



## PROFILE OF HIV/AIDS PATIENTS COINFECTED WITH TUBERCULOSIS IN IBNU SINA DISTRICT HOSPITAL, GRESIK, EAST JAVA, INDONESIA

PROFIL PASIEN HIV/AIDS DENGAN KOINFEKSI TUBERKULOSIS DI RSUD IBNU SINA GRESIK, JAWA TIMUR, INDONESIA

Lilik N. Widyaningrum<sup>1</sup>, Dwi W. Indriati<sup>2</sup>, Diyantoro<sup>3</sup>, Aliyah Siti Sundari\*<sup>4</sup>

Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Indonesia

Research Report  
Penelitian

### ABSTRACT

**Background:** HIV/AIDS cases continue to increase globally. A person with a weak immune system, especially people with HIV/AIDS, is very susceptible to various diseases, such as tuberculosis. Tuberculosis infection can be associated with HIV-positive individuals, which is caused by damage to cellular immunity due to the reduced number and function of CD4 cells. **Purpose:** To determine the profile of HIV/AIDS patients with TB coinfection based on CD4 values in RSUD Ibnu Sina Gresik.

**Method:** The method used is observational analytical cross-sectional. Patients with TB and HIV coinfection were recapitulated from the Case Report Form (CRF). The results are presented in a frequency distribution table. **Result:** The study obtained information about 36 people with TB co-infected HIV/AIDS cases. Patients with CD4 values  $<200$  cells/mm<sup>3</sup> were 35 people (97.22%), and most of them were in the age group of 20-60 years were 35 people (97.22%). Male patients (83.33%) dominate compared to female patients (16.67%). The duration of TB coinfection in HIV/AIDS patients occurs in less than one month, which is 21 people (58.33%). **Conclusion:** The profile of HIV/AIDS patients co-infected with TB is based on CD4 values that are more dominant in men, with the highest age being 20 - 60 years.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Kasus HIV/AIDS terus meningkat secara global. Seseorang dengan sistem imunitas yang lemah seperti orang dengan HIV/AIDS memiliki resiko lebih tinggi terhadap bermacam penyakit, salah satunya tuberkulosis. Peradangan tuberkulosis bisa berkaitan dengan pengidap HIV/AIDS yang diakibatkan rusaknya *cellular immunity* karena sel CD4 yang menurun. **Tujuan:** Untuk mengetahui profil penderita HIV/AIDS koinfeksi TB berdasarkan nilai sel CD4 di RSUD Ibnu Sina Gresik. **Metode:** Metode yang digunakan ialah observasional analitik *cross-sectional* dengan informasi penderita TB pada HIV yang telah direkapitulasi dari *Case Report Form* (CRF). Hasil disajikan ke dalam tabel distribusi frekuensi. **Hasil:** Hasil penelitian didapatkan informasi 36 orang dengan kasus HIV/AIDS koinfeksi TB. Pasien dengan nilai CD4  $<200$  sel/mm<sup>3</sup> yaitu sebanyak 35 orang (97,22%) dan sebagian besar terdapat pada kelompok umur 20-60 tahun yaitu 35 orang (97, 22%). Pasien berjenis kelamin laki-laki (83,33%) lebih mendominasi dibandingkan dengan penderita perempuan (16,67%). Ada pula lama timbulnya koinfeksi TB pada penderita HIV/AIDS terjadi dalam periode kurang dari satu bulan yaitu 21 orang (58, 33%). **Kesimpulan:** Profil pasien HIV/AIDS yang mengalami koinfeksi TB berdasarkan nilai CD4 yaitu didominasi jenis kelamin laki-laki dengan umur tertinggi yaitu 20 - 60 tahun.

### ARTICLE INFO

Received 23 December 2021  
Revised 07 January 2022  
Accepted 30 September 2022  
Online 01 November 2022

