



Insidensi Koinfeksi *Treponema Pallidum* Terhadap Pemeriksaan Viral Load Penderita Human Immunodeficiency Virus di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan

Dwi Hidayah Septiana¹, Evy Diah Woelansari², Musholli Himmatun Nabilah³, Christ Kartika Rahayuningsih⁴, Triasworo Nawangwulan⁵

¹Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia, dseptiana14@gmail.com

²Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

³Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

⁴Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

⁵Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

Corresponding Author: dseptiana14@gmail.com¹

Abstract: “Sexually Transmitted Infections (STIs) are a growing global health concern, with over 374 million new cases reported annually. Among these, Human Immunodeficiency Virus (HIV) remains one of the most significant, with 38 million people infected worldwide as of 2022. In Magetan Regency, HIV cases increased significantly from 44 to 102 within one year. Coinfection of HIV with *Treponema pallidum*, the causative agent of syphilis, can exacerbate the health condition and increase the viral load in patients. This study aims to investigate the incidence of *Treponema pallidum* coinfection and its association with HIV viral load levels, using the Rapid Plasma Reagin (RPR) test for syphilis detection. This is an observational study using a cohort approach and purposive sampling technique. The study included 36 HIV-positive patients with recorded viral load data, sourced from Maospati Public Health Center in Magetan Regency. The results showed that 3 out of the 36 HIV patients (8%) were coinfecting with syphilis. Statistical analysis revealed a moderate positive correlation between *Treponema pallidum* coinfection and HIV viral load, with a significance value (2-tailed) of 0.014 ($P < 0.05$). Based on these findings, it can be concluded that there is a significant correlation between *Treponema pallidum* coinfection and elevated HIV viral load levels among patients at Maospati Public Health Center in Magetan Regency”.

Keyword: Human Immunodeficiency Virus (HIV), Viral Load, Syphilis Co-Infection

Abstrak: Infeksi Menular Seksual (IMS) merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat dengan lebih dari 374 juta kasus baru setiap tahunnya. Di antara IMS, infeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) menjadi salah satu yang paling signifikan, dengan 38 juta orang terinfeksi di seluruh dunia pada tahun 2022. Di Kabupaten Magetan, kasus HIV meningkat dari 44 menjadi 102 dalam satu tahun. Koinfeksi HIV dengan *Treponema pallidum* penyebab sifilis dapat memperburuk kesehatan dan meningkatkan viral load. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya insidensi koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap pemeriksaan viral load penderita Human Immunodeficiency Virus menggunakan

Metode RPR (*Rapid Plasma Reagin*) sifilis. Jenis penelitian ini adalah observasional dengan pendekatan *studi kohort* dan metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel penelitian terdiri dari 36 penderita HIV dengan data nilai *viral load* yang diperoleh dari data rekam medis Puskesmas Maospati, Kabupaten Magetan. Dari 36 sampel yang diperiksa, terdapat 3 (8%) penderita HIV yang terinfeksi sifilis. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dengan korelasi sedang antara koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati dengan nilai Sig. (2-tailed) yaitu 0,014 yang berarti nilai $P < 0,05$. Berlandaskan dengan temuan dari analisis tentang insidensi koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif antara koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati.

Kata Kunci: *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), *Viral Load*, Koinfeksi Sifilis

PENDAHULUAN

Infeksi Menular Seksual (IMS) merupakan permasalahan kesehatan besar di masyarakat yang perkembangannya semakin tinggi, dan kejadiannya terus meningkat di banyak negara di dunia. Data WHO tahun 2020, di seluruh dunia terdapat lebih dari 1 juta kasus infeksi menular seksual terjadi setiap harinya, sebagian besar dari infeksi tersebut tidak menunjukkan gejala. Data WHO tahun 2023, di seluruh dunia diperkirakan terdapat 374 juta kasus baru infeksi menular seksual, diantaranya klamidia (129 juta), gonore (82 juta), sifilis (7,1 juta) dan trikomoniasis (156 juta) (WHO, 2023). Risiko infeksi menular seksual lebih tinggi jika melakukan hubungan seksual dengan multipel pasangan, baik melalui jalur kewanitaan (vagina), maupun oral dan anal seks. Infeksi menular seksual (IMS) merupakan infeksi yang ditularkan melalui hubungan seksual yang disebut penyakit kelamin. Penyebab infeksi tersebut diantaranya adalah bakteri (gonore, sifilis), jamur, virus (herpes, HIV), atau parasit (kutu), penyakit ini dapat menyerang pria maupun wanita (Purba *et al.*, 2021).

Infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, dengan prevalensi yang terus meningkat. Menurut laporan WHO, pada tahun 2022, terdapat sekitar 38 juta orang yang hidup dengan HIV di seluruh dunia, dan infeksi ini menjadi penyebab utama kematian akibat penyakit menular (WHO, 2023). Laporan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan tahun 2023 terdapat peningkatan kasus HIV yaitu dari 44 kasus HIV pada tahun 2022 menjadi 102 kasus HIV di tahun 2023. Infeksi HIV di Wilayah Puskesmas Maospati juga mengalami peningkatan, yaitu dari 14 kasus di tahun 2022 naik menjadi 20 kasus di tahun 2023 (Dinkes Magetan, 2023). *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) adalah golongan Retrovirus yang menyerang dan menginfeksi *White Blood Cells* (WBC) sehingga melemahkan sistem kekebalan tubuh dan membuatnya lebih rentan terhadap berbagai penyakit (Susanti, 2019). Infeksi HIV menyebabkan orang menderita *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS). HIV dapat merangsang pembentukan antibodi anti HIV yang dihasilkan oleh sel imun manusia (Damayanti *et al.*, 2019). HIV dapat ditularkan melalui hubungan seksual, berbagi jarum suntik, transfusi darah, dan dari ibu yang positif HIV ke bayi yang di kandunginya (Yuliza *et al.*, 2019).

