah terjadi kegagalan virologis, dengan berjalannya waktu akan diikuti oleh kegagalan imunologis dan akhirnya akan timbul kegagalan klinis. Kegagalan klinis biasanya

ditandai oleh timbulnya kembali infeksi oportunistik. Hal ini disebabkan oleh rendahnya jumlah limfosit CD4 akibat terjadinya resistensi virus terhadap ARV yang sedang digunakan (Karyadi, 2017).

Kegagalan terapi selain menyebabkan resistensi obat sering juga dikaitkan dengan kematian ODHA. Berbagai faktor berhubungan dengan keberhasilan terapi ARV, salah satunya adalah kepatuhan. ODHA dengan kepatuhan rendah lebih berisiko mengalami kegagalan terapi ARV dibandingkan ODHA yang patuh (Assemie, et al., 2019 dan Lailulo, et al., 2020). Kepatuhan penting karena menekan viral load dalam waktu yang lama dan stabil (Pellowski et al., 2019).

Status gizi juga mempengaruhi respons tubuh terhadap terapi ARV. ODHA yang mengalami kekurangan gizi memanifestasikan berbagai kondisi, seperti penurunan berat badan, pengecilan otot, sistem kekebalan tubuh yang lemah, kekurangan mikronutrien, dan lain-lain, sehingga rentan terhadap infeksi oportunistik (Khatri, et al., 2020). Status gizi pada orang dewasa dinilai dengan indeks massa tubuh (IMT). IMT memiliki hubungan kuat dengan respon imun dan virology. Dalam studi terbaru, wanita kurus dengan terapi HIV memiliki risiko kematian dua kali lebih tinggi dibandingkan wanita dengan berat badan normal (Sharma, et al., 2015).

Kabupaten Bandung merupakan salah satu kabupaten di Jawa Barat yang memiliki kasus HIV tinggi. Data cascade dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bandung mengestimasi bahwa diperkirakan ada 1.484 orang terinfeksi HIV. Akan tetapi, ODHA yang ditemukan baru 867 dan 760 masih hidup dengan ODHA on ART sampai tahun 2020 sebanyak 421. Fasilitas layanan yang

melakukan kegiatan perawatan, dukungan dan pengobatan (PDP) di Kabupaten Bandung baru ada sejak tahun 2016. Meskipun layanan PDP sudah ada, kematian ODHA terus meningkat sampai tahun 2020. Sejak adanya layanan PDP belum pernah dilakukan penelitian maupun evaluasi tentang keberhasilan terapi ARV di layanan PDP Kabupaten Bandung. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang hubungan status gizi ODHA dengan viral load pada layanan PDP di Kabupaten Bandung.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah retrospective cohort study menggunakan catatan peristiwa yang sudah terjadi dimasa lalu dimulai dengan

mengidentifikasi subjek yang terpapar dan tidak terpapar yang selanjutnya dinilai status outcome nya (Gerstman, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah ODHA yang memulai terapi antiretroviral di layanan PDP Kabupaten Bandung dari tahun 2014 sampai dengan 2022, yaitu sebanyak 797 orang. Sampel harus memenuhi kriteria inklusi, seperti berusia >18 tahun, tidak hamil, data rekam medis lengkap dan melakukan pemeriksaan viral load. Metode *simple random sampling* digunakan dalam pengambilan sampel. Data yang digunakan merupakan data sekunder Sistem Informasi HIV AIDS (SIHA) Kabupaten Bandung. Analisis data yang dilakukan adalah analisis chi-square dan regresi logistik. Analisis multivariat dilakukan melalui analisis stratifikasi, identifikasi efek modifikasi (interaksi) dan identifikasi confounding.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1** Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