Correspondence:  
Aliyah Siti Sundari

E-mail :  
alياهو.sundari@vokasi.unair.ac.id

**Keywords:**  
CD4, Coinfection, HIV/AIDS, Tuberculosis

**Kata kunci:**  
CD4, HIV/AIDS, Koinfeksi, Tuberkulosis

## PENDAHULUAN

Penyakit tuberkulosis (TB) adalah satu dari 10 penyakit yang memberikan resiko tinggi penyebab kematian di berbagai negara. Informasi *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 menyebutkan kasus infeksi TB terjadi pada lebih 10 juta orang, sekitar 1,4 juta orang meninggal dunia. Penyakit TB disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang bisa menyerang paru-paru (TB paru) serta organ selain paru-paru (TB ekstra paru). Permasalahan *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) di Indonesia sendiri terus bertambah dan pada tahun 2019 didapatkan kasus baru yaitu sekitar 50.282 kejadian dengan 7.036 diantaranya merupakan *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS). Data tahun 2019 menyebutkan kasus HIV mencapai puncaknya dengan kejadian 50.282 kasus (Khairani, 2020). Provinsi dengan jumlah kasus HIV paling tinggi ialah Provinsi Jawa Timur (8.935 kasus). Informasi WHO tahun 2019 menyatakan terjadi 78% kasus baru di wilayah Asia Pasifik, termasuk Indonesia (Kementrian Kesehatan RI, 2020; WHO, 2020).

Seorang dengan riwayat HIV/AIDS mempunyai sistem imunitas yang lemah serta cenderung rentan terhadap koinfeksi penyakit yang lain seperti penyakit TB (Green, 2016). TB merupakan jenis penyakit peradangan yang sering dialami oleh orang dengan HIV/AIDS (ODHA) akibat rusaknya imunitas seluler serta menimbulkan kematian tertinggi dengan kasus kejadian 30 - 50% (Mulyadi and Fitrika, 2010). Laporan WHO tahun 2019 terdapat sekitar 1,4 juta orang meninggal karena kasus peradangan TB dan sekitar 0,2 juta adalah seseorang dengan status HIV-positif (WHO, 2020). Keluhan yang cenderung di alami antara orang dengan HIV/ AIDS ataupun orang tanpa HIV/ AIDS yang menderita peradangan TB sama adalah batuk, sesak napas, demam, lemas, dan berat tubuh yang menurun (Dafitri et al., 2020).

Seseorang yang menderita penyakit HIV memiliki penurunan sistem imun progresif. Hal ini karena jumlah dan fungsi sel *Cluster of Differentiation 4* (CD4) yang mengalami menurun. Infeksi HIV ini bisa menimbulkan AIDS. Kondisi AIDS ini ditandai dengan nilai limfosit-T CD4 yang rendah ( $CD4 < 200 \text{ sel/mm}^3$ ) serta memiliki kelemahan dalam mengendalikan infeksi oportunistik seperti tuberkulosis. Konsisi AIDS pada penderita HIV umumnya membutuhkan waktu beberapa tahun. TB dapat meningkatkan mortalitas serta morbiditas pada penderita HIV (Sharma et al., 2010). Secara klinis, nilai limfosit CD4 digunakan sebagai parameter timbulnya peradangan oportunistik pada pengidap HIV/ AIDS. Pada seseorang dengan kondisi normal memiliki jumlah CD4 antara 500 - 1.200  $\text{sel/mm}^3$  (Kemala, 2021). Apabila nilai sel limfosit CD4 kurang dari 200  $\text{sel/mm}^3$  maka penderita HIV memiliki resiko lebih tinggi mengalami infeksi sekunder, salah satunya adalah TB (Ladyani and Kristianingsih, 2019; Seitz and Paul-Ehrlich, 2016).

Penurunan pada nilai CD4 penderita HIV/AIDS menyebabkan pasien lebih rentan terhadap peradangan oportunistik seperti TB. Berdasarkan uraian tersebut, belum ada informasi dan publikasi data terbaru mengenai jumlah pasien HIV/AIDS dengan koinfeksi TB di RSUD Ibnu Sina Gresik sehingga peneliti tertarik untuk melakukan kajian untuk mengetahui profil pasien HIV/AIDS dengan koinfeksi TB berdasarkan nilai sel CD4 di RSUD Ibnu Sina Gresik.

## MATERIAL DAN METODE

Jenis rancangan pada penelitian ini adalah metode observasional analitik. Sampel pada penelitian ini adalah pasien HIV/AIDS dengan koinfeksi TB dan melakukan pemeriksaan CD4 di RSUD Ibnu Sina Gresik. Data yang digunakan adalah hasil rekapitulasi pada *Case Report Form* (CFR) yang dilakukan pada tahun 2019 - 2020. Kriteria inklusi adalah semua pasien usia dan semua jenis kelamin dengan kategori HIV dengan TB paru positif berdasarkan hasil pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan foto toraks, baik kategori rawat jalan maupun rawat inap di RSUD Ibnu Sina Gresik. Data tersebut akan dikelompokkan berdasarkan status *imunodefisiensi* menurut Permenkes RI (2015). Data kemudian disajikan ke dalam bentuk tabel distribusi berdasarkan persentase kejadian.