Koinfeksi adalah infeksi yang terjadi secara bersamaan oleh dua virus atau lebih. Koinfeksi HIV dengan patogen lain, seperti *Treponema pallidum* penyebab sifilis, menjadi perhatian penting dalam pengelolaan AIDS. Koinfeksi ini dapat memengaruhi progresi penyakit dan hasil *viral load* pada pasien dengan infeksi HIV. Penelitian yang dilakukan oleh Liazmi & Mubina (2020), mengungkapkan hasil bahwa dari 30 pasien sifilis terdapat sebanyak 5 (16,7%) pasien diantaranya positif HIV. Infeksi HIV dapat berpengaruh pada

manifestasi klinis sifilis, pro-gresivitas penyakit, penegakan diagnosis, peningkatan risiko komplikasi neurologis dan kegagalan terapi (Herbawani & Erwandi, 2020). Sifilis merupakan salah satu penyakit Infeksi Menular Seksual (IMS) yang disebabkan oleh *Treponema pallidum*. *Treponema pallidum* adalah bakteri yang menyebabkan sifilis (Beyrer *et al.*, 2023).

Treponema pallidum adalah bakteri gram negatif, termasuk dalam golongan *Spirochaeta* dan Genus *Treponema* yang berbentuk seperti spiral dengan panjang antara 5-20 mikron dan lebar 0,1 – 0,2. Penelitian oleh Beyrer *et al.* (2023), menunjukkan bahwa adanya sifilis dapat memperburuk imunitas dan meningkatkan *viral load* HIV, yang dapat mempercepat perkembangan menuju AIDS. Salah satu mekanisme yang menjelaskan hubungan antara koinfeksi *Treponema pallidum* dan *viral load* HIV adalah melalui peningkatan peradangan sistemik. Infeksi *Treponema pallidum* dapat menyebabkan peningkatan sitokin pro-inflamasi yang berkontribusi pada replikasi HIV yang lebih aktif (Doherty *et al.*, 2023). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pasien dengan koinfeksi mengalami peningkatan *viral load* yang signifikan, yang dapat memperburuk status imunologis mereka (Parker *et al.*, 2023). Data dari beberapa studi juga menunjukkan bahwa pasien dengan koinfeksi HIV dan sifilis memiliki tingkat progresi penyakit yang lebih cepat dibandingkan dengan pasien HIV tanpa koinfeksi (Roxby *et al.*, 2022).

Koinfeksi *Treponema pallidum* dengan penderita HIV merupakan masalah kesehatan yang semakin mendapatkan perhatian, terutama di Kabupaten Magetan karena banyaknya peningkatan kasus HIV. Koinfeksi ini tidak hanya memperburuk kondisi kesehatan individu yang terinfeksi, tetapi juga meningkatkan risiko penularan kedua patogen tersebut. *Treponema pallidum* penyebab sifilis, dapat mempercepat progresi penyakit HIV, sementara infeksi HIV dapat meningkatkan kerentanan terhadap sifilis. Meskipun pengobatan untuk sifilis efektif, tantangan dalam diagnosis, stigma sosial, dan kurangnya pengetahuan tentang hubungan antara kedua infeksi ini sering kali menghambat upaya pencegahan dan pengobatan yang efektif. Oleh karena itu, penting untuk memahami interaksi antara koinfeksi ini dan mengembangkan strategi yang komprehensif untuk meningkatkan kesadaran, diagnosis, dan manajemen kesehatan bagi individu yang terpapar. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan mengangkat tema penelitian mengenai insidensi koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian observasional yang menggunakan pendekatan *Studi Kohort*, melibatkan populasi pasien HIV di Puskesmas Maospati di Kabupaten Magetan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel darah dilaksanakan di Puskesmas Maospati, Kabupaten Magetan yang terletak di Jl. Raya Maospati No. 148, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan dan Puskesmas Ngariboyo yang berlokasi di Jl. Raya Parang No. 49, Kecamatan Ngariboyo, Kabupaten Magetan. Sedangkan untuk pemeriksaan dilakukan di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan yang berlokasi di Jl. Raya Maospati No. 148, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2024 hingga Mei 2025

Populasi dan Sampel

Populasi Penelitian

Populasi dalam studi ini adalah pasien HIV/AIDS di Puskesmas Maospati, Kabupaten Magetan yang terdaftar dalam catatan medis antara 01 Agustus 2024 hingga 31 Desember 2024.

Sampel Penelitian

Sampel dalam studi ini adalah pasien positif HIV/AIDS di Puskesmas Maospati yang sesuai dengan kriteria Inklusi. Jumlah sampel penelitian sebanyak 36, dengan teknik pengambilan sampel *Purposive Sampling*, yaitu sesuai keinginan peneliti.

Teknik Sampling Dan Besaran Sampel

Metode pengambilan sampel yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. Sedangkan jumlah sampel minimal yang dipakai dalam penelitian ini dihitung memakai rumus *Slovin*, dengan total populasi yang diketahui berjumlah 40 orang berdasarkan data rekam medis pasien HIV di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan dari tanggal 01 Agustus 2024 hingga 31 Desember 2024.

Peralatan dan Bahan Penelitian

Pemeriksaan *Viral Load*

Perangkat yang dipakai pada proses pemeriksaan *viral load* adalah jas laboratorium, handscoon, tabung vacutainer, holder, needle 21, Kapas alkohol 70%, plester, tourniquet, cryotube 2 mL, mikropipet, blue tip, plastik *biohazard*, icepack, parafilm, tisu, plastik ziplock kecil dan *coolbox*.

Pemeriksaan *Treponema pallidum*

Alat yang digunakan pada proses pemeriksaan *Treponema pallidum* adalah jas laboratorium, handscoon, tabung vacutainer, holder, needle 21, kapas alkohol 70%, plester, tourniquet, mikropipet, *yellow tip*, kertas flokulasi, rotator dan pengaduk. Bahan yang digunakan yaitu RPR Tes Kit dan NaCl.