| Variabel                     | Jumlah (n) | Frekuensi (%) |
|------------------------------|------------|---------------|
| <b>Umur</b>                  |            |               |
| <40 tahun                    | 89         | 77            |
| ≥40 tahun                    | 27         | 23            |
| <b>Jenis Kelamin</b>         |            |               |
| Laki-laki                    | 92         | 79            |
| Perempuan                    | 24         | 21            |
| <b>Infeksi TB</b>            |            |               |
| Tidak TB                     | 75         | 65            |
| TB                           | 41         | 35            |
| <b>Kepatuhan</b>             |            |               |
| >95%                         | 61         | 53            |
| 80% - 95%                    | 37         | 32            |
| <80%                         | 18         | 16            |
| <b>Status Gizi</b>           |            |               |
| IMT ≥18,5 kg/m <sup>2</sup>  | 68         | 59            |
| IMT <18,5 kg /m <sup>2</sup> | 48         | 41            |
| <b>Viral Load</b>            |            |               |
| Tersupresi                   | 98         | 84            |
| Tidak tersupresi             | 18         | 16            |

Tabel 1. menunjukkan bahwa mayoritas responden berusia <40 tahun (77%), berjenis kelamin laki-laki (79%), tidak mengalami infeksi TB (65%), memiliki tingkat kepatuhan minum obat >95% (53%), IMT  $\geq 18,5$  kg/m<sup>2</sup> (59%) dan memiliki viral load tersupresi (84%).

Hasil analisis bivariat (Tabel 2) menunjukkan adanya hubungan bermakna antara status gizi dengan viral load (*p-value*=0,035). Penderita ODHA dengan IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup> lebih berisiko 1,216 kali untuk mendapatkan viral load yang tidak

tersupresi dibandingkan penderita ODHA dengan IMT  $\geq 18,5$  kg/m<sup>2</sup>.

Variabel kovariat lainnya tidak memiliki hubungan signifikan dengan viral load, kecuali tingkat kepatuhan minum obat (*p-value* <0,0001). ODHA dengan kepatuhan >80% mempunyai efek perlindungan/protektif sebesar 0,036 kali lebih kecil terhadap viral load tidak tersupresi dibandingkan dengan kepatuhan >95% (95%CI=0.007-0.201). Tidak jauh berbeda dengan kepatuhan 80%-95% yang mempunyai efek proteksi/perlindungan yang hanya sebesar 0,057 (95%CI=0,015-0.212).

**Tabel 2** Hasil Analisis Bivariat Faktor yang Berhubungan dengan Viral Load

| Variabel                          | Viral Load |      |                  |      | RR    | 95%CI      |       | <i>p-value</i> |
|-----------------------------------|------------|------|------------------|------|-------|------------|-------|----------------|
|                                   | Tersupresi |      | Tidak Tersupresi |      |       | Lower      | Upper |                |
|                                   | n          | %    | n                | %    |       |            |       |                |
| <b>Status Gizi</b>                |            |      |                  |      |       |            |       |                |
| IMT $\geq 18,5$ kg/m <sup>2</sup> | 62         | 91,2 | 6                | 8,8  | 1     | (referens) |       |                |
| IMT <18,5 kg/m <sup>2</sup>       | 36         | 75,0 | 12               | 25,0 | 1,216 | 1,016      | 1,454 | <b>0.035</b>   |
| <b>Umur</b>                       |            |      |                  |      |       |            |       |                |
| <40 tahun                         | 75         | 84,3 | 14               | 15,7 | 1     | (referens) |       |                |
| $\geq 40$ tahun                   | 23         | 85,2 | 4                | 14,8 | ,989  | ,825       | 1,186 | 1.000          |
| <b>Jenis Kelamin</b>              |            |      |                  |      |       |            |       |                |
| Laki-laki                         | 77         | 83,7 | 15               | 16,3 | 1     | (referens) |       |                |
| Perempuan                         | 21         | 87,5 | 3                | 12,5 | ,957  | ,802       | 1,141 | 0.887          |
| <b>Infeksi TB</b>                 |            |      |                  |      |       |            |       |                |
| Tidak TB                          | 60         | 80,0 | 15               | 20,0 | 1     | (referens) |       |                |
| TB                                | 38         | 92,7 | 3                | 7,3  | ,863  | ,749       | ,995  | 0.125          |
| <b>Kepatuhan</b>                  |            |      |                  |      |       |            |       |                |
| >95%                              | 56         | 91,8 | 5                | 8,2  | 1     | (referens) |       |                |
| 80% - 95%                         | 35         | 94,6 | 2                | 5,4  | ,057  | ,015       | ,212  | <b>0.000</b>   |
| <80%                              | 7          | 38,9 | 11               | 61,1 | ,036  | ,007       | ,201  | <b>0.000</b>   |

