

PENANGANAN PEMERIKSAAN ANTI-HIV DENGAN HASIL YANG INKONKLUSIF: STUDI KASUS

KARYA TULIS ILMIAH

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut

Disusun oleh :

YULISTA PUSPITA AYUNINGSIH

KHGE22074



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik A.Md.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada Garut maupun di perguruan tinggi lain. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya mersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 20 Mei 2025

Yang membuat pernyataan

Yulista Puspita Ayuningsih

KHGE22074

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PENANGANAN PEMERIKSAAN ANTI-HIV
DENGAN HASIL YANG INKONKLUSIF : STUDI KASUS**
NAMA : YULISTA PUSPITA AYUNINGSIH
NIM : KHGE22074

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium
Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 20 Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing

Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO

NIP: 0432980122168

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis

M. Hadi Sulhan. S.Si. M.Sc

NIP: 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENANGANAN PEMERIKSAAN ANTI-HIV
DENGAN HASIL YANG INKONKLUSIF : STUDI KASUS**
NAMA : YULISTA PUSPITA AYUNINGSIH
NIM : KHGE22074

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3
Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 27 Mei 2025

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II

Mamay, S. Pd., M.Si
NIP : 043298.0917.138

Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes
NIP : 043298.0917.140

Mengetahui,
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium medis

Mengesahkan.
Pembimbing

M. Hadi Sulhan. S.Si. M.Sc
NIP : 043298.0315.131

Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO
NIP : 0432980122168

ABSTRAK

PENANGANAN PEMERIKSAAN ANTI-HIV DENGAN HASIL YANG INKONKLUSIF

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan dapat menyebabkan *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS). Salah satu metode pemeriksaan HIV yang umum digunakan adalah rapid test dengan metode imunokromatografi. Pada penelitian ini fokus studi kasusnya ditemukan hasil inkonklusif pada pemeriksaan anti-HIV dari seorang pasien rawat inap. Pada pemeriksaan awal hasil yang didapatkan pada reagen pertama (A1) reaktif dan reagen kedua (A2) *non* reaktif. Dokter menyarankan untuk melakukan pemeriksaan ulang dan hasil yang didapat tetap sama dengan pemeriksaan pertama, sehingga dokter menyarankan kepada pasien untuk melakukan pemeriksaan ulang setelah 14 hari dari pemeriksaan kedua. Pemeriksaan lanjutan dilakukan menggunakan tiga jenis reagen yang tidak sama, untuk menghindari reaktivitas silang dan memastikan keakuratan hasil. Ketiga reagen menunjukkan hasil reaktif, sehingga pasien dikonfirmasi positif HIV. Berdasarkan hasil studi kasus dapat disimpulkan bahwa penanganan pemeriksaan anti-HIV dengan hasil yang inkonklusif yaitu dengan cara melakukan uji konfirmasi terhadap reagen pertama (A1) dan reagen kedua (A2).

Kata kunci: hasil inkonklusif, HIV, rapid test

ABSTRACT

HANDLING OF INCONCLUSIVE RESULTS IN ANTI-HIV TESTING

Human Immunodeficiency Virus (HIV) is a virus that attacks the immune system and can cause Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS). One commonly used HIV testing method is a rapid test using the immunochromatography method. In this case study, the focus was on the finding of inconclusive results in an anti-HIV test on a hospitalized patient. During the initial examination, the results obtained for the first reagent (A1) were reactive and the second reagent (A2) were non-reactive. The doctor recommended a repeat test, and the results remained the same as the first test. Therefore, the doctor advised the patient to be retested 14 days after the second test. A follow-up test was conducted using three different types of reagents to avoid cross-reactivity and ensure the accuracy of the results. All three reagents showed reactive results, so the patient was confirmed HIV positive. Based on the results of this case study, it can be concluded that the handling of an anti-HIV test with inconclusive results is by conducting a confirmatory test on the first reagent (A1) and the second reagent (A2).

Keywords: *HIV, Inconclusive Result, Rapid Test*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya telah diberi kesempatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan penuh perjuangan yang akhirnya dengan judul **“Penanganan Pemeriksaan Anti-HIV dengan Hasil Yang Inkonklusif”** sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma 3 di Program Studi Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, saya banyak mengalami hambatan dan kesulitan namun berkat bantuan dukungan bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini untuk itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada.

1. Dr. H. Hadiyat, MA., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. H. Engkus Kusnadi, S. Kep., M. Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
3. Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc., selaku Kepala Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.
4. Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing serta memberikan saran dan masukan hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu.
5. Mamay, S. Pd., M.Si selaku Dosen Penguji satu yang telah memberiksan masukan pada penyusunan karya Tulis Ilmiah ini.

6. Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes selaku Dosen Penguji dua yang telah memberikan masukan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kepada kedua orang tua saya Bapak Yunus dan Ibu Dewi Taryati Nurhayati terimakasih yang sudah berkerja keras, selalu memberikan dukungan, semangat, perhatian, dan doa hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini, meski mereka sendiri tidak pernah menempuh pendidikan hingga bangku perkuliahan.
8. Kepada kedua saudara dan keluarga besar saya terimakasih atas dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan hingga terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Diri sendiri, terimakasih karena sudah berjuang dan tetap kuat sampai detik ini dan terimakasih telah tetap berdiri tegar di saat masa-masa sulit dan tidak menyerah selama menempuh masa studi perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Garut, 27 Mei 2025

Yulista Puspita Ayuningsih

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Definisi HIV	8
2.1.2 Etiologi HIV.....	8
2.1.3 Struktur HIV.....	9
2.1.4 Patogenesis HIV.....	11
2.1.5 Penularan HIV.....	12
2.1.6 Manifestasi Klinis	13
2.1.7 Cara Pencegahan HIV	15
2.1.8 Uji Sensitivitas dan uji Spesifitas.....	16
2.1.9 Pemeriksaan imunoserologi anti-HIV	16
2.1.10 Metode pemeriksaan anti-HIV	18
2.2 Kerangka Penelitian.....	23

BAB III	24
3.1 Rancangan Studi Kasus.....	24
3.2 Objek Studi Kasus	24
3.3 Fokus Studi Kasus.....	24
3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus	25
3.4.1 Pra Analitik.....	25
3.4.2 Analitik.....	26
3.4.3 Pasca Analitik.....	28
3.5 Etika Studi Kasus.....	29
BAB IV	30
4.1 Hasil Penelitian.....	30
4.2 Pembahasan	31
BAB V.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Anti-HIV	30
Tabel 4. 2 Pemeriksaan Ulang Anti-HIV Setelah 14 Hari Kemudian	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur HIV (Human Immunodeficiency Virus)	9
Gambar 2. 2 Rapid Test Anti-HIV	17
Gambar 2. 3 Alur Diagnosis Pemeriksaan Anti-HIV	19
Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan.....	49
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan virus yang bisa mengakibatkan *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS). Virus ini menyerang dan melemahkan sistem kekebalan tubuh. Sehingga kemampuan tubuh dalam melawan infeksi dan penyakit menjadi menurun secara signifikan (Tiana and Aryandi, 2023). Ketika seseorang terinfeksi HIV, tubuhnya akan membentuk antibodi sehingga di tubuh penderita HIV terdapat antigen HIV dan antibodi virus HIV. Akibat dari penurunan sistem imun ini menyebabkan seseorang mudah rentan terhadap penyakit (Rahma, Yulia and Handiny, 2024).

HIV merupakan masalah kesehatan global yang serius. Data terbaru dari *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) menunjukkan pada tahun 2023, diperkirakan terdapat sekitar 40 juta orang yang hidup dengan HIV di seluruh dunia, dimana 2,38 juta diantaranya anak-anak berusia 0-19 tahun. Pada tahun 2023, sekitar 685 anak terinfeksi virus HIV dan sekitar 250 di antaranya meninggal dunia karena AIDS. Di Indonesia, kasus HIV juga menunjukkan peningkatan pada tahun 2023, berdasarkan data dari kementerian kesehatan jumlah orang yang terinfeksi HIV mencapai 35%, angka ini cukup tinggi dibandingkan kasus HIV pada kelompok lainnya seperti pekerja seks. Sebagian besar kasus HIV/AIDS banyak terjadi pada kelompok usia 20-29 tahun. Selama periode Januari-

september 2024, kementrian kesehatan mencatat adanya 35.415 kasus baru HIV dan 12.481 kasus baru AIDS (Lalan *and* Adam, 2025).