HASIL DAN PEMBAHASAN

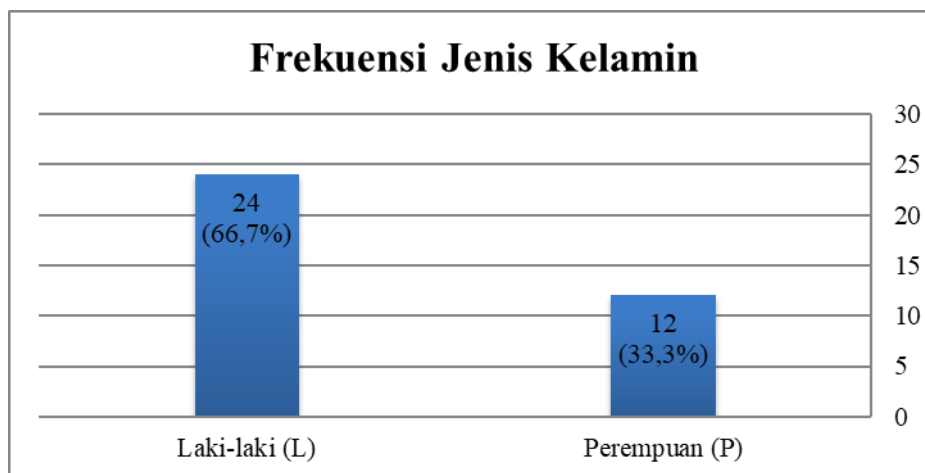
Hasil

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 36 orang sebagai subjek penelitian dari total 40 penderita HIV berdasarkan data rekam medis pasien HIV Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan dari tanggal 01 Agustus 2024 - 31 Desember 2024 yang memiliki hasil *viral load* lebih atau kurang dari 40 copies/mL. Jumlah subjek penelitian dihitung menggunakan rumus *Slovin*. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat dari hasil pengumpulan data kuisisioner pada 36 penderita HIV di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan. Dimana data kuisisioner dihitung berdasarkan persentase dari jenis kelamin dan usia.

Hasil Persentase Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil pengumpulan kuisisioner dari penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan, didapatkan gambaran responden berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut :

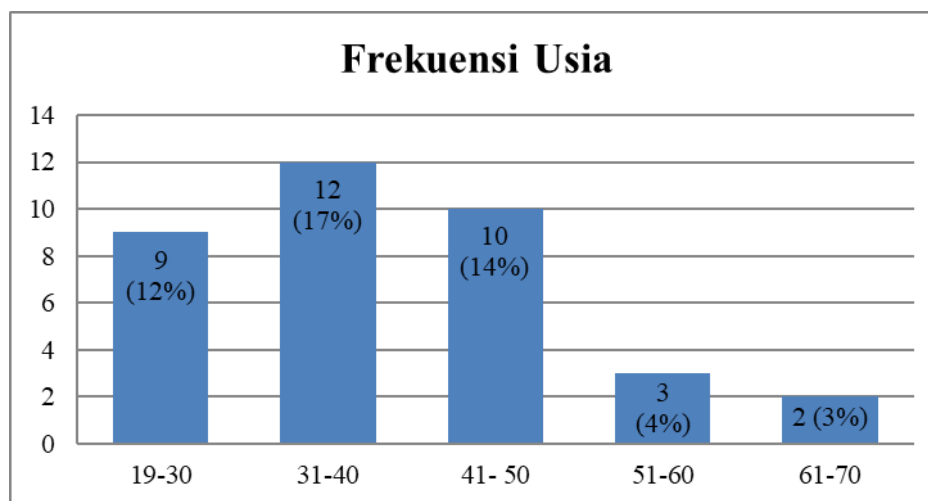


Gambar 1. Diagram Batang Persentase Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan gambar 1 yang melibatkan 36 responden, mayoritas responden terdiri dari 24 responden (66,7%) yang berjenis kelamin laki-laki, sementara 12 responden (33,3%) berjenis kelamin perempuan.

Hasil Persentase Berdasarkan Usia

Berdasarkan pengumpulan kuesioner pada penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan, diperoleh gambaran responden berdasarkan usia sebagai berikut :

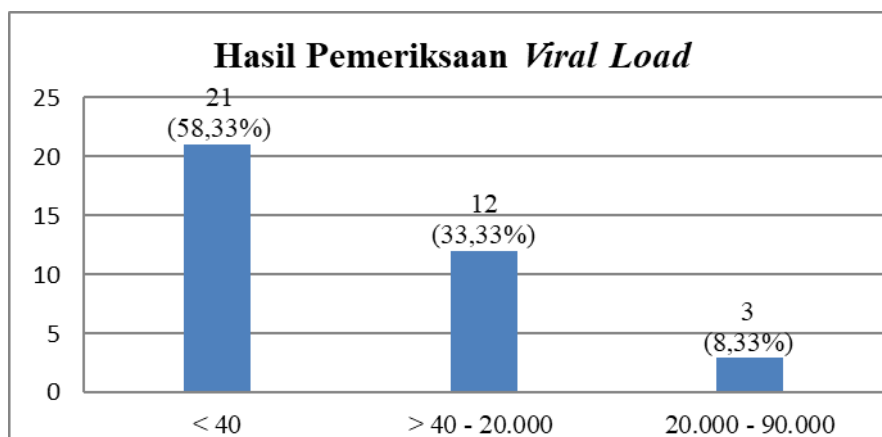


Gambar 2. Diagram Batang Persentase Responden Berdasarkan Usia

Berdasarkan gambar 2 yang melibatkan 36 responden, sebagian besar adalah 12 responden (17%) berusia antara 31 – 40 tahun, sementara jumlah responden tertinggi yang paling sedikit berada di usia 61 – 70 tahun, yang terdiri dari 2 responden (3%).

Hasil Pemeriksaan *Viral Load* Pada Subjek Penelitian

Berdasarkan data rekam medis pemeriksaan *viral load* pada penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan, diperoleh persentase gambaran hasil sebagai berikut :