Pada identifikasi efek modifikasi tidak ditemukan adanya variabel interaksi yang berisiko terhadap viral load. Berdasarkan identifikasi confounding, variabel Infeksi TB diketahui menjadi variabel confounding karena saat dikeluarkan dari model,

perubahan nilai RR variabel bebas utama diatas 10% ( $\square$ RR =19.3).

Oleh karena itu, variabel yang dimasukkan ke dalam model multivariat akhir setelah melewati analisis stratifikasi, identifikasi interaksi dan confounding adalah status gizi, infeksi TB dan kepatuhan seperti yang terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Pemodelan Akhir Hubungan Status Gizi dengan Viral Load

| Model Regresi Logistik | $\beta$ | RR    | 95%CI |       | <i>p-value</i> |
|------------------------|---------|-------|-------|-------|----------------|
|                        |         |       | Lower | Upper |                |
| Status Gizi            | ,975    | 2,651 | ,742  | 9,479 | ,134           |
| Infeksi TB             | -1,058  | ,347  | ,076  | 1,594 | ,174           |
| Kepatuhan1             | -2,535  | ,079  | ,020  | ,308  | <b>,000</b>    |
| Kepatuhan2             | -3,006  | ,049  | ,009  | ,285  | <b>,001</b>    |
| <i>Constant</i>        | ,007    | 1,007 |       |       |                |

Monitoring terapi ARV dilakukan pada enam bulan pertama setelah memulai terapi. Keberhasilan terapi ARV dipantau melalui tes viral load. Sebuah studi yang dilakukan dalam kelompok besar pada orang yang terinfeksi HIV menemukan bahwa viral load adalah prediktor tunggal terbaik yang secara independen dapat memprediksi hasil klinis dan mencatat setelah memulai terapi obat antiretroviral. Tingkat plasma viral load biasanya menunjukkan penurunan dalam waktu 4-6 minggu setelah terapi dimulai. Jika plasma viral load dalam darah mencapai 10.000-30.000 kopi/mm<sup>3</sup>, maka seseorang biasanya dianjurkan terapi ARV (Mylonakis, et al., 2001 dalam Muhammad, et al., 2020).

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa status gizi tidak berhubungan signifikan dengan viral load. Hal ini bertentangan dengan penelitian Thimmapuram, et al. (2019) dan Okafor, et al. (2021). Hal ini mungkin terjadi karena terdapat berbagai faktor lain yang lebih berpengaruh terhadap viral load, seperti tingkat kepatuhan atau durasi terapi ARV. Pengobatan dengan terapi ARV dapat menjadi faktor penting yang memodifikasi

hubungan antara status gizi dan viral load karena terapi ARV secara signifikan memengaruhi viral load, tetapi tidak selalu berkaitan dengan status gizi (Tomescu, et al., 2023).

Meskipun demikian, status gizi dan HIV/AIDS tetaplah saling terkait dan melengkapi (Khatri, et al., 2020). Status gizi digunakan untuk mengetahui progresi dari penyakit, kualitas hidup, dan status fungsional dari semua stadium. Pasien pada semua stadium HIV/AIDS dapat memiliki risiko malnutrisi. Malnutrisi seringkali dikaitkan juga dengan gizi kurang yang merupakan konsekuensi penting dari HIV dan kematian akibat wasting semakin meningkat. Penurunan berat badan merupakan petunjuk akan muncul sindrom wasting (Parto, 2011 dalam Pertiwi, et al., 2023). Efek dari gizi kurang bisa dilihat dari adanya penurunan berat badan. Kehilangan berat badan sebanyak 10% - 15% yang tidak disadari pada penderita AIDS adalah hal yang sangat umum. Setidaknya 5% penurunan berat badan telah dihubungkan dengan risiko peningkatan infeksi oportunistik dan kematian.