## HASIL

Data yang digunakan yaitu pasien HIV reaktif yang telah melakukan pemeriksaan CD4, serta dinyatakan positif TB melalui pemeriksaan TCM-TB dan pemeriksaan radiologis foto toraks. Total pasien dengan HIV koinfeksi TB di RSUD Ibnu Sina Gresik adalah 36 pasien (Tabel 1), 35 pasien (97,22%) memiliki nilai  $CD4 < 200 \text{ sel/mm}^3$ , dan 1 pasien (2,78%) yang memiliki nilai  $CD4 350 - 499 \text{ sel/mm}^3$ .

Berdasarkan profil dari pasien, data umur dan jenis kelamin pasien dapat dilihat pada Tabel 2. Data pasien HIV/AIDS koinfeksi TB tertinggi yaitu pada usia 20 - 60 tahun dengan jumlah 35 pasien (97,22) dan 1 pasien (2,78%) pasien kategori usia >60 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, pasien laki-laki lebih dominan yaitu 30 pasien (83,33%) daripada pasien perempuan yaitu 6 pasien (16,67%).

Data pada Tabel 3 menunjukkan waktu pasien HIV/AIDS yang mengalami koinfeksi TB. Sebanyak 21 pasien (58,33%) HIV/AIDS mengalami koinfeksi TB kurang dari satu bulan. Pasien dengan lama waktu muncul HIV/AIDS yaitu 1 - 6 bulan sebanyak pasien (16,67%), kategori lama waktu lebih dari 12 bulan sebanyak 5 pasien (13,89%), dan tidak diketahui atau tidak tercatat waktu kejadian infeksi sebanyak 4 pasien (11,11%).

**Tabel 1.** Prevalensi nilai CD4 berdasarkan imunodefisiensi pada pasien HIV koinfeksi TB

Karakteristik	Nilai CD4 (sel/mm <sup>3</sup> )	Total (%)
<b>Kategori imunodefisiensi (n= 36)</b>		
Non-imunodefisiensi	>500	0
Imunodefisiensi ringan	350 - 499	1 (2,78%)
Imunodefisiensi sedang	200 - 349	0
Imunodefisiensi berat	<200	35 (97,22%)

**Tabel 2.** Profil pasien dengan suspek HIV/AIDS koinfeksi TB

Karakteristik	Total (%)
<b>Jenis Kelamin (n= 36)</b>	
Laki-laki	30 (83,33%)
Perempuan	6 (16,67%)
<b>Usia (n = 36)</b>	
0 - 1	0
2 - 10	0
11 - 19	0
20 - 60	35 (97,22%)
>60	1 (2,78%)

**Tabel 3.** Periode penderita HIV/AIDS hingga koinfeksi tuberkulosis

Periode Koinfeksi	Total (%)
Tidak diketahui	4 (11,11%)
< 1 bulan	21 (58,33%)
1-6 bulan	6 (16,67%)
6 - 12 bulan	0
> 12 bulan	5 (13,89%)

## PEMBAHASAN

Hasil penentuan pasien dengan resiko HIV ditentukan berdasarkan pemeriksaan CD4. Nilai CD4 didapatkan hasil tertinggi dengan kategori CD4 <200 sel/mm<sup>3</sup> yaitu sebanyak 35 pasien (97,22%) dengan rata-rata nilai CD4 61,33 sel/mm<sup>3</sup>. Penelitian ini sesuai dengan Nzou *et al.* (2010) di Zimbabwe yang menunjukkan bahwa 72% pasien HIV dengan koinfeksi TB memiliki nilai CD4 <200 sel/mm<sup>3</sup> dengan nilai rata-rata CD4 pasien 104,5 sel/mm<sup>3</sup>. Penelitian Rangkuti *et al.* (2013) di RSUP H. Adam Malik Medan juga menyatakan 180 pasien (80,7%) memiliki nilai CD4 <200 sel/mm<sup>3</sup>. *Imunosupresi* yang sangat berat umumnya terjadi jika nilai CD4 <50 sel/mm<sup>3</sup> (Kemenkes. 2019). Seseorang dengan kasus HIV positif dapat meningkatkan risiko perkembangan TB sebesar 15% (Yusuf, 2017; Pramarta *et al.*, 2019). Selain itu, terdapat hubungan antara nilai CD4 dengan koinfeksi HIV-TB, hal ini menyebabkan seseorang dengan kondisi HIV positif berpotensi tinggi terinfeksi TB jika nilai CD4 <50 sel/mm<sup>3</sup> (Mitku *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2008).