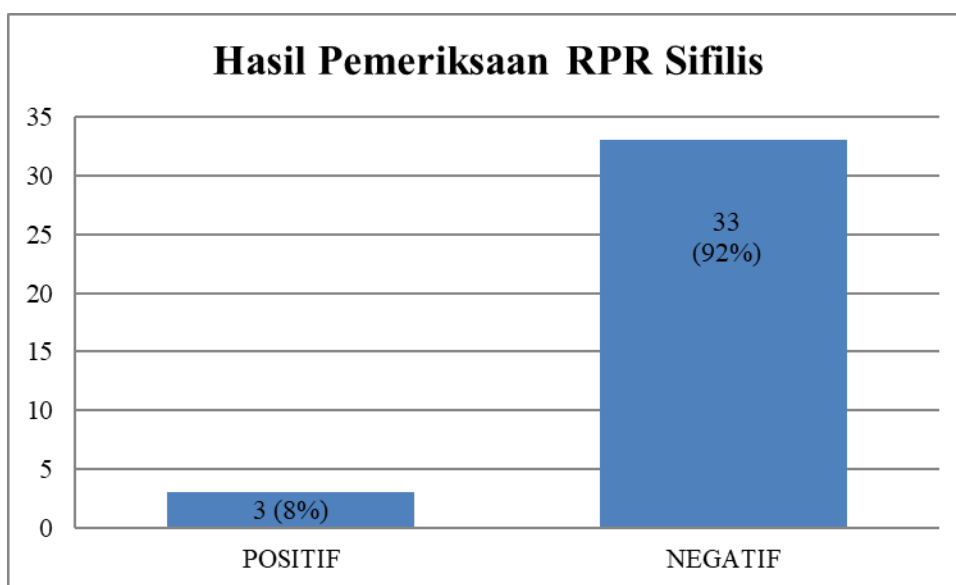


Gambar 3. Diagram Batang Hasil Pemeriksaan *Viral Load*

Berdasarkan gambar 3 dari 36 nilai *viral load* pada penderita *Human Immunodeficiency Virus*, sebagian besar 21 penderita HIV (58,33%) memiliki nilai *viral load* sebesar < 40 copies/mL, persentase penderita HIV > 40 – 20.000 copies/mL sebanyak 12 (33,33%), dan persentase penderita HIV 20.000 – 90.000 copies/mL sebanyak 3 (8,33%).

Hasil Pemeriksaan *Treponema pallidum* Pada Subjek Penelitian

Hasil pemeriksaan RPR Sifilis yang dilakukan pada penderita HIV dalam penelitian ini, didapatkan hasil penelitian sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Pemeriksaan RPR Sifilis

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa hasil pemeriksaan *Treponema pallidum* dengan Metode RPR sifilis pada total 36 responden menunjukkan bahwa ada 3 (8%) responden yang hasil RPR sifilis positif, sedangkan 33 (92%) responden memiliki hasil RPR sifilis negatif.

Analisis Hubungan Koinfeksi *Treponema pallidum* Terhadap Hasil *Viral Load*

Data yang didapat dari hasil penelitian dianalisis menggunakan program *IBM Statistic SPSS 27*. Data hasil uji homogenitas dan uji normalitas yang di uji menggunakan *Levene's Test* dan *Shapiro-Wilk* diperoleh nilai probabilitas (*Sig.*) pada RPR sifilis 0,001 yang berarti $P < 0,05$ sehingga data tersebut dikategorikan sebagai tidak homogen dan tidak berdistribusi normal, lalu nilai probabilitas (*Sig.*) pada *viral load* 0,000 yang berarti $P < 0,05$ sehingga data

dapat dikategorikan tidak homogen dan tidak berdistribusi normal, sehingga data tersebut dianalisis menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji *Spearman's*. Uji *Spearman's* digunakan untuk memeriksa apakah ada atau tidak ada korelasi / hubungan pada koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus*.

Hasil uji korelasi *Spearman's* terhadap data penelitian menunjukkan bahwa hasil nilai Sig. (2-tailed) yaitu 0,014 yang berarti nilai $P < 0,05$ yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati. Interpretasi koefisien korelasi *spearman's* dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 1. Interpretasi Koefisien Korelasi *Spearman's* (ρ / rho)

Nilai Koefisien (ρ)	Interpretasi Hubungan
0.00 – 0.19	Korelasi sangat rendah
0.20 – 0.39	Korelasi tidak kuat
0.40 – 0.59	Korelasi signifikan
0.60 – 0.79	Korelasi tinggi
0.80 – 1.00	Korelasi sangat tinggi

Sumber: (Azwar, 2017)

Angka faktor korelasi penelitian didapatkan hasil yaitu 0,406. Berdasarkan tabel 1, hal ini mengungkapkan bahwa terdapat hubungan korelasi sedang antara koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus*. Nilai koefisien korelasi bertanda positif (*), mengindikasikan bahwa hubungan kedua parameter tersebut positif, ini berarti bahwa semakin tinggi nilai *viral load* menyebabkan peningkatan hasil RPR Sifilis, begitu juga sebaliknya.

Pembahasan

Karakteristik Subjek Penelitian

Dalam studi ini, karakteristik subjek diteliti berdasarkan jenis kelamin dan usia untuk mendapatkan gambaran demografis yang jelas tentang sampel yang digunakan.

Hasil Persentase Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil penelitian menunjukkan persentase jenis kelamin penderita HIV yang menjadi sampel dari total 36 responden, dengan jumlah terbanyak adalah laki-laki sebanyak 24 (66,7%) responden, sementara yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 12 (33,3%). Penelitian yang dilakukan oleh Fitriainingsih *et al.* (2022) menunjukkan bahwa persentase pasien HIV menurut jenis kelamin menunjukkan dominasi yang signifikan pada pria, sebesar 63,9%, sedangkan wanita hanya mencapai 32,9%. Angka ini mengindikasikan bahwa laki-laki lebih rentan terhadap infeksi HIV dibandingkan perempuan di wilayah tersebut. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan faktor risiko penularan terbesar yang teridentifikasi, yaitu heteroseksual dengan perilaku berganti-ganti pasangan, yang lebih umum terjadi pada laki-laki.

Penularan infeksi menular seksual (IMS) paling umum terjadi pada laki-laki karena beberapa faktor yang berhubungan dengan perilaku dan karakteristik sosial mereka. Laki-laki cenderung lebih sedikit melakukan pemeriksaan diri dan pengobatan dini, serta kemungkinan lebih banyak berperilaku risiko seperti berganti pasangan atau tidak menggunakan pelindung saat berhubungan seksual. Selain itu, norma sosial dan budaya di beberapa masyarakat mungkin mempengaruhi laki-laki untuk lebih aktif secara seksual tanpa perlindungan yang memadai, yang menyebabkan tingkat penularan IMS lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan

perempuan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kartini *et al.* (2023) yang meneliti tentang orientasi seksual pada laki-laki berusia 20-25 tahun, bahwa terdapat hubungan antara orientasi seksual laki-laki berusia 20-25 tahun dan risiko infeksi menular seksual (IMS). Pria dengan orientasi seksual seperti homoseksual atau biseksual biasanya menunjukkan perilaku seksual yang lebih terbuka dan kurang mengutamakan proteksi. Ini membuat mereka lebih rentan terhadap IMS. Perilaku ini menjadikan laki-laki lebih rentan sebagai pembawa dan penyebar IMS. Laki-laki biasanya lebih mudah menunjukkan gejala IMS yang jelas, sehingga infeksi bisa terdeteksi lebih cepat.