Pada penelitian ini, hampir setengah dari ODHA memiliki proporsi IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup>, sesuai dengan penelitian Swaminathan, et al. (2008). Infeksi HIV secara signifikan menurunkan berat badan, BMI, lingkaran

tengah, lingkaran pinggul, dan lingkaran pinggang. Kekurangan berat badan bahkan tetap diderita pada ODHA yang telah menyelesaikan terapi anti TB (Swaminathan, et al., 2008). Penurunan berat badan pada ODHA diketahui menyebabkan peningkatan risiko terjadinya koinfeksi TB (Pertiwi, et al., 2023). Hal tersebut menggarisbawahi dampak negatif TBC terhadap status gizi pasien dan efek sinergis dari keduanya yang memperburuk malnutrisi.

Proporsi ODHA dengan infeksi TB serta IMT  $<18,5 \text{ kg/m}^2$  pada penelitian ini sekitar 17,2%, relatif relevan dengan penelitian Annaya (2011). Sepertiga dari 37 juta ODHA yang ada di seluruh dunia terinfeksi oleh TB laten, dimana ODHA dengan TB laten berisiko 26 kali (24-28) untuk menjadi pasien dengan TB aktif (WHO, 2015). Kombinasi HIV-TB dapat menyebabkan pasien lebih cepat dalam menurunkan massa sel otot, massa lemak dibandingkan dengan HIV saja. Pada banyak kasus, didapatkan pasien HIV dengan TB memiliki risiko malnutrisi, juga disertai efek samping pengobatan OAT dan ARV (Bhowmik, 2018).

Faktor lainnya yang mendukung keberhasilan pengobatan adalah kepatuhan minum ARV (Wasti, et al., 2012 dalam Muhammad, et al., 2020). Proporsi tingkat kepatuhan  $>95\%$  pada penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan penelitian Muhammad, et al., (2020). Salah satu penyebab ketidakpatuhan minum ARV rendah adalah efek samping obat yang

menyebabkan mual, muntah, depresi, ruam, gangguan tidur, kehilangan nafsu makan dan diare. Berdasarkan Spiritia (2016) dalam Muhammad, et al., (2020), seseorang yang akan memulai terapi ARV umumnya akan mengalami efek samping. Sekitar 25% penderita menghentikan terapi pada tahun pertama karena efek samping obat dan 25% penderita tidak meminum dosis yang dialaminya karena efek samping obat dan 25% penderita tidak meminum dosis yang dianjurkan karena takut akan efek samping yang ditimbulkan oleh ARV (Salami, 2010 dalam Muhammad, et al., 2020).

## SIMPULAN

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya hubungan signifikan antara status gizi dengan viral load ODHA. Faktor lain seperti kepatuhan lebih berpengaruh terhadap viral load. Namun, status gizi tetaplah berkaitan dengan respons imun tubuh terhadap infeksi HIV dan terapi ARV. Oleh karena itu, pemantauan rutin terkait berat badan dan tinggi badan, pengawasan oleh Pengawas Minum Obat (PMO), dan konseling gizi tetap diperlukan. Selain itu, perlu upaya Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada ODHA sama seperti pada program-program terkait sebelumnya (PMT ibu hamil, PMT balita dll).