Berdasarkan kelompok usia, penelitian ini menunjukkan bahwa usia produktif (20 - 60 tahun) memiliki jumlah tertinggi yaitu 35 pasien (97,22%). Hasil penelitian ini sesuai dengan Yusuf (2017) di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo yang menyatakan bahwa pasien HIV/AIDS koinfeksi TB paru paling banyak pada usia 30 - 40 tahun (47,1%). Kasus koinfeksi HIV/AIDS dengan TB banyak terjadi pada orang usia produktif (usia 20 - 60 tahun). Penduduk kategori usia produktif dianggap mampu beraktivitas dan mampu menghasilkan barang maupun jasa dalam proses produksi (Sukmaningrum, 2017) sehingga mobilitas yang dilakukan sangat tinggi dan akibatnya meningkatkan risiko tertular yang tinggi. Kelompok usia produktif juga merupakan kelompok umur yang aktif secara seksual dan berpotensi mengkonsumsi narkotika, psikotropika, dan zat adiktif (NAPZA). Banyaknya pasien HIV/AIDS koinfeksi TB pada usia produktif kemungkinan karena pengaruh aktivitas seksual yang masih tinggi, pengaruh lingkungan, dan pengaruh pekerjaan (Yusuf, 2017).

Insiden dari berbagai penyakit dapat dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, dan kebanyakan memiliki perbedaan yang dipengaruhi oleh berbagai agen penyebab infeksi, dan paparan bagi setiap jenis kelamin tidak sama (Eddy *et al.*, 2012). Berdasarkan jenis kelamin, pasien HIV/AIDS koinfeksi TB ditemukan laki-laki yaitu 30 pasien (80,56%) lebih mendominasi dibandingkan pasien perempuan yaitu 6 pasien (16,67%). Hal ini sesuai dengan penelitian Fauziah (2019) di RSUD Haji Surabaya periode 2016 - 2018 yang menyatakan bahwa sebanyak 34 orang (72%) berjenis kelamin laki-laki dari 47 sampel yang menderita HIV koinfeksi TB. Sedangkan berdasarkan penelitian Yusuf (2017) di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2016 prevalensi laki-laki lebih tinggi yaitu 53 orang (74,3%), dibandingkan perempuan sebanyak 18 orang (25,7%).

Pasien HIV/AIDS yang mengalami koinfeksi TB lebih dominan pada laki-laki dibandingkan kasus pada perempuan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor aktivitas dan sosial-ekonomi seperti merokok, konsumsi NAPZA dan pergaulan bebas yang dapat meningkatkan potensi penularan (Taha *et al.*, 2011). Dibandingkan dengan laki-laki, perempuan hanya sedikit yang memiliki kebiasaan merokok (Abdallah and Ali, 2012). Kebiasaan merokok dapat menyebabkan fungsi silia di saluran pernafasan terganggu, sehingga dapat meningkatkan risiko terinfeksi TB. Gangguan pada sistem imunitas saluran pernafasan terjadi karena ada kerusakan mukosiliar akibat racun pada asap rokok yang terhirup. Asap rokok tersebut juga dapat merusak sel-sel fagosit di saluran pernafasan dan menurunkan respon terhadap antigen, sehingga meningkatkan kerentanan TB paru.

Hasil penelitian tentang lamanya pasien HIV/AIDS mengalami koinfeksi TB di RSUD Ibnu Sina Gresik menunjukkan bahwa mayoritas pasien (58,3%) mengalami koinfeksi TB dalam kurun waktu <30 hari. Hasil penelitian yang dilakukan Muna dan Cahyati (2019) yang menunjukan dari 30 data pasien HIV yang mengalami infeksi oportunistik TB, sebanyak 16 pasien (53,33%) HIV mengalami infeksi TB dan mendapatkan pengobatan kurang dari satu tahun atau langsung mendapatkan pengobatan TB. Lamanya HIV/AIDS hingga muncul TB pada setiap ODHA memiliki rentang waktu berbeda atau variatif. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor seperti gaya hidup dan terapi Obat Antiretroviral (ARV). Kepatuhan pasien dalam meminum obat atau terapi ARV berperan penting dalam menurunkan infeksi virus dan memperbaiki kondisi klinis dan imunologis, menurunkan risiko terhadap resistensi ARV, dan menurunkan risiko penularan HIV (Kementrian Kesehatan RI, 2019).