Hasil Persentase Berdasarkan Usia

Persentase usia penderita HIV terbanyak yang dijadikan sebagai sampel penelitian dari total 36 responden terdapat pada kelompok usia antara 31 – 40 tahun yaitu sebanyak 12 (17%). Berdasarkan data dari penelitian Firdausi (2020) menunjukkan bahwa sebagian besar penderita HIV/AIDS berusia antara 36-45 tahun, dengan jumlah 26 orang yang mewakili 37,7% dari total 69 responden. Hal ini disebabkan karena kelompok usia ini umumnya berada dalam fase produktif dan aktif secara sosial serta seksual, sehingga memiliki risiko lebih tinggi untuk tertular HIV akibat perilaku seksual yang tidak aman atau praktik berisiko lainnya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Sutrasno *et al.* (2022) juga menyebutkan karakteristik pasien HIV/AIDS di Indonesia didominasi oleh usia produktif (25-49 tahun).

Hasil Pemeriksaan *Viral Load* Pada Subjek Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil pemeriksaan nilai *viral load* pada pasien HIV dari 36 responden, yaitu berkisar antara <40 copies/mL hingga <100.000 copies/mL. Perangkat yang dipakai untuk mengukur *viral load* adalah *GeneXpert* HIV-1 dengan metode *Real-Time PCR (Polymerase Chain Reaction)* yang berfungsi untuk mendeteksi serta mengukur infeksi HIV-1, dengan batas nilai antara 40 copies/mL - 10.000.000 copies/mL. Kelompok yang mempunyai nilai *viral load* >20.000 copies/mL sebanyak 3 sampel. Nilai hasil pemeriksaan *viral load* yang menunjukkan >20.000 copies/mL pada penderita HIV di ketiga sampel tersebut adalah 49.303 copies/mL, 80.050 copies/mL, dan 24.291 copies/mL. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Irfani (2024) tingkatan nilai *viral load* pada penderita HIV di dikategorikan sebagai *viral load* <10.000 copies/mL dianggap rendah (*low viral load*), *viral load* >100.000 copies/mL dianggap tinggi (*high viral load*), dan *viral load* <40 copies/mL dinyatakan tidak terdeteksi (*viral load* tidak terdeteksi).

Pada hasil penelitian sebagian besar 21 penderita HIV (58,33%) memiliki nilai *viral load* sebesar < 40 copies/mL, hal ini disebabkan oleh kebutuhan agar level HIV RNA menurun dengan cepat setelah terapi *antiretroviral* dimulai. Pedoman mengenai pengurangan plasma *viral load* yang diinginkan berbeda-beda, respons terapi yang ideal ditentukan sebagai penurunan *viral load* sebanyak 10 kali lipat dalam periode empat atau delapan minggu dan tidak terdeteksi virus (kurang dari 50 salinan/mL) dalam waktu 4–6 bulan setelah pengobatan. Pengurangan plasma *viral load* menjadi di bawah 50 kopi/mL berhubungan dengan peningkatan pengendalian virus. Kegagalan mencapai target plasma *viral load* di bawah 50 kopi/mL setelah 4–6 bulan terapi menunjukkan kemungkinan kegagalan terapi akibat resistensi obat, absorpsi obat yang tidak memadai, atau kurangnya kepatuhan pasien (Carrasco, 2020).

Hasil Pemeriksaan *Treponema pallidum* Pada Subjek Penelitian

Hasil pemeriksaan *Treponema pallidum* metode RPR Sifilis pada penderita HIV dari total 36 responden didapatkan hasil RPR Sifilis Positif yaitu sebanyak 3 (8%) responden, sedangkan pemeriksaan RPR Sifilis Negatif sebanyak 33 (92%) responden. Hal ini sejalan dengan studi sebelumnya oleh Naully *et al.* (2019) yang mengungkapkan bahwa dari 60

individu yang terinfeksi HIV, 11 orang (18,3%) di antaranya positif mengalami sifilis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang terinfeksi *Treponema pallidum* dan HIV pernah melakukan hubungan seksual yang berisiko.

Temuan studi tentang koinfeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) dan sifilis oleh Lubis (2023) mengungkapkan bahwa koinfeksi ini relatif umum terutama di kalangan populasi pria yang berhubungan seksual dengan sesama pria (LSL), dan mengindikasikan bahwa adanya sifilis dapat meningkatkan risiko penularan HIV. Lubis (2023) menjelaskan lebih lanjut bahwa pada pasien yang terinfeksi HIV, sifilis cenderung berkembang lebih cepat dan lebih sulit diobati. Manifestasi klinisnya sering atipikal dan proses perkembangannya lebih cepat dari biasanya, termasuk peningkatan kemungkinan munculnya bentuk neurologis yang lebih sering dan cepat. Menurut Laura (2025) infeksi HIV mempengaruhi sejarah alami sifilis, dengan perkembangan dari tahap primer ke tahap selanjutnya yang lebih cepat. Ulkus genital dan lesi sifilis lainnya memerlukan waktu lebih lama untuk sembuh pada pasien dengan koinfeksi, yang juga meningkatkan risiko penularan penyakit lain.

Sampel yang menunjukkan hasil positif sifilis dalam penelitian ini adalah sampel nomor V19, V35, dan V36. Berdasarkan data yang diperoleh dari kuisioner, sampel dengan nomor V19, V35, dan V36 menurut status pernikahannya, adalah belum menikah atau belum memiliki rumah tangga. Hasil ini sejalan dengan penelitian Yuindartanto *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa pasien sifilis yang berstatus belum menikah lebih dominan berjenis kelamin laki-laki dengan risiko 3,44 kali lebih tinggi mengalami sifilis dibandingkan perempuan. Dari kuisioner yang diperoleh, sampel nomor V19, V35, dan V36 tidak pernah mengalami sifilis sebelumnya atau tidak memiliki riwayat sifilis. Data dari kuisioner yang dikumpulkan dari ketiga sampel menunjukkan bahwa setiap penderita tetap melakukan hubungan sesama jenis dengan pasangannya. Gejala yang muncul berdasarkan data kuisioner pasien yaitu, sampel nomor V19 mengalami gatal-gatal merah di area organ reproduksi. Selanjutnya, sampel nomor V35 menunjukkan tanda-tanda nyeri di organ reproduksinya. Selanjutnya, sampel nomor V36 juga menunjukkan gejala seperti nyeri pada organ reproduksi.