HIV merupakan jenis retrovirus yang termasuk dalam kelompok virus RNA. Virus ini memiliki enzim reverse transcriptase yang berfungsi mengubah informasi genetik yang terdapat dalam RNA menjadi DNA. DNA hasil transkripsi tersebut kemudian disisipkan ke dalam materi genetik sel limfosit yang telah terinfeksi. Dengan ini, HIV memanfaatkan sel-sel limfosit untuk mereplikasi dirinya dan menghasilkan virus baru dengan karakteristik yang serupa (Purnama, klarasia *and* Susanto, 2024). Virus HIV ini menyerang sel darah putih yang berperan penting untuk sistem kekebalan tubuh, khususnya limfosit yang memiliki marker atau penanda CD4 (*Cluster Differential Four*). Penurunan jumlah CD4 menandakan berkurangnya jumlah sel darah putih atau limfosit yang seharusnya berperan dalam melawan infeksi (Purnamawati, 2016).

AIDS merupakan penyakit infeksi menular yang terjadi akibat infeksi HIV yang menyerang dan merusak sistem kekebalan tubuh. Dengan melemahkan imun, tubuh menjadi tidak mampu melawan infeksi dengan baik (Erawati, Kusumawardani *and* Anggraini, 2023). AIDS sering muncul dengan berbagai penyakit yang bersifat oportunistik, kanker, gangguan metabolisme dan hal lainnya. Meskipun ada cara pengobatan yang dapat memperlambat laju perkembangan virus, namun hingga kini belum ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit ini (Firmansyah *and* Erawati, 2020).

HIV ini dapat dengan mudah ditularkan dengan melalui kontak langsung antara membran mukosa atau melalui pertukaran berbagai cairan dari seseorang

yang terinfeksi seperti darah, ASI, air mani, cairan semen, dan cairan vagina. Selain itu, HIV juga dapat menular dari ibu yang terinfeksi kepada anaknya selama masa kehamilan maupun saat proses persalinan. Penggunaan jarum suntik yang tidak steril menjadi faktor resiko penularan virus HIV. Sementara itu, HIV tidak dapat menular melalui kontak sehari-hari seperti berbagi barang pribadi, berpelukan, berciuman, bersalaman, atau melalui makanan dan minuman (Muslih, Danismaya and Utami, 2023).

Pemeriksaan anti-HIV yang paling umum adalah menggunakan metode imunokromatografi karena pemeriksaan yang dilakukan dengan meletakkan sampel darah kedalam alat test HIV yang di dalamnya terdapat antigen dan mempunyai kelebihan yaitu pemeriksaan sederhana, waktu pemeriksaan cepat (15-30 menit), mudah dilakukan, tidak memerlukan alat khusus, serta cukup sensitif (Afifah, Machfudloh and Diniyuningrum, 2025). Rapid test merupakan suatu metode *immunokhromatography test* (ICT) yang digunakan untuk mendeteksi infeksi HIV. Imunokromatografi sendiri adalah metode pemeriksaan untuk mendeteksi antigen atau antibodi tertentu dalam sampel, metode ini menggunakan prinsip imunologi yang melibatkan ikatan antara antigen dan antibodi. Pemeriksaan ini bersifat kualitatif, ditandai dengan munculnya garis berwarna pada strip test (*lateral flow*) sebagai indikator hasil (Erawati, Kusumawardani and Anggraini, 2023).

Pemeriksaan anti-HIV secara cepat telah menjadi teknik utama dalam mendeteksi infeksi HIV sejak awal karena kemudahannya, kecepatan, dan biayanya yang terjangkau. Agar hasilnya akurat dan untuk mencegah hasil yang tidak valid, algoritma diagnosis HIV merekomendasikan penggunaan tiga jenis reagen yang

berbeda secara bertahap. Metode ini dirancang untuk meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas dalam mendiagnosis anti-HIV di berbagai situasi klinis dan pada populasi yang berisiko (Castejon *et al.*, 2018).

Tahap awal dalam algoritma pengujian anti-HIV dengan menggunakan tes cepat diawali dengan reagen pertama yang berfungsi sebagai alat untuk skrining awal dalam mendeteksi keberadaan antibodi HIV-1 dan HIV-2 pada sampel darah (Branson BM *et al.*, 2014). Reagen pertama ini dipilih secara hati-hati karena memiliki tingkat sensitivitas yang sangat tinggi biasanya $\geq 99\%$, yang menunjukkan kemampuannya untuk mengidentifikasi seseorang yang benar-benar terinfeksi HIV dengan sangat akurat. Tujuan utama dari penggunaan reagen yang sangat sensitif ini adalah untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya hasil negatif palsu yaitu keadaan di mana seseorang yang sebenarnya terinfeksi HIV tetapi hasil tes menunjukkan negatif (Duncan *et al.*, 2021).

Tahap reagen kedua yang berfungsi sebagai alat konfirmasi awal dari hasil reaktif sebelumnya. Reagen kedua dipilih berdasarkan kriteria spesifisitas yang tinggi biasanya $\geq 99\%$, yang berarti kemampuannya untuk menghindari hasil positif palsu (*false positive*) sangat baik. Pemeriksaan reagen kedua menggunakan jenis reagen yang berbeda dari reagen pertama, dari segi merek untuk memastikan bahwa hasil positif tidak berasal dari reagen yang sama. Jika hasil reagen kedua juga menunjukkan reaktif, maka dua reagen berbeda telah menunjukkan hasil yang konsisten, dan individu tersebut dinyatakan positif HIV sesuai dengan algoritma (Adetunji *et al.*, 2018).

Pendekatan dua tahap ini memberikan kombinasi ideal antara sensitivitas dan spesifisitas yang sangat penting untuk mengurangi risiko salah diagnosis. Menunjukkan bahwa penggunaan dua rapid test berbeda dengan sensitivitas dan spesifisitas tinggi secara berurutan mampu memberikan nilai prediktif positif yang tinggi, khususnya di populasi dengan prevalensi HIV sedang hingga tinggi. Dengan demikian, penggunaan reagen kedua bukan hanya berfungsi sebagai pengulangan, melainkan sebagai verifikasi ilmiah terhadap hasil awal. Hal ini penting untuk memastikan bahwa diagnosis HIV hanya diberikan jika benar-benar didukung oleh bukti laboratorium yang kuat (Mbachu *et al.*, 2015).

Pada reagen ketiga berfungsi sebagai reagen untuk memastikan hasil akhir ketika terdapat hasil uji yang bertentangan. Pemilihan reagen ketiga harus dilakukan dengan hati-hati. Reagen ini perlu memiliki jenis dan metode deteksi yang berbeda dari reagen pertama dan reagen kedua untuk mencegah adanya reaktivitas silang atau interferensi serologis yang mungkin timbul dari reagen lain yang sejenis. Dengan kata lain, reagen ketiga harus beroperasi secara mandiri untuk memberikan validasi akhir yang objektif (Fogel *et al.*, 2015).

Penggunaan reagen ketiga dalam proses pengujian anti-HIV adalah langkah yang sejalan dengan pedoman dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan anjuran dari *World Health Organization* (WHO), yang menyoroti pentingnya prinsip kehati-hatian, akurasi, dan ketepatan dalam diagnosis HIV. Reagen ketiga tidak hanya berfungsi sebagai tambahan, tetapi juga menjadi komponen penting dalam memverifikasi hasil tes yang tidak konsisten. Menggunakan reagen ini bertujuan untuk memastikan bahwa keputusan diagnostik didasarkan pada bukti

laboratorium yang kuat, sekaligus menghindari risiko negatif berupa stigma sosial dan tekanan psikologis yang mungkin muncul akibat hasil diagnosis yang tidak akurat atau meragukan (Fonner *et al.*, 2020)

Pada penelitian ini telah ditemukan kasus mengenai hasil pemeriksaan anti-HIV yang inkonklusif ditandai dengan, pada reagen kesatu (A1) ditemukan hasil reaktif/positif, kemudian dilanjutkan ke pemeriksaan reagen kedua (A2) ditemukan hasil *non*-reaktif/negatif. Petugas melakukan pemeriksaan ulang (*duplo*) dengan sampel yang sama untuk memastikan hasil yang didapatkan sesuai. Setelah dilakukan pengulangan, hasil yang didapatkan tetap sama. Sehingga, petugas menyarankan untuk melakukan pemeriksaan ulang kembali setelah 14 hari kemudian.