Risiko tinggi dapat terjadi pada pasien koinfeksi TB-HIV dalam munculnya TB aktif. Baik dari reaktifitas infeksi laten maupun dari progresifitas infeksi baru (Manurung, 2018). Risiko perkembangan TB aktif pada individu imunokompeten sekitar 5 - 10%, dan

akan meningkat 15% pada individu dengan HIV positif (Yusuf, 2017). Faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian koinfeksi TB-HIV menurut penelitian yang dilakukan Manurung (2018) yaitu jenis kelamin, stadium HIV, pengobatan ARV, status gizi, dan kebiasaan merokok. Diantara kelima faktor risiko tersebut, yang berpengaruh paling dominan adalah jenis kelamin. Pasien HIV/AIDS dengan jenis kelamin laki-laki 16 kali lebih tinggi mengalami koinfeksi TB-HIV daripada pasien HIV/AIDS dengan jenis kelamin perempuan. Penelitian yang dilakukan Carvalho *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki merupakan faktor risiko tinggi dan berkolaborasi positif untuk mengembangkan TB aktif. Faktor lain yang mempengaruhi koinfeksi TB terhadap HIV seperti usia, status perkawinan, status pekerjaan, dan pendidikan (Nasarudin *et al.*, 2016; Permitasari *et al.*, 2012).

## KESIMPULAN

Didapatkan sampel sebanyak 36 pasien HIV/AIDS koinfeksi TB dengan 35 pasien (97,22%) memiliki nilai CD4 rendah ( $CD4 < 200 \text{ sel/mm}^3$ ). Kelompok umur tertinggi terjadi pada usia 20 - 60 tahun (97,22%). Dan berdasarkan jenis kelamin, laki-laki memiliki jumlah tertinggi (80,56%).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada RSUD Ibnu Sina Gresik yang telah memfasilitasi penelitian ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, T.M., Ali, A.A.A., 2012. Epidemiology of tuberculosis in Eastern Sudan. *Asia Pacific J. Trop. Biomedicine* Vol.2(12), Pp 999-1001.
- Carvalho, B.M. de, Monteiro, A.J., Neto, R. da J.P., Grangeiro, T., Frota, C.C., Barbosa, 2008. Factor Related to HIV/Tuberculosis Coinfection in a Brazilian Reference Hospital. *Brazilian J. Infect. Dis.* Vol. 12(4), Pp. 281-286.
- Dafitri, I.A., Medison, I., Mizarti, D., 2020. Laporan Kasus TB Paru Koinfeksi HIV/AIDS. Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas/RSUP DR. M. Djamil Padang, Indonesia. *Yars. Med. J.* Vol. 28(2), Pp. 021-031.
- Eddy, S., S.Y., S., Reviono, H.M.Q.L., 2012. Profil Pasien Koinfeksi Tuberkulosis-HIV di RS Moewardi Surakarta 2010- 2011. *J. Respirologi Indones.* Vol 32(2), Pp. 85-88.