Analisis Hubungan Koinfeksi *Treponema pallidum* Terhadap Hasil *Viral Load*

Hasil pengukuran RPR sifilis dengan nilai *viral load* penderita HIV secara statistik menunjukkan adanya hubungan positif dengan korelasi sedang, yang berarti terdapat hubungan koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus*. Hal ini sejalan dengan penelitian Ayu *et al.* (2024) bahwa infeksi sifilis secara signifikan meningkatkan risiko terjadinya infeksi HIV, dengan kemungkinan 3,93 kali lipat. Penderita yang terinfeksi sifilis memiliki *viral load* yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi. Pada penelitian ini, nilai hasil pemeriksaan *viral load* penderita HIV pada sampel nomor V19 adalah 49.303 copies/mL, sampel nomor V35 adalah 80.050 copies/mL, dan sampel nomor V36 adalah 24.291 copies/mL dan didapatkan bahwa ketiga sampel tersebut positif *Treponema pallidum*. Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Alydrus *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa nilai *viral load* yang dapat menyebabkan koinfeksi pada pasien HIV/AIDS bervariasi, tetapi umumnya kadar *viral load* yang tinggi (biasanya lebih dari 1.000 copies/mL) dapat meningkatkan risiko terjadinya koinfeksi seperti sifilis. Pada pasien dengan *viral load* yang tidak terdeteksi (biasanya di bawah 50 copies/mL), risiko koinfeksi cenderung lebih rendah sebab sistem kekebalan tubuh lebih efektif dalam melawan infeksi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Al-Jobori *et al.* (2018) mengenai diagnostik molekuler pasien HIV di Provinsi Thi-qar, Irak, menunjukkan bahwa sampel HIV dengan nilai Ct tinggi antara 27,25 - 38,11 berkorelasi dengan kadar *Treponema* yang tinggi dalam darah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nela *et al.* (2023) yang melakukan pemeriksaan antibodi *Treponema pallidum* pada PSK juga menunjukkan bahwa dari 30 sampel yang diteliti terdapat 1 sampel (3,3%) diantaranya positif

Treponema pallidum dan HIV. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat yang terinfeksi HIV juga berisiko tinggi terjangkit sifilis, yang dapat memperburuk kondisi kesehatan mereka.

Koinfeksi HIV dan *Treponema pallidum* dapat menjelaskan peningkatan *viral load* melalui beberapa mekanisme. Pertama, adanya inflamasi yang diakibatkan oleh infeksi sifilis dapat meningkatkan permeabilitas jaringan dan memfasilitasi replikasi virus HIV. Kedua, sistem imun yang tertekan akibat HIV dapat mengurangi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi sekunder, seperti sifilis, sehingga memperburuk kondisi klinis penderita (Alydrus *et al.*, 2023). Menurut Alamsyah *et al.* (2024) pengendalian *viral load* melalui terapi *antiretroviral* (ARV) sangat penting untuk mencegah koinfeksi dan meningkatkan kualitas hidup pasien HIV/AIDS. Kepatuhan terapi ARV berperan penting dalam menurunkan risiko infeksi oportunistik, karena infeksi ini cenderung muncul ketika sistem imun melemah akibat peningkatan *viral load*, peningkatan kepatuhan dapat membantu mengendalikan *viral load* dan mencegah terjadinya infeksi oportunistik pada penderita HIV/AIDS.

Walaupun hasil *viral load* HIV negatif atau tidak terdeteksi, pasien HIV belum bisa dinyatakan sembuh. Hal ini dikarenakan jumlah virus HIV dalam darah sangat sedikit sehingga tidak dapat dideteksi oleh alat uji standar, biasanya di bawah 40 copies/mL, tergantung pada laboratorium yang digunakan. Virus HIV tetap ada di dalam tubuh, terutama dalam sel-sel tertentu (misalnya, reservoir sel imun) yang tidak terdeteksi oleh tes *viral load* darah. Meskipun *viral load* tidak terdeteksi, HIV masih bisa bersembunyi di jaringan tubuh dan dapat aktif kembali jika pengobatan dihentikan. Ini disebut *reservoir virus* yang membuat HIV tidak pernah benar-benar hilang dari tubuh. Pengobatan Harus Dilanjutkan dengan mengonsumsi obat *antiretroviral* (ARV) secara teratur, jika pengobatan dihentikan, virus bisa kembali berkembang dan *viral load* akan naik kembali menjadi terdeteksi (Astari *et al.*, 2009).

Penelitian mengenai insidensi koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan yaitu jumlah sampel yang relatif kecil, sehingga hasil yang didapat belum tentu dapat diterapkan pada populasi yang lebih besar. Selain itu, metode pengumpulan data yang bersifat observasional tidak memungkinkan peneliti untuk melihat hubungan sebab akibat secara langsung, serta keterbatasan akses terhadap data klinis yang lengkap dapat memengaruhi akurasi analisis hubungan antara koinfeksi sifilis dengan perubahan *viral load* pada pasien HIV. Faktor lain seperti variasi hasil pemeriksaan laboratorium dan kemungkinan kontaminasi sampel juga dapat berdampak pada validitas dan reliabilitas temuan penelitian.

KESIMPULAN

Berlandaskan dengan temuan dari analisis tentang Insidensi Koinfeksi *Treponema pallidum* Terhadap Pemeriksaan *Viral Load* Penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati Kabupaten Magetan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat 3 (8%) responden yang terinfeksi *Treponema pallidum* pada penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati.
2. Terdapat korelasi positif yaitu sebesar 8,3 % antara koinfeksi *Treponema pallidum* terhadap hasil pemeriksaan *viral load* penderita *Human Immunodeficiency Virus* di Puskesmas Maospati.