Pada penelitian sebelumnya, menurut Rajagukguk *et al.*, (2018) prinsip dasar dalam pemeriksaan anti-HIV yaitu, pemeriksaan untuk mendeteksi antibodi dan juga antigen. Bila pada uji reagen kesatu dinyatakan reaktif namun pada reagen kedua *non*-reaktif, harus diperiksa ulang. Apabila tetap diperoleh hasil yang sama, maka dinyatakan inkonklusif. Namun, hasil inkonklusif dalam penelitian ini tidak dikategorikan sebagai reaktif atau positif HIV, karena kondisi dimana hasil pemeriksaan belum dapat ditentukan sebagai positif maupun negatif. Keadaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah masa jendela (*Window period*), yaitu periode awal setelah seseorang terinfeksi HIV, dimana antibodi atau antigen terhadap virus tersebut belum dapat terdeteksi. Selain itu, kemungkinan infeksi HIV akut yang masih berada pada tahap sangat dini juga dapat menyebabkan

hasil pemeriksaan belum memberikan kepastian diagnosis (Bottone *and* Bartlett, 2017).

Berdasarkan uraian diatas pada latar belakang masalah, sehingga perlu dilakukan kajian teoritis dengan judul “Penanganan Pemeriksaan Anti-HIV dengan Hasil yang Inkonklusif”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, bagaimana cara penanganan pemeriksaan anti-HIV dengan hasil yang inkonklusif?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah maka tujuan studi kasus tersebut adalah untuk mengetahui cara penanganan pemeriksaan anti-HIV dengan hasil yang inkonklusif.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian studi kasus ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk meningkatkan pengetahuan tentang anti-HIV dan memberikan pemahaman tentang faktor yang menyebabkan inkonklusif atau ketidakpastian dalam hasil test.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Definisi HIV

Human Immunodeficiency Virus (HIV) adalah Virus yang menyerang sel darah putih yang menyebabkan penurunan sisten kekebalan tubuh. Kondisi ini membuat seseorang menjadi sangat rentan terhadap berbagai infeksi, karena tubuh kehilangan kemampuan untuk melawan penyakit secara efektif. Tanpa penanganan atau pengobatan yang tepat, infeksi HIV dapat berkembang menjadi kondisi yang lebih serius. Salah satu ciri dari virus ini adalah tidak mampu untuk bereplikasi sendiri, sehingga virus memanfaatkan sel-sel tubuh inangnya untuk berkembang biak (Natasya *et al.*, 2024).

Virus HIV ini menyerang sel darah putih jenis sel CD4 (limfosit) yang bertugas membentuk sistem imunitas tubuh. Virus ini bereplikasi dalam sel limfosit kemudian menginfeksi dan membunuh sel tersebut, mengganggu sistem kekebalan dan menyebabkan penurunan yang stabil daalam respons kekebalan tubuh. AIDS merupakan manifestasi dari kerusakan sistem imunitas tubuh ataupun transmisi virus bukan karena penyakit keturuna (Nurdianti *et al.*, 2023).

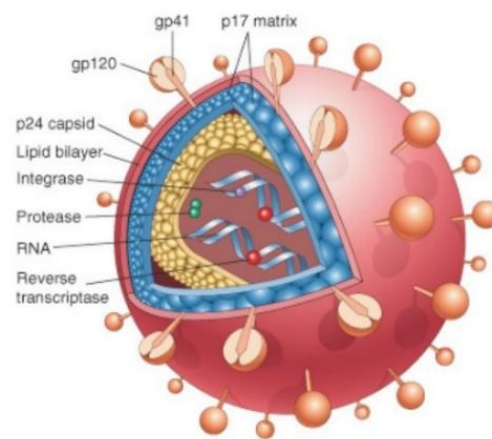
2.1.2 Etiologi HIV

HIV adalah virus sitopatik yang mengakibatkan penyakit HIV/AIDS. Virus tersebut termasuk dalam golongan famili retroviridae, subfamili lentiviridae, genus lentivirus. Menurut karakteristik strukturnya, HIV adalah

anggota famili retrovirus, subfamili lentivirinae, genus lentivirus yaitu sekelompok virus *Ribo Nucleic Acid* (RNA) dengan berat molekul 0,7 kb (kilobase) (Rossi *et al.*, 2021).

HIV merupakan virus RNA yang terdiri dari HIV-1 dan HIV-2. Penularan HIV-1 lebih umum ditemukan dari pada HIV-2, karena HIV-1 yang paling banyak menimbulkan kelainan dan lebih ganas, sementara HIV-2 tidak terlalu mudah menularkan infeksi karena penularannya lebih sulit dan proses perjalanan penyakitnya lebih lambat dibandingkan dengan HIV-1. Virus ini memanfaatkan sel limfosit CD4 untuk melakukan replikasi. Oleh sebab itu, jumlah limfosit CD4 menjadi salah satu indikator dalam pelaksanaan terapi serta pemantauan kondisi penyakit (Rajagukguk *et al.*, 2018)

2.1.3 Struktur HIV



Gambar 2. 1 Struktur HIV (*Human Immunodeficiency Virus*)

(Sumber : Yuliyanasari, 2017).

HIV memiliki inti yang berbentuk silinder dengan diameter 100 nm yang terdiri dari dua untai RNA positif yang terpisah, dikelilingi oleh protein virus

dan sebuah lapisan envelope dari fosfolipid. Lapisan ini memiliki 72 tonjolan di permukaannya. Envelope polipeptida terdiri dari dua subunit: glikoprotein eksternal (gp120) yang berfungsi untuk mengikat reseptor CD4⁺ dan glikoprotein transmembran (gp41) yang penting untuk proses penggabungan virus dengan membran sel inang saat virus masuk ke dalam sel. Protein di membran luar ini berfungsi untuk membantu ikatan dengan sel CD4⁺ dan reseptor kemokin, sehingga memungkinkan virus berikatan dengan sel CD4⁺ yang terinfeksi. Di bagian dalam envelope lipid virus terdapat lapisan protein matriks (p17) yang berpotensi berkontribusi pada stabilitas struktural virion. Envelope lipid dilindungi oleh protein kapsid yang berbentuk icosahedral (p24) serta matriks p17. Protein kapsid berfungsi sebagai pelindung di sekitar inti virion, melindungi materi genetik. Protein nukleokapsid terletak di dalam pelindung ini dan berikatan langsung dengan molekul RNA (Goranatha *et al.*, 2025).

HIV menggunakan sembilan gen untuk menghasilkan protein dan enzim yang krusial. Terdapat tiga gen utama yaitu gag, pol, dan env. Gen gag bertanggung jawab untuk sintesis protein inti, gen pol untuk produksi enzim reverse transcriptase, integrase, dan protease, sedangkan gen env berfungsi dalam pembentukan komponen struktural HIV yang dikenal sebagai glikoprotein. Selain itu, HIV-1 memiliki 6 gen tambahan, diantaranya adalah gen rev, nef, tat, vif, vpr, dan vpu, yang berperan dalam proses replikasi virus dan meningkatkan kemampuan infeksi HIV. Polipeptida dan glikoprotein tersebut

bersifat antigenik sehingga dalam serum penderita yang terinfeksi HIV terbentuk antibodi terhadap antigen-antigen tersebut (Yuliyanasari, 2017)

2.1.4 Patogenesis HIV

Dasar dari perkembangan penyakit HIV adalah penurunan jumlah limfosit T helper yang memiliki marker CD4. Sel limfosit CD4 berfungsi sebagai inti dan sel utama yang berperan, baik secara langsung maupun tidak, dalam memicu fungsi-fungsi imun. Jika tidak mendapatkan perawatan, infeksi HIV dapat berkembang selama periode 10 tahun. Proses ini terdiri dari beberapa tahap, termasuk infeksi awal, penyebaran virus ke jaringan limfoid, periode laten, peningkatan virus, munculnya gejala penyakit, dan akhirnya kematian. Setelah infeksi awal, terdapat periode antara 4-11 hari sebelum terjadinya viremia pertama kali, yang dapat terdeteksi selama sekitar 8-12 minggu. Pada periode ini, virus menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang jaringan limfoid (Mahariski *et al.*, 2023).

Respon imun terhadap HIV muncul dalam waktu 1-3 bulan setelah terjadinya infeksi, dengan penurunan viremia dan peningkatan kembali jumlah sel CD4. Namun, respon imun tersebut tidak dapat menghapus infeksi sepenuhnya, sehingga sel-sel yang terinfeksi HIV dapat bertahan di jaringan limfoid selama masa klinis yang dapat mencapai 10 tahun. Dalam waktu tersebut, terjadi banyak replikasi virus. Waktu virus dalam plasma adalah sekitar 6 jam, dan siklus hidup virus, yang dimulai dari infeksi sel hingga produksi keturunan baru yang akan menginfeksi sel lainnya, berlangsung rata-rata sekitar 2,6 hari. Limfosit T CD4⁺, target utama yang bertanggung jawab pada

produksi virus tampaknya mempunyai angka pembalikan yang sama tinggi (Valerian, 2015). Akhirnya, pasien akan mengalami berbagai gejala umum dan kondisi medis yang nyata, seperti infeksi oportunistik atau kanker dalam tubuh. Partikel virus akan terintegrasi dengan DNA sel pasien, sehingga individu yang terinfeksi HIV akan terus terinfeksi seumur hidup. Beberapa pasien menunjukkan tanda-tanda yang tidak biasa seperti demam, kesakitan saat menelan, pembengkakan kelenjar getah bening, ruam kulit, diare, atau batuk dalam rentang waktu 3-6 minggu setelah infeksi, bersamaan dengan penurunan kekebalan tubuh, mulai muncul gejala akibat infeksi oportunistik (penurunan berat badan, demam berkepanjangan, pembesaran kelenjar getah bening, diare, tuberkulosis, infeksi herpes, dan lain-lain) (HANIKE, 2022).

2.1.5 Penularan HIV

Menurut *National Institute of Allergy and Infectious Disease* (NIAID), HIV dapat menular melalui berbagai cara, yaitu :

1. Hubungan seksual baik melalui vaginal, anal, atau oral, dimana seseorang pengidap HIV memiliki jumlah virus yang tinggi dan cukup tinggi untuk memungkinkan penularan.
2. Kontaminasi darah atau jaringan, penularan HIV bisa terjadi melalui transfusi darah dan transplantasi organ yang terinfeksi virus HIV.
3. Penggunaan jarum suntik yang tidak steril dan terinfeksi HIV, seperti saat penggunaan alat suntik secara bersama, serta saat melakukan tato dan tindik yang tidak steril.

4. HIV dapat menular dari ibu kepada anak selama masa kehamilan melalui plasenta yang terinfeksi, saat persalinan melalui cairan genital, dan melalui menyusui pada saat laktasi.
5. Penggunaan alat medis yang terkontaminasi dengan darah atau cairan tubuh yang terinfeksi dengan HIV

Namun, NIAID juga menjelaskan bahwa HIV tidak dapat menular melalui, sentuhan kulit, udara, air, makanan, minuman, keringat dan air liur (kecuali ada luka dalam mulut) (Lalan *and* Adam, 2025)

2.1.6 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis HIV/AIDS sebagaimana *World Health Organization* (WHO) mengembangkan stadium klinis HIV/AIDS untuk infeksi HIV terkonfirmasi, yaitu sebagai berikut :

1. Stadium pertama

Muncul gejala tanpa tanda-tanda yang jelas (asintomatis) dan limfadenopati generalisata atau pembesaran kelenjar getah bening. Penampilan dan aktivitas fisik skala I masih normal.

2. Stadium kedua

Penurunan berat badan $\leq 10\%$ dari berat badan sebelumnya, infeksi berulang pada saluran pernapasan atas (sinusitis, bronchitis, otitis media, faringitis), Herpes zoster dalam 5 tahun terakhir, manifestasi mukokutaneus minor (dermatitis seboroic, prurigo, infeksi jamur pada

kuku, ulserasi mukosa oral berulang, cheilitis angularis). Dengan atau penampilan aktivitas fisik skala II: simptomatis, aktivitas normal.

3. Stadium ketiga

Gejala klinis penurunan berat badan $\geq 10\%$ tanpa sebab yang jelas, diare tanpa sebab yang tidak jelas ≥ 1 bulan, demam berkepanjangan (suhu $\geq 36,7^\circ\text{C}$, intermiten/konstan) > 1 bulan, kandidiasis mulut dan lidah dilapisi selaput berwarna putih, tuberculosis paru (TB), Infeksi bakteri berat (pneumonia piomiositis, empyema, infeksi tulang/sendi, meningitis, bakteremia). Dengan atau penampilan/aktivitas fisik skala III lemah, berada ditempat tidur, $\leq 50\%$ perhari dalam bulan terakhir.

4. Stadium keempat

Gejala klinis dari sindrom penurunan berat badan, meliputi pneumonia yang terjadi secara berulang berdasarkan pemeriksaan radiologis, toksoplasmosis pada otak, infeksi herpes simpleks kronis, kandidiasis esofagus, trakea atau bronkus, tuberculosis ekstrapulmonal, ensefalopati HIV, sarcoma kaposi. Pemeriksaan diagnostik ekstrapulmoner kriptokokosis termasuk meningitis, candida dari trakea, bronkus atau paru-paru, penyakit yang disebabkan oleh jamur mycosis (histoplasma, coccidioiomycosis), limfoma atau tumor padat. Dengan/penampilan aktivitas fisik skala IV: sangat lemah, selalu berada di tempat tidur $\geq 50\%$ per hari dalam bulan terakhir (Aryani *et al.*, 2022).

2.1.7 Cara Pencegahan HIV

Pencegahan penularan virus HIV bisa dilakukan melalui perubahan perilaku seksual yang dikenal dengan istilah "ABCDE", yang terbukti efektif dalam memperlambat laju penyebaran virus ini. Prinsip "ABCDE" telah dipakai secara internasional sebagai pendekatan paling ampuh untuk mencegah HIV melalui hubungan seksual. Rincian dari prinsip "ABCDE" adalah sebagai berikut:

- 1) “A” (*Abstinensia*): Menghindari hubungan seksual dengan pasangan sebelum menikah, terutama bagi individu yang terinfeksi HIV.
- 2) “B” (*Be faithful*): Menjaga kesetiaan terhadap satu pasangan dalam konteks pernikahan atau dalam masa pacaran.
- 3) “C” (*Condom*): Menggunakan kondom dengan benar sebagai langkah pencegahan, terutama bagi kelompok berisiko tinggi atau bagi mereka yang belum dapat menerapkan prinsip “A” dan “B”.
- 4) “D” (*Don't*): Menghindari narkoba dengan tegas. Selain itu, hindari berbagi jarum suntik dengan orang lain.
- 5) “E” (*Education*): Mencari informasi yang akurat mengenai HIV/AIDS untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, diharapkan penularan HIV dapat ditekan secara signifikan (Octavia, 2025).

2.1.8 Uji Sensitivitas dan uji Spesifitas

1) Sensitivitas

Sensitivitas menggambarkan seberapa akurat sebuah tes dalam mendeteksi kasus yang sebenarnya. Tes yang memiliki sensitivitas tinggi cenderung menghasilkan angka negatif palsu yang kecil. Tes dengan sensitivitas tinggi dipakai ketika diperlukan hasil yang sangat akurat dengan jumlah negatif palsu yang sangat sedikit.

2) Spesifitas

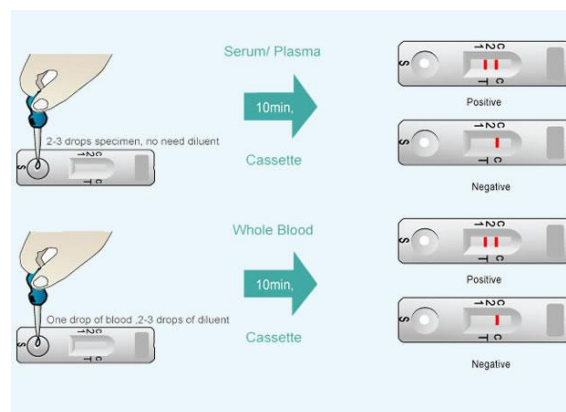
Spesifitas menggambarkan seberapa akurat suatu tes dalam mengidentifikasi ketidakadaan penyakit. Tes yang memiliki spesifitas tinggi akan menghasilkan jumlah positif palsu yang sangat kecil. Tes dengan spesifitas tinggi diterapkan ketika ada kebutuhan yang sangat mendesak untuk menghindari hasil positif palsu.

Nilai prediksi, kemungkinan akurasi dari tes tertentu untuk menentukan status infeksi HIV seseorang bervariasi berdasarkan seberapa sering infeksi terjadi di dalam populasi. Hasil negatif palsu akan sangat sedikit pada populasi dengan tingkat infeksi yang rendah, sedangkan hasil positif palsu akan lebih sering terjadi pada populasi dengan prevalensi rendah (Aminah, 2015).

2.1.9 Pemeriksaan imunoserologi anti-HIV

Pemeriksaan imunoserologi untuk deteksi keberadaan antibodi anti-HIV adalah cara yang paling umum digunakan dalam mendiagnosis infeksi HIV, karena tingkat sensitivitas dan spesifikasinya sangat tinggi. Proses ini bekerja dengan cara mendeteksi antibodi yang ada terhadap virus HIV pada

sampel serum atau plasma darah. Selain akurat, metode ini juga cukup cepat, mudah diterapkan, dan biaya yang dikeluarkan tergolong rendah, sehingga menjadi fondasi utama dalam tahap penyaringan awal serta konfirmasi diagnosis HIV di banyak layanan kesehatan (Branson BM *et al.*, 2014) dan (Kabir *et al.*, 2020).



Gambar 2. 2 Rapid Test Anti-HIV

(Sumber : Infolabmed, 2018).

2.1.9.1 Definisi Plasma

Plasma merupakan bagian darah yang diperoleh dari hasil sentrifugasi *whole blood* yang telah diberikan zat antikoagulan. Antikoagulan adalah bahan yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah, antikoagulan yang sering digunakan adalah EDTA, heparin, natrium sitrat, ammonium oxalate, dan kalsium oxalate. Sehingga didapatkan komponen cairan yang tidak mengandung sel darah merah, sekitar 90% dari plasma adalah air, namun masih memiliki kandungan protein, elektrolit, hormon, zat metabolic dan faktor-faktor pembekuan darah (Munabari & Syahputra, 2022).

2.1.9.2 Prinsip pemeriksaan anti-HIV

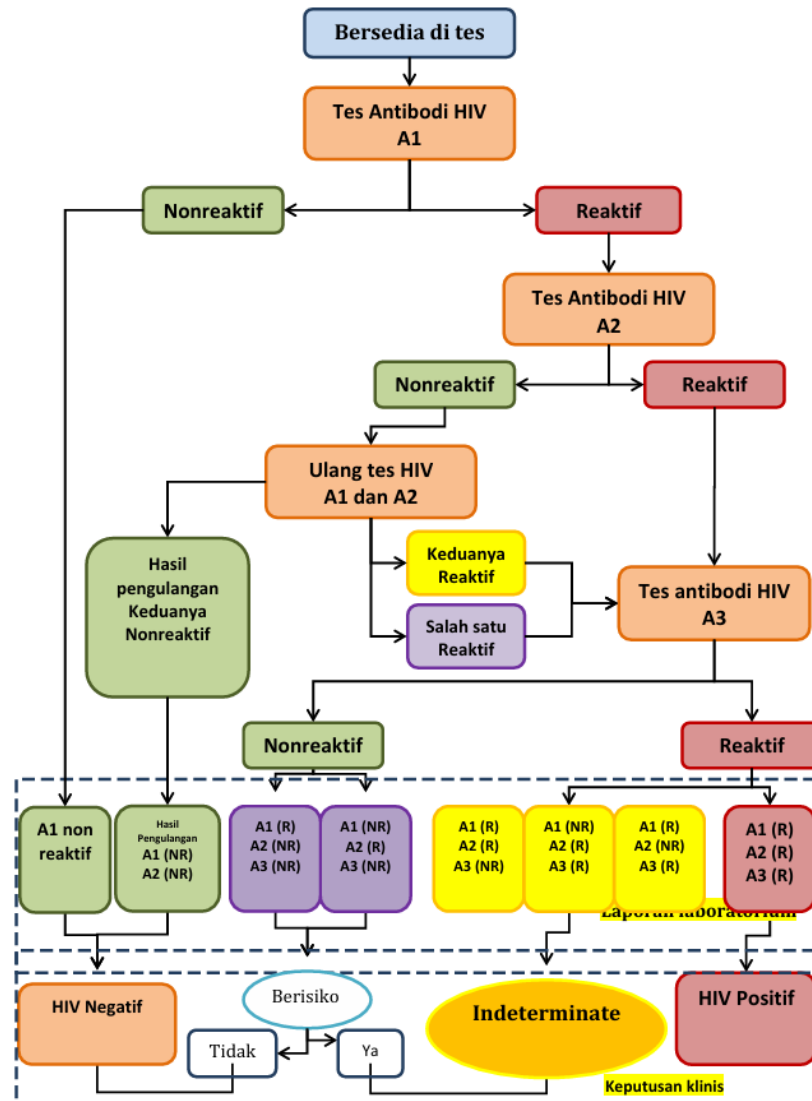
Prinsip pemeriksaan antibodi HIV dengan menggunakan metode Rapid Test atau Immunokromatografi melibatkan pengenalan antibodi HIV terhadap antigen yang ada pada kaset atau strip. Proses pemeriksaan dimulai dengan meneteskan sampel pada area yang telah ditentukan, lalu menambahkan larutan pencuci atau pelarut sampel. Larutan ini berfungsi untuk menghilangkan protein atau antibodi lain yang tidak terikat dengan antigen di kaset atau strip. Ketika spesimen yang ditambahkan bereaksi dengan partikel yang sudah dilapisi protein A di bantalan spesimen, partikel tersebut akan bergerak melalui proses kromatografi dan berinteraksi dengan antigen HIV rekombinan yang ada di garis tes. Jika dalam spesimen tersebut terdapat antibodi HIV, maka akan terlihat garis berwarna pada garis tes sebagai indikasi positif (Suarsana, Ngurah *and* Cahya, 2017).

2.1.10 Metode pemeriksaan anti-HIV

1) Rapid test

Uji cepat atau rapid test adalah salah satu metode utama dalam skrining untuk mendeteksi infeksi HIV dengan cepat. Metode ini sering digunakan di berbagai fasilitas kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, dan tempat pelayanan konseling. Uji cepat ini beroperasi berdasarkan prinsip imunokromatografi, yang memanfaatkan interaksi spesifik antara antigen dan antibodi untuk menghasilkan sinyal visual yang mudah dipahami. Sistem ini sangat efektif dalam mendeteksi keberadaan antibodi HIV-1 dan HIV-2 dalam sampel darah (Woldesenbet *et al.*, 2019). Alat uji cepat ini memiliki tingkatan

sensitivitas tinggi berkisar antara 99,3%-100%, serta spesifitas antara 99,70%-99,9% tergantung pada produk test yang digunakan (Dewi, 2018).



Gambar 2. 3 Alur Diagnosis Pemeriksaan Anti-HIV

(Sumber : Kemenkes, 2014).

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Anti HIV :

➤ Positif :

- Bila hasil A1 reaktif, A2 reaktif dan A3 reaktif

➤ Negatif :

- Bila hasil A1 non reaktif
- Bila hasil A1 reaktif tapi pada pengulangan A1 dan A2 non reaktif
- Bila salah satu reaktif tapi tidak berisiko

➤ Inkonklusif / Indeterminate :

- Bila dua hasil tes reaktif
- Bila hanya satu tes reaktif tapi berisiko atau pasangan berisiko
(Kemenkes, 2014).

a. Reagen kesatu (*Screening Test*)

Reagen pertama yang digunakan adalah tes penyaring dengan sensitivitas tinggi, yang ditujukan untuk mendeteksi kemungkinan infeksi HIV. Tes ini dirancang sedemikian rupa sehingga kasus positif hampir tidak mungkin terlewat (tingkat palsu negatif sangat rendah). Apabila hasil tes menunjukkan *non*-reaktif, pemeriksaan dapat dihentikan dan pasien dinyatakan negatif. Namun, jika hasilnya reaktif, proses pemeriksaan akan dilanjutkan ke Reagen kedua (Cheryl *et al.*, 2017).

b. Reagen kedua (Tes Konfirmasi Awal)

Reagen kedua digunakan jika hasil dari reagen pertama menunjukkan reaktif. Reagen kedua memiliki tingkat spesifisitas yang tinggi, yang

bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan hasil positif palsu. Jika hasil reagen kedua juga reaktif, maka diagnosis HIV positif dapat dipastikan. Namun, jika terdapat ketidaksesuaian antara hasil reagen pertama dan reagen kedua, maka hasil tersebut dikategorikan sebagai inkonklusif, dan diperlukan uji konfirmasi lebih lanjut menggunakan reagen ketiga (Barquín *et al.*, 2021).

c. Reagen ketiga (Penentu Diagnosis)

Reagen ketiga berfungsi sebagai tes resolusi atau penentu akhir yang digunakan ketika terjadi ketidaksesuaian hasil antara Reagen Pertama dan Reagen Kedua. Situasi ini disebut sebagai hasil *discordant*, yaitu ketika reagen pertama menunjukkan hasil reaktif (positif) dan reagen kedua menunjukkan hasil *non*-reaktif (negatif), atau sebaliknya. Reagen ketiga memainkan peran krusial dalam mengonfirmasi status HIV pasien (Chidarikire, 2016). Berbeda dari reagen pertama dan reagen kedua, reagen ketiga ini harus berasal dari merek yang berbeda, untuk menghindari kesalahan hasil yang disebabkan oleh reaktivitas silang atau kesalahan teknis dari alat yang sama. Jika hasil reagen ketiga menunjukkan reaktif, maka pasien dapat secara klinis dinyatakan HIV-positif. Sebaliknya, jika reagen ketiga menunjukkan hasil *non*-reaktif, maka pasien dinyatakan HIV-negatif (Johnson, Fonner, *et al.*, 2015)

Penggunaan reagen ketiga ini telah didukung oleh sejumlah penelitian, termasuk oleh (Barquín *et al.*, 2021) dan (Kularatne *et al.*, 2024), yang menekankan pentingnya keberadaan reagen ketiga untuk meningkatkan akurasi diagnosis HIV dan menghindari kesalahan yang dapat berdampak

besar terhadap psikologis dan penatalaksanaan pasien. Dengan demikian, Reagen Ketiga bukan hanya alat teknis, melainkan merupakan bagian integral dari pendekatan diagnostik berbasis kualitas dan keselamatan pasien dalam penanganan HIV.

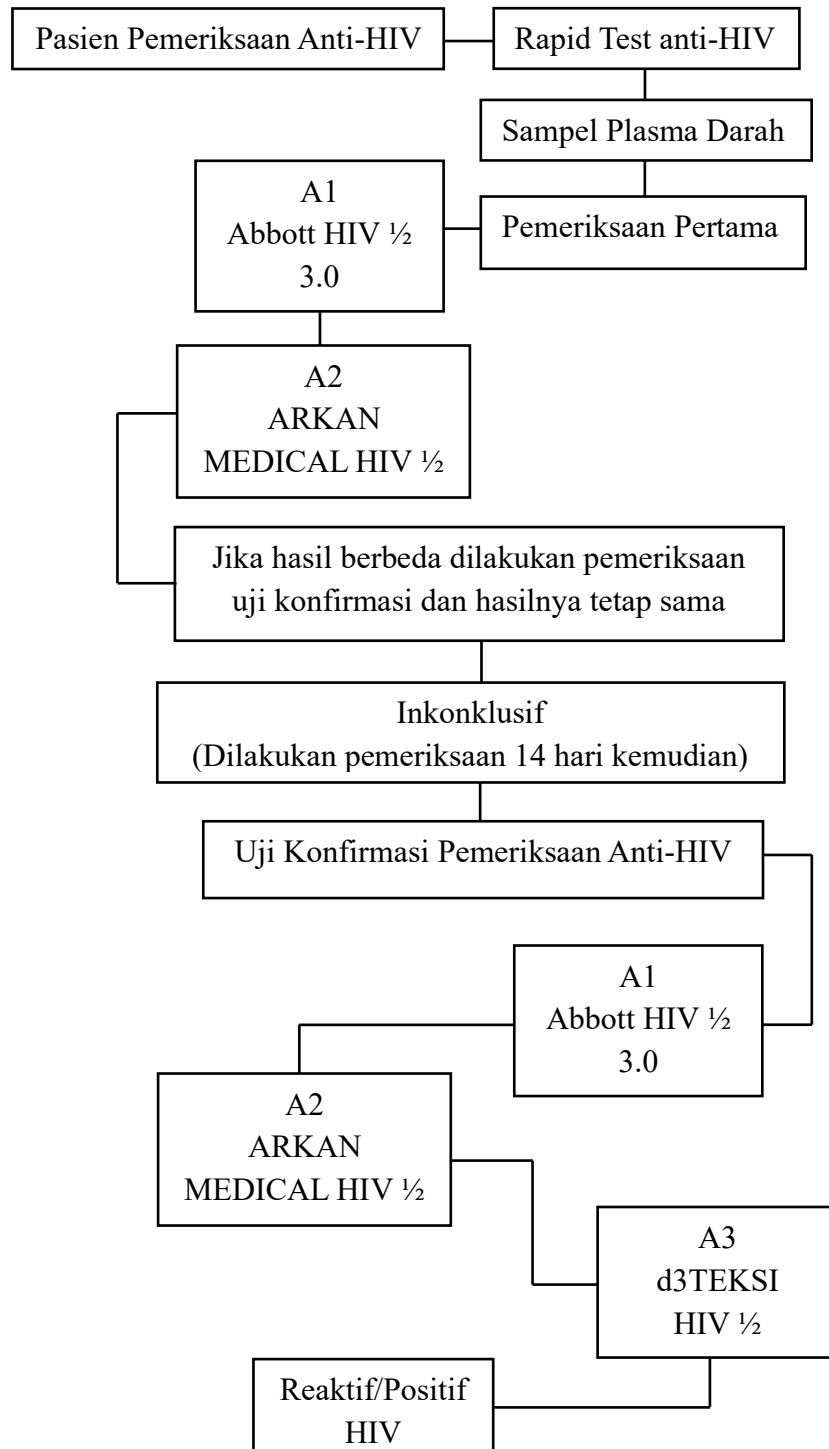
2) ELISA

Enzyme-Linked Immunosorbent Assay merupakan salah satu metode uji serologi yang memanfaatkan interaksi antara antigen dan antibodi sebagai prinsip kerjanya. Teknik ini pertama kali digunakan dalam bidang imunologi untuk mendeteksi adanya antigen atau antibodi dalam sampel. ELISA memiliki tingkat sensitivitas dan spesifitas yang tinggi dengan akurasi mencapai sekitar 98%. Prinsip kerja ELISA adalah mendeteksi antigen atau antibodi melalui reaksi antigen-antibodi yang diikuti dengan enzim dan substrat, menghasilkan perubahan warna sebagai indikator hasil (Widyaswara *et al.*, 2024).

3) *Western blot*

Pemeriksaan western blot adalah tes yang paling umum digunakan untuk mengonfirmasi antibodi setelah dilakukan penyaringan, seperti ELISA. Metode ini melibatkan interaksi antara antibodi anti-HIV dan antigen HIV. Hasil positif akan ditandai dengan serangkaian pita yang menunjukkan adanya pengikatan khusus antibodi pada protein virus HIV. Western blot hanya dilakukan sebagai langkah konfirmasi pada hasil screening yang diulang (ELISA atau tes cepat) (Begum, Murugesan *and* Tangutur, 2022).

2.2 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan Studi Kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang imunoserologi yaitu mengenai penanganan pemeriksaan anti-HIV dengan hasil inkonklusif, yang mengharuskan melakukan pemeriksaan uji konfirmasi setelah 14 hari kemudian.

3.2 Objek Studi Kasus

Objek studi kasus yang digunakan untuk pemeriksaan adalah sampel plasma darah.

3.3 Fokus Studi Kasus

Fokus pada penelitian studi kasus ini adalah ditemukannya hasil inkonklusif pada pemeriksaan anti-HIV dari seorang pasien rawat inap dengan metode imunokromatografi. Hasil rapid test reagen satu (A1) didapatkan hasil reaktif dengan ditandai dua garis warna merah di bagian *control* (C) dan test (T), dan dilanjutkan pada rapid test reagen dua (A2) didapatkan hasil *non-reaktif* dengan ditandai satu garis warna merah di bagian *control* (C) saja. Sesuai dengan *Standard Operasional Procedur* (SOP) yang ada di laboratorium rumah sakit, hasil yang didapat harus dilakukan uji konfirmasi untuk memastikan nilai sebenarnya. Petugas pun melakukan pemeriksaan ulang dengan hasil yang didapat pada rapid test reagen satu (A1) reaktif/positif dan reagen dua (A2) *non-reaktif*/negatif. Sehingga jika ada yang melakukan pemeriksaan anti-HIV menunjukkan hasil inkonklusif atau hasil yang belum pasti reaktif/positif atau *non-reaktif*/negatif HIV, sebelum dikeluarkan

hasilnya harus melakukan pemeriksaan ulang setelah 14 hari kemudian sebagai uji konfirmasi ketiga. Hal tersebut dilakukan sebagai langkah validasi terhadap skrining awal dan SOP yang ada di laboratorium rumah sakit.

3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus

Pada data studi kasus ini diketahui dengan ditemukan adanya hasil inkonklusif pada pasien rawat inap dengan pemeriksaan anti-HIV dengan menggunakan metode imunokromatografi di laboratorium rumah sakit sehingga harus dilakukan pemeriksaan ulang setelah 14 hari kemudian dengan menggunakan metode yang sama, pemeriksaan ulang tersebut didapatkan hasil reaktif/positif. Adapun data pada studi kasus ini didapat setelah dilakukan beberapa tahapan berikut.

3.4.1 Pra Analitik

Tahap pra analitik merupakan tahap awal yang sangat penting dalam pemeriksaan laboratorium. Pada tahap ini, pra analitik dilakukan berdasarkan SOP yang terdapat di laboratorium rumah sakit. Berbagai persiapan dilakukan seperti persiapan pasien, pengambilan sampel, pencatatan identitas, sampai pada pemeriksaan kondisi sampel, untuk memastikan tidak terdapat hemolisis, ikterik yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan. Proses pemeriksaan sebagai tahap berikut :

a. Alat

1) *Centrifuge*

2) Mikropipet

- 3) Tip kuning
- 4) Kaset rapid test
- b. Bahan
 - 1) Plasma darah
 - 2) Reagen anti-HIV
- c. Preparasi sampel
 - 1) Menerima sampel darah dari perawat ruangan atau petugas sampling.
 - 2) Melakukan *cross check* antara folmulir pasien dengan sampel yang diterima.
 - 3) Sampel diputar dengan menggunakan alat *centrifuge* pada kecepatan 3000 rpm selama 5 menit untuk memisahkan antara sel darah merah dan plasma.

3.4.2 Analitik

Tahap analitik merupakan bagian utama dalam proses pengerjaan dan pengujian sampel, sehingga didapatkan hasil pemeriksaan. Pemeriksaan sampel dilakukan menggunakan alat rapid test dengan metode imunokromatografi. Jika spesimen mengandung antibodi HIV maka akan timbul garis warna pada garis test. Tahap analitik dilakukan dengan pemeriksaan sampel, sebagai berikut:

- 1) Reagen kesatu (A1) - Abbott HIV ½ 3.0
 - a. Biarkan semua komponen kit dan spesimen berada pada suhu kamar sebelum ditest.
 - b. Keluarkan alat test dari kantong foil, dan letakkan di permukaan kering yang datar.

- c. Ditetaskan 10 µl spesimen serum atau plasma (20 µl spesimen darah) ke dalam sumur spesimen.
- d. Ditetaskan 4 tetes (sekitar 120 µl) pengencer *assay* secara vertikal ke dalam sumur spesimen.

⚠ Perhatian : jika tidak memegang botol secara vertikal, maka hasil yang tidak akurat bisa didapatkan.

- e. Saat test mulai bekerja, akan terlihat warna ungu bergerak melintasi jendela pembacaan hasil di tengah alat test.
- f. Waktu untuk mendapatkan hasil yakni 10-20 menit. Setelah menambahkan pengencer.

⚠ Perhatian : jika hasil test tidak dapat dibaca setelah 10 menit karena warna latar belakang yang gelap, baca lagi nanti dalam waktu 20 menit setelah pengencer ditambahkan, jangan lebih dari 20 menit.

2) Reagen kedua (A2) - ARKAN MEDICAL HIV ½

- a. Biarkan semua komponen kit dan spesimen mencapai suhu kamar antara 10°C - 30°C sebelum pengujian.
- b. Keluarkan kit dari dalam sachet dan letakkan dipermukaan kering yang bersih.
- c. Ditetaskan 30 µl (1 tetes) spesimen ke dalam sumur sampel.
- d. Ditetaskan 1 tetes pengencer sampel (sampel diluent).
- e. Interpretasi hasil pada 15-20 menit.

3) Reagen ketiga (A3) - d3TEKS1 HIV ½

- a. Buka segel, keluarkan perangkat uji dan letakkan pada permukaan yang bersih dan rata.
- b. Ditetaskan 1 tetes dari spesimen serum/plasma/*whole blood* kedalam lubang spesimen (S) pada perangkat uji, hindarai pembentukan gelembung.
- c. Tambahkan 2 tetes *buffer* ke dalam lubang spesimen (S).
- d. Baca hasil setelah 5 menit, jangan melebihi 20 menit.

3.4.3 Pasca Analitik

Pasca analitik merupakan tahapan akhir dari pemeriksaan. Pada tahap ini dokter yang bertanggung jawab melakukan verifikasi dan validasi hasil agar hasil yang dikeluarkan valid atau benar, serta dilakukan pencatatan dan pengunggahan pada sistem informasi laboratorium.

Interpretasi hasil :

- 1) Reaktif : Terdapat satu atau dua garis warna pada zona test (T) dan *control* (C).
- 2) *Non-Reaktif* : Terdapat satu garis warna pada zona *control* (C) saja.
- 3) Invalid : Tidak terdapat garis warna pada zona *control* (C).

Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan, pada pemeriksaan anti-HIV didapatkan hasil yaitu pada rapid kesatu (A1) menunjukkan hasil reaktif/positif, kemudian dilanjutkan pada reagen kedua (A2) menunjukkan hasil *non-reaktif/negatif*. Petugas melakukan pemeriksaan ulang (*duplo*) dan hasil yang

didapatkan tetap sama, sehingga hasil dinyatakan inkonklusif atau hasil yang belum pasti, sehingga petugas menganjurkan melakukan pemeriksaan ulang setelah 14 hari.

3.5 Etika Studi Kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak terkait.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Seorang pasien rawat inap melakukan pemeriksaan anti-HIV di laboratorium rumah sakit X. Petugas laboratorium menerima sampel darah, kemudian mencocokkan dengan formulir permintaan. Pemeriksaan menggunakan rapid test dengan metode imunokromatografi, dan diperoleh hasil pada rapid test reagen pertama (A1) reaktif, sehingga dilanjutkan pemeriksaan menggunakan rapid test reagen kedua (A2) dan hasilnya *non*-reaktif. Sesuai dengan SOP, kemudian dilakukan pemeriksaan ulang pada rapid test reagen pertama (A1) dan diperoleh hasil reaktif/positif, dan pada reagen kedua (A2) dan diperoleh hasil *non*-reaktif/negatif. Hasil pemeriksaan tersebut diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Anti-HIV

NO	Pemeriksaan	Alat	Hasil	Keterangan
1.	Pemeriksaan pertama Anti-HIV	A1 Abbott HIV ½ 3.0	Reaktif	Inkonklusif
		A2 ARKAN MEDICALHIV ½	<i>Non</i> -Reaktif	
2.	Pemeriksaan ulang Anti-HIV	A1 Abbott HIV ½ 3.0	Reaktif	
		A2 ARKAN MEDICALHIV ½	<i>Non</i> -Reaktif	

Berdasarkan tabel 4.1, terlihat bahwa hasil pemeriksaan anti-HIV dengan metode imunokromatografi didapatkan hasil inkonklusif karena pada reagen pertama (A1) reaktif/positif terdapat dua garis warna pada bagian *control* (C) dan test (T) dan pada reagen kedua (A2) *non*-reaktif/negatif terdapat satu garis warna pada bagian control (C).

Tabel 4. 2 Pemeriksaan Ulang Anti-HIV Setelah 14 Hari Kemudian

NO	Pemeriksaan	Alat	Hasil	Keterangan
1.	Pemeriksaan pertama Anti-HIV	A1 Abbott HIV ½ 3.0	Reaktif	Reaktif/Positif HIV
2.	Pemeriksaan kedua Anti-HIV	A2 ARKAN MEDICAL HIV ½	Reaktif	
3.	Pemeriksaan ketiga Anti-HIV	A3 d3TEKS1 HIV ½	Reaktif	

Sementara itu pada tabel 4.2, pemeriksaan uji konfirmasi setelah 14 hari kemudian yang didapatkan hasil reaktif/positif, karena pada A1, A2, dan A3 terdapat dua garis warna pada bagian *control* (C) dan test (T).

4.2 Pembahasan

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang menyerang sistem pertahanan tubuh manusia. Infeksi HIV dapat ditemukan dalam berbagai cairan tubuh, terutama pada darah, sperma, cairan vagina, dan air susu ibu. Virus ini merusak sistem pertahanan tubuh, mengakibatkan penurunan atau kehilangan daya tahan tubuh sehingga tubuh menjadi lebih mudah terinfeksi. Gejala umumnya meliputi demam terus-menerus, batuk dan diare. HIV/AIDS tetap menjadi isu

Kesehatan yang serius. Jika masalah kesehatan ini tidak segera ditangani, dapat menimbulkan berbagai komplikasi seperti tuberkulosis, meningitis kriptokokus, infeksi bakteri, limfoma, sarcoma Kaposi, hingga berujung pada kematian (Yuriah, 2024).

Pada pemeriksaan anti-HIV menggunakan sampel plasma darah, plasma lebih banyak digunakan karena lebih efisien, cepat dalam pengolahan, dan menghasilkan hasil yang konsisten. Meskipun serum juga memiliki tingkat akurasi yang baik, prosedur pengambilan dan pengelolaannya memerlukan waktu yang lebih lama. Hal ini membuat proses pengumpulan dan pengolahan sampel menjadi lebih efisien dan cepat, terutama dalam situasi medis yang memerlukan tindakan segera. Pemeriksaan antibodi anti-HIV yang dilakukan dengan plasma memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang sangat tinggi, yaitu $\geq 99\%$, serta menunjukkan ketahanan antibodi yang baik meskipun disimpan dalam waktu yang lama. Hal ini menjadikan plasma sebagai pilihan yang efektif dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi penyimpanan dan distribusi, termasuk untuk keperluan skrining (Plebani *et al.*, 2020). Selain itu, serum juga merupakan sampel yang valid dalam pemeriksaan imunoserologi karena tingkat keakuratannya yang sebanding dengan plasma (98%–99%), serta sifatnya yang lebih bersih akibat proses penggumpalan darah. Namun, penggunaan serum membutuhkan waktu tambahan pada tahap pra-analitik dan dapat terpengaruh oleh fibrin atau hemolisis jika tidak ditangani dengan teliti. Meskipun, antibodi dalam serum terbukti tetap stabil untuk penyimpanan dalam jangka waktu lama, sehingga sangat berguna dalam pengujian retrospektif (Castejon *et al.*, 2014)

Pemeriksaan cepat untuk tes anti-HIV dilakukan mengikuti pedoman nasional yang merekomendasikan penggunaan tiga tipe reagen imunokromatografi yang memiliki prinsip dan antigen yang berbeda untuk meningkatkan keakuratan serta menghindari reaktivitas silang. Dalam pelaksanaannya, pemeriksaan pertama memanfaatkan reagen yang memiliki sensitivitas tinggi untuk melakukan skrining. Apabila hasil yang diperoleh menunjukkan reaktivitas, proses kemudian berlanjut ke pemeriksaan kedua dengan menggunakan reagen yang berbeda untuk tujuan konfirmasi. Jika terdapat perbedaan antara hasil pemeriksaan pertama dan pemeriksaan kedua, maka tahap ketiga akan digunakan sebagai penentu akhir (Guanira *et al.*, 2015). Sejalan dengan penelitian menurut Castejon *et al.*, (2018) mengindikasikan bahwa pemanfaatan tiga tes cepat yang berbasis imunokromatografi yang berbeda dapat meningkatkan secara drastis ketepatan diagnosis, dibandingkan dengan penggunaan dua reagen yang memiliki prinsip serupa yang dapat menyebabkan hasil positif palsu karena kesamaan antigen. Juga menekankan bahwa dalam pendekatan algoritma untuk pengujian anti HIV, pemanfaatan dua atau tiga reagen berbasis antibodi yang berbeda secara struktural lebih dapat dipercaya untuk menghindari kesalahan dalam diagnosis, terutama pada pasien yang berada dalam periode jendela atau memiliki reaktivitas serologis yang tidak sama (Nakagiri *et al.*, 2019).

Sehingga pada pemeriksaan rapid test anti-HIV yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap pertama (A1), tahap kedua (A2), dan tahap ketiga (A3). Pada tahap reagen pertama (A1) menggunakan rapid test merek Abbott HIV ½ 3.0 yang memiliki tingkat sensitifitas 100% dan spesifisitas 99,8%. Tahap reagen kedua

(A2) menggunakan rapid test merek ARKAN MEDICAL HIV ½, dengan sensitifitas 100% dan spesifisitas 99,68%. Sementara itu, tahap reagen ketiga (A3) menggunakan rapid test merek d3TEKS1 HIV ½, yang memiliki sensitivitas dan spesifisitas masing-masing 100%. Berdasarkan pedoman dari kementerian kesehatan (Kemenkes, 2014), Pemeriksaan HIV harus menggunakan reagen yang telah terdaftar dan dinilai oleh lembaga yang ditunjuk, serta mampu mendeteksi antibodi untuk HIV-1 dan HIV-2. Proses penegakan diagnosis HIV harus melibatkan ketiga jalur pemeriksaan anti-HIV.

Strategi pemeriksaan anti-HIV mencakup evaluasi terhadap alur pemeriksaan yang digunakan serta ketepatan dalam penempatan urutan penggunaan reagen, urutan ini ditentukan berdasarkan karakteristik masing-masing reagen, dilakukan dengan strategi yang mencakup penyesuaian. Penggunaan reagen berdasarkan nilai sensitivitas dan spesifisitasnya, guna memastikan hasil pemeriksaan yang akurat (Kurniawati *and* Ayuningtyas, 2018). Strategi alur pemeriksaan yang, menggambarkan urutan pengujian yang dilakukan pada uji rapid test reagen pertama, reagen kedua, dan reagen ketiga harus berupa tiga pengujian yang berbeda dan tidak memiliki reaktivitas palsu yang sama. Interpretasi hasil klinis dari pemeriksaan anti-HIV dapat berupa reaktif, *non*-reaktif, dan inkonklusif (Zhonghua, 2023).

Masa inkubasi HIV adalah waktu antara terjadinya infeksi dan terbentuknya antibodi yang bisa diidentifikasi melalui tes serologi. Setelah terpapar, HIV akan menyerang sel CD4+ dan mulai berkembang biak dengan cepat dalam jaringan limfoid. Sekitar hari ke 7-14 hari, virus mulai menyebar dalam darah (viremia), dan

antigen p24 mungkin sudah dapat ditemukan. Namun, antibodi terhadap HIV biasanya baru bisa terdeteksi antara hari ke-21 dan ke-28, yang menandakan berakhirnya masa inkubasi (Williams *et al.*, 2023).

Prosedur pemeriksaan imunoserologi anti-HIV di laboratorium dilakukan dengan menggunakan metode imunokromatografi rapid test, yang memanfaatkan sampel plasma darah pasien. Pada reagen pertama (A1), sebanyak 10 μ l sampel plasma dimasukkan ke dalam sumur spesimen dan penambahan 4 tetes *buffer*. Selanjutnya, untuk pemeriksaan dengan reagen kedua (A2), 1 tetes sampel plasma (setara dengan 30 μ l) ditambahkan ke dalam sumur spesimen dan satu tetes sampel *diluent*. Kemudian, pada reagen ketiga (A3), 1 tetes sampel plasma diteteskan ke dalam sumur spesimen dan 2 tetes *buffer*. Setelah semua tahap selesai, sampel diinkubasi selama 15-20 menit, dan hasilnya dapat dibaca setelah muncul garis warna di bagian *control* (C) dan bagian test (T).

Berdasarkan tabel 4.1, bahwa hasil pemeriksaan anti-HIV dengan metode imunokromatografi yang didapatkan hasil inkonklusif, karena pada rapid test reagen pertama (A1) reaktif dan reagen kedua (A2) *non*-reaktif. Hasil pemeriksaan ini belum dapat ditentukan secara pasti apakah positif maupun negatif dikarenakan kemungkinan pasien masih berada pada tahap awal infeksi atau masa jendela. Sejalan dengan pendapat Biswas *et al.*, (2024) masa jendela (*window period*) dalam infeksi HIV adalah periode di mana virus telah masuk ke dalam tubuh, tetapi antibodi belum terbentuk dalam kadar yang bisa terdeteksi oleh alat rapid test, hal ini membuat pasien bisa mendapatkan hasil negatif palsu meskipun sudah terinfeksi. Sehingga menurut Liana *