- Fauziah, N., 2019. Prevalensi Tuberkulosis pada Pasien HIV Koinfeksi Tuberkulosis di RSUD Haji Surabaya Periode 2016-2018. Universitas Airlangga.
- Green, C.W., 2016. HIV dan TB. In: Zacky, A. (Ed.), HIV Dan AIDS. Yayasan Spiritia, Jakarta Pusat. Pp. 1-37.
- Kemala, F., 2021. Tes CD4. Hello Sehat. URL <https://hellosehat.com/seks/hivaid/cd4/> (accessed 11.19.21).
- Kementerian Kesehatan RI, 2019. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/90/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana HIV. HK.01.07/MENKES/90/2019.
- Kementerian Kesehatan RI, 2020. Infodatin Situasi Penyakit HIV AIDS di Indonesia: Ditjen P2P (Sistem Informasi HIV/AIDS dan IMS (SIHA). Jakarta Selatan.
- Khairani, K., 2020. Laporan Situasi Perkembangan HIV AIDS dan PIMS di Indonesia, Triwulan IV Tahun 2019. Jakarta.
- Ladyani, F., Kristianingsih, A., 2019. Hubungan Antara Jumlah CD4 Pada Pasien yang Terinfeksi HIV/AIDS dengan Infeksi Oportunistik di Rumah Sakit Umum Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2016. JK Unila J. Kedokt. Univ. Lampung Vol. 3(1), Pp. 34-41.
- Manurung, A., 2018. Faktor Risiko Kejadian Koinfeksi TB-HIV pada ODHA di Layanan Komite AIDS HKBP Tahun 2018. Universitas Sumatra Utara.
- Mitku, A.A., Dessie, Z.G., Muluneh, E.K., Workie, D.L., 2016. Prevalence and Associated if TB-HIV Co-infection among HIV Infected Patients in Amhara Region, Ethiopia. African Heal. Sci. Vol. 16(2), Pp. 588-595.
- Mulyadi, M., Fitrika, Y., 2010. Hubungan Tuberkulosis dengan HIV/AIDS. IDEA Nurs. J. Vol. 2(2), Pp. 162-166.
- Muna, N., Cahyati, W.H., 2019. Determinan Kejadian Tuberkulosis pada Orang dengan HIV/AIDS. Higeia J. Public Heal. Reaserch Dev. Vol. 3(2), Pp. 168-178.
- Nasarudin, J., N, A.U.Z., Karjadi, T.H., Rumende, M., 2016. Prevalensi Kejadian Resistensi Rifampisin pada Pasien TB-HIV dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi. CHEST Indones. J. Crit. Emerg. Med. Vol. 3(1), Pp. 11-17.
- Nzou, C., Kambarami, R.A., Onyango, F.E., Ndhlovu, C.E., Chikwasha, V., 2010. Clinical Predictors of Low CD4 Count among HIV Infected Pulmonary Tuberculosis Clients: A Health Facility-based Survey. South African Med. J. Vol. 100(9), Pp. 602-605.
- Pramarta, D.Y., S, D.D., Gayatri, A.Y., Utama, M.S., Somia, A., M, T.P., 2019. Karakteristik pasien HIV/AIDS dengan Koinfeksi Tuberkulosis pada Poliklinik VCT RSUP Sanglah. Medicina (B. Aires). Vol. 50(2), Pp. 283-290.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2015. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2014 tentang Pedoman Pengobatan Antiretroviral.
- Permitasari, D.A., Sofro, S., Udji, M.A., 2012. Faktor Risiko Terjadinya Infeksi Tuberkulosis pada Pasien HIV/AIDS di RSUP DR Kariadi Semarang. Universitas Diponegoro.
- Rangkuti, A.Y., Sarumpaet, S.M., Rasmaliah, 2013. Penderita AIDS dan Infeksi Oportunistik di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) H. Adam Malik Medan Tahun 2012. Gizi, Kesehatan. Reproduksi dan Epidemiol. Vol. 2(5), Pp. 1-16.
- Seitz, R., Paul-Ehrlich, 2016. Human Immunodeficiency Virus (HIV). Transfus Med. Hemotherapy Vol. 43, Pp. 203-222.
- Sharma, S., Dhungana, G.P., Pokhrel, B.M., Rijal, B.P., 2010. Opportunistic Infections in Relation to CD4 Level Among HIV Seropositive Patients from Central Nepal. Nepal Med Coll J. Vol. 12(1), Pp. 1-4.
- Sukmaningrum, A., 2017. Memanfaatkan Usia Produktif dengan Usaha Kreatif Industri Pembuatan Kaos pada Remaja di Gresik. Paradigma Vol. 5(3), Pp. 1-6.
- Taha, M., Deribew, A., Tessema, F., Assegid, S., Duchateau, L., Colebunders, R., 2011. Risk Factors of Active Tuberculosis in People Living with HIV/AIDS in Southwest Ethiopia: A Case Control Study. Ethiopian J. Heal. Sci. Vol. 21(2), Pp. 131-139.
- World Health Organization (WHO), 2020. World Health Organization HIV update.
- Yusuf, N.F., 2017. Karakteristik Penderita Hiv/Aids dengan Koinfeksi Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Pusat Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari Sampai Juni 2016. Universitas Hasanuddin.