REFERENSI

- Anjaneyan G, Kumar A, Thomas J. (2022) Masson-Fontana stain: A silver lining for diagnosis of primary syphilitic chancre. *Indian J Dermatol Venereol Leprol*;88(6):822-824. doi:10.25259/IJDVL_581_2021.
- Alita Adiwarna, Kartini and Erita Istriana (2023) 'Orientasi Seksual Berhubungan Dengan Kesehatan Mental Pada Laki-Laki Berusia 20-25 Tahun', *Jurnal Kedokteran dan*

- Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(3), pp. 345–352. Available at: <https://doi.org/10.32539/jkk.v10i3.22082>.
- Astari, L., Safitri, Y.E. and Hinda, D.P. (2009) 'Viral Load pada Infeksi HIV', *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin*, 21(1), pp. 31–39.
- Ayu, D. *et al.* (2024) 'Jurnal Kedokteran Unram Penyakit Human Immunodeficiency Virus sebagai Faktor Resiko pada Pasien Sifilis di Puskesmas Dasan Agung', 13(4).
- Baguna, T., Niode, N.J. and Pandaleke, H.E.J. (2021) 'Efektivitas Pemeriksaan Serologis Sifilis', *e-CliniC*, 9(1), pp. 134–142. Available at: <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32118>.
- Beyrer, C., *et al.* (2023). "Syphilis and HIV: A Global Perspective." *The Lancet HIV*, 10(2), 98-106.
- CDC, (2020). The role of STD Prevention and treatment in HIV prevention. Division of STD Prevention. Georgia.
- Daili SF, Zubier F. (2015). Tinjauan Penyakit Menular Seksual (PMS). In: Djuanda, A., Hamzah, M., and Aisah, S., Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. 7th ed. Jakarta: *Balai Penerbitan FKUI*.
- Damayanti, A., Tyastuti, S., & Yulianti Sari, R. (2019). Pengaruh Media Video Terhadap Peningkatan Pengetahuan HIV/AIDS Pada Remaja di SMKN 1 Temon. *Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.
- Darmawan, H., Purwoko, I. H., & Devi, M. (2020). Sifilis Pada Kehamilan. *Sriwijaya Journal Of Medicine*, 3(1), 73–83. <https://doi.org/10.32539/sjm.v3i1.70>.
- Delost MD. (2015). Introduction to Diagnostic Microbiology for the Laboratory Sciences. Burlington: *Jones & Barlett Learning*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Magetan. (2023). Laporan situasi perkembangan HIV AIDS di Kabupaten Magetan, Kabupaten Magetan.
- Dj, H.D. *et al.* (2024) 'Hubungan Seks Bebas Dengan Kejadian Sifilis Di Wilayah Kerja Puskesmas Kom Yos Sudarso Kota Pontianak', *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(2), p. 133. Available at: <https://doi.org/10.30602/jlk.v7i2.1347>.
- Doherty, M., *et al.* (2023). "Inflammation and Viral Load in HIV/Syphilis Coinfection." *Journal of Infectious Diseases*, 227(1), 112-120.
- Efrida, E. and Elvinawaty, E. (2014) 'Imunopatogenesis Treponema pallidum dan Pemeriksaan Serologi', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(3), pp. 572–587. Available at: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i3.203>.
- Efrida, E. and Elvinawaty, E. (2014) 'Imunopatogenesis Treponema pallidum dan Pemeriksaan Serologi', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(3), pp. 572–587. Available at: <https://doi.org/10.25077/jka.v3i3.203>.
- Elisanti AD. (2018). HIV AIDS, Ibu Hamil dan Cara Pencegahan Pada Janin. Deepublish Publisher: *Yogyakarta*.
- Esa Gustina, R., Sekar Ayu Br Manurung, B. (2019). Akademi Kebidanan Putra Jaya Mandiri Batam, D., Diploma III Akademi Kebidanan Putra Jaya Mandiri Batam, M., Prambanan No, J., & Jodoh-Kota Batam, S. Gambaran Pengetahuan Wanita Pada Pasangan Usia Subur Tentang Penyakit Sifilis Di Wilayah Kerja Puskesmas Batu Aji Kota Batam. In *Jurnal Kebidanan (Issue2)*.
- Fauci AS, Lane HC. (2018). Human Immunodeficiency Virus Disease: AIDS and related disorders. In: Kasper DL, Fauci AS, Longo DL, Braunwald E, Hase SL, Jameson JL. editors. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 20th ed. The United States of America: *McGraw-Hill*.
- Firdausi, N.I. (2020) 'Analisis Struktur Kovarians terhadap Indikator Kesehatan pada Lansia yang Tinggal di Rumah dengan Fokus pada Persepsi Subjektif tentang Kesehatan', *Kaos GL Dergisi*, 8(75), pp. 147–154. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.0>

- 02%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391%0Ahttp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205%0Ahttp:
- Fitrianiingsih *et al.* (2022) ‘Gambaran Karakteristik Pasien Hiv Di Poli Rawat Jalan Rsud Raden Mattaher Jambi’, *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 6(2), pp. 164–172. Available at: <https://doi.org/10.22437/jiituj.v6i2.6131>.
- Herbawani, C. K., & Erwandi, D. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Pencegahan Penularan Human Immunodeficiency Virus (Hiv) Oleh Ibu Rumah Tangga Di Nganjuk, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 10(2), 89–99.
- Hidayati AN. (2019). Manajemen HIV/AIDS: Terkini, Komprehensif, dan Multidisiplin. Surabaya: *Universitas Airlangga*.
- Indratmoko, S., Cahyani, S.D. and Tenri, A. (2017) ‘Jurnal Ilmiah Kefarmasian’, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, (VI), pp. 65–70.
- Ilmu, J., Masyarakat, K. and Health, P. (2024) ‘Al-Tamimi Kesmas HUBUNGAN KEPATUHAN TERAPI ARV TERHADAP VIRAL LOAD DAN INFEKSI OPORTUNISTIK Kesehatan Masyarakat , Universitas Hang Tuah Pekanbaru , Indonesia PENDAHULUAN HIV dan AIDS adalah masalah kesehatan global yang signifikan dan merupakan salah s’, 13, pp. 167–173.
- Indratmoko, S., Cahyani, S.D. and Tenri, A. (2017) ‘Jurnal Ilmiah Kefarmasian’, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, (VI), pp. 65–70.
- Kemenkes RI. (2020). Profil Kesehatan Indonesia 2018. In *Science as Culture* (Vol. 1, Issue 4).<https://doi.org/10.1080/09505438809526230>.
- Kuswiyanto K. (2016). Buku Ajar Virologi untuk Analisis Kesehatan. Jakarta: EGC.
- Liazmi, M.C. and Mubina, J.F. (2020) ‘Hubungan antara Sifilis dengan Human Immunodeficiency Virus (HIV)/ Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS)’, *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(1), pp. 25–30. Available at: <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i1.39>.
- Lubis, R.A.S. (2023) ‘Ko Infeksi Human Immunodeficiency Virus dengan Sifilis’, *Pandu Husada*, 4(4). Available at: <https://medicinus.co/journal/article/view/medicinus-vol35-no2-20-30/medicinus-vol35-no2-20-30>.
- Lifson MA, Ozen MO, Inci F, Wang S, Inan H, Baday M, Henrich TJ, Demirci U. (2019). Advances in biosensing strategies for HIV-1 detection, diagnosis, and therapeutic monitoring. *Adv Drug Deli*. 103: 90-104.
- Maartens G, Celum C, Lewin SR. 2014. HIV infection: epidemiology, pathogenesis, treatment, and prevention. *The Lancet*. 384:258-71.
- Nasronudin. (2014). HIV & AIDS. Pendekatan Biologi Molekuler, Klinis, dan Sosial. Surabaya: *Airlangga University Press*.
- Naully, P.G., Novilla, A. and Sahrani, D.D. (2019) ‘Koinfeksi Treponema pallidum pada Pengidap HIV di Kota Bandung’, *The 1st Proceeding Publication of Creativity and Research Medical Laboratory Technology DIV*, 1(1), pp. 5–12.
- Nursalam, Kurniawati ND, Misutarno, Solikhah FK. 2018. Asuhan Keperawatan pada Pasien Terinfeksi HIV/AIDS. *Salemba Medika*.
- Nela, F.V. *et al.* (2023) ‘Skrining infeksi menular seksual dan diagnostik tes sifilis dan hiv pada pekerja seks komersial di kabupaten kediri’, *Jurnal Sintesis*, 4(2), pp. 146–152.
- Oenarta, D.G. (2019) ‘HIV Dan HPV’, *jurnal widya Medika*, 5(2), pp. 149–162.
- Parker, R., *et al.* (2023). "Coinfection with Treponema pallidum and HIV: Implications for Care." *Clinical Infectious Diseases*, 76(5), 789-795.
- Pham, M.D. *et al.* (2022) ‘Viral load monitoring for people living with HIV in the era of test and treat: progress made and challenges ahead – a systematic review’, *BMC Public Health*, 22(1), pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13504-2>.

- Purba, Deasy Handayani, Hulu, Victor Trismanjaya, Maisyarah, Maisyarah, Rasmaniar, Rasmaniar, Hidayati, Widi, Manurung, Jasmen, Priastomo, Yoga, Silaban, Nataria Yanti, & Marpaung, Dhorkas Dhonna Ruth. (2021). *Infeksi Menular Seksual Dan HIV/AIDS. Yayasan Kita Menulis*.
- Putri Susmita. (2021). *Gambaran Hasil Pemeriksaan Sifilis Pada Pendonor Darah Di UTD PMI Kabupaten Sleman Tahun 2020*.
- Rahman, A.N., Pramusyahid, H. and Miftafiani, F. (2024) 'Hiv pada anak', *Faculty of Medicine Universitas Muhammadiyah Surakarta*, pp. 683–689. Available at: <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/kedokteran/article/view/4473>.
- Ramni L, Widanti SA, & Sulistiyanto, H. (2018). The Role Of Doctors And Nurses In Hiv/Aids Handling Efforts Of The Gays. *Soepra*. 4(1): 171.
- Roxby, A. C., et al. (2022). "Clinical Outcomes of Patients with HIV and Syphilis Coinfection." *Sexually Transmitted Diseases*, 49(3), 220-225.
- Safira, N. and Mohammad Fahdhy (2023) 'Pengetahuan dan Sikap tentang Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) di Kalangan Mahasiswa', *Jurnal Semesta Sehat (J-Mestahat)*, 3(2), pp. 54–64. Available at: <https://doi.org/10.58185/j-mestahat.v3i2.110>.
- Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Stiyohadi B, Syam AF. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III. Jakarta: *Interna Publishing*.
- Setyowatie, L. and Saviestya, K.B. (2019) 'Dengan Evaluasi Klinis Dan Serologis Pada Pasien Sifilis Sekunder Dengan Koinfeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) Pendahuluan Sifilis merupakan salah satu infeksi menular seksual yang bersifat kronik progresif dan disebabkan oleh perjalanan penyakit'.
- Sutrasno, M.A. et al. (2022) 'Literature Review Gambaran Karakteristik Pasien HIV/AIDS di Fasilitas Pelayanan Kesehatan di Indonesia', *Jurnal Manajemen Informasi dan Administrasi Kesehatan (JMIAK)*, 5(1), pp. 50–59.
- Shilaih M, Marzel A, Braun DL, Scherrer AU, Kovari H, Young J, Calmy A, Darling K, Battegay M, Hoffmann M, Bernasconi E, Thurnheer MC, Günthard HF, Kouyos RD. (2017). Factors associated with syphilis incidence in the HIV-infected in the era of highly active antiretrovirals. *Medicine (United States)*. 96(2).
- Susanti, R. W. D. (2019). Gambaran Pengetahuan Mahasiswa Tentang HIV/AIDS Di Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Martenity and Neonatal*, 2(6), 341–349.
- Tiecco, G., et al. (2021). *A 2021 Update on Syphilis : Taking Stock from Pathogenesis to Vaccines*. *Pathogens*, 10(11), pp. 1-14.
- Waymack JR, Sundareshan V. (2022). *Acquired Immune Deficiency Syndrome*. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Diunduh dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537293/>.
- WHO. (2023). "Global HIV Statistics." World Health Organization.
- WHO. (2023). Sexually transmitted infections (STIs). Retrieved 12 August 2023, from <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/sexually-transmittedinfections>.
- World Health Organization. (2022) Sexually transmitted infections (STIs). World Health Organization.
- Wirna Sari and Farida Noor Irfani (2024) 'Analisis Hasil Pemeriksaan Viral Load Dan CD4 Pada Penderita HIV Di RSUD Pandan Arang Boyolali Periode Tahun 2022', *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 3(1), pp. 266–279. Available at: <https://doi.org/10.55606/klinik.v3i1.2630>.
- Yulyanti, D., Novilla, A., Khairinisa, G. (2019). Prodi Analis Kesehatan, M., Jenderal Achmad Yani Cimahi, S., & Prodi Analis Kesehatan, D. Gambaran Infeksi Sifilis pada Komunitas Biseksual Menggunakan Metode Treponema Pallidum Haemagglutination Assay (TPHA).