## REFERENSI

- Assemie, M. A., Alene, M., Ketema, D. B., & Mulatu, S. (2019). Treatment failure and associated factors among first line patients on highly active antiretroviral therapy in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Glob Health Res Policy*, 4, 32. doi:10.1186/s41256-019-0120-4
- Bhowmik, A., Chaudhuri, D., Guha, S.K. (2018). Nutritional Status of TBHIV Co-Infected

- Patients Attending Antiretroviral Treatment Centre School of Tropical Medicine, Kolkata, India. *Acta Scientific Nutritional Health* 2.6 (June 2018): 34-36
- Direktorat Jenderal P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Laporan Perkembangan HIV AIDS & Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) Triwulan III Tahun 2020*.
- Gerstman, B. B. (2013). *Epidemiology Kept Simple An introduction to traditional and modern epidemiology* (Third Edition ed.).
- Intan Pertiwi dkk (2023), Ko-Infeksi HIV-TB: Studi Cross Sectional, JURNAL KESEHATAN KOMUNITAS, Keskom, Vol9, No 1,2023 <https://jurnal.htp.ac.id/index.php/keskom/article/view/1303/527>
- Karyadi, T. H. (2017). keberhasilan Pengobatan Antiretroviral (ARV). *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, Volume 4 No. 1*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2014 tentang Pedoman Pengobatan Antiretroviral*.
- Khatri, S., Amatya, A., & Shrestha, B. (2020). Nutritional status and the associated factors among people living with HIV: an evidence from cross-sectional survey in hospital based antiretroviral therapy site in Kathmandu, Nepal. *BMC Nutr*, 6, 22. doi:10.1186/s40795-020-00346-7
- Lailulo, Y., Kitenge, M., Jaffer, S., Aluko, O., & Nyasulu, P. S. (2020). Factors associated with antiretroviral treatment failure among people living with HIV on antiretroviral therapy in resource-poor settings: a systematic review and metaanalysis. *Syst Rev*, 9(1), 292. doi:10.1186/s13643-020-01524-1
- Muhammad SH dkk (2020), 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*, Volume 4, Nomor 3, Juli 2020, <https://core.ac.uk/download/pdf/353678296.pdf>
- Okafor, C., Fadupin, G., & Oladokun, R. (2021). Nutritional Status and Virological Outcomes of Children HIV Positive Attending Anti-Retroviral Clinic at University College Hospital, Ibadan. *Food and Nutrition Sciences*. <https://doi.org/10.4236/fns.2021.1211080>.
- Pellowski, J. A., Price, D. M., Harrison, A. D., Tuthill, E. L., Myer, L., Operario, D., & Lurie, M. N. (2019). A Systematic Review and Meta-analysis of Antiretroviral Therapy (ART) Adherence Interventions for Women Living with HIV. *AIDS Behav*, 23(8), 1998-2013. doi:10.1007/s10461-018-2341-9
- Sharma, A., Hoover, D. R., Shi, Q., Gustafson, D., Plankey, M. W., Hershov, R. C., . . . Anastos, K. (2015). Relationship between Body Mass Index and Mortality in HIV-Infected HAART Users in the Women's Interagency HIV Study. *PLoS One*, 10(12), e0143740. doi:10.1371/journal.pone.0143740
- Soumya Swaminathan (2008) Nutritional Status of Persons with HIV Infection, Persons with HIV Infection and Tuberculosis, and HIV-Negative Individuals from Southern India <https://academic.oup.com/cid/article/46/6/946/351033>
- Thimmapuram, R., Lanka, S., Esswein, A., & Dall, L. (2019). Correlation of Nutrition with Immune Status in Human Immunodeficiency Virus Outpatients. *Missouri medicine*, 116(4), 336-339.
- Tomescu, S., Crompton, T., Adebayo, J., Akpan, F., Dauda, D. S., Allen, Z., Ondura, E. O., Wose Kinge, C., Chasela, C., & Pisa, P. (2023). Factors associated with viral load non-suppression in people living with HIV on ART in Nigeria: cross-sectional analysis from 2017 to 2021. *BMJ open*, 13(5), e065950. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065950>
- UNAIDS. (2021). *End Inequalities End AIDS Global AIDS Strategy 2021-2026*.
- World Health Organization. (2015). *Data Epidemiologi HIV*.
- World Health Organization. (2016). *Consolidated Guidelines on The Use of Antiretroviral*

Drugs For Treating and Preventing HIV Infection Recommendations for a Public Health Approach. *Second Edition 2016.*

World Health Organization. (2020). HIV/AIDS Key facts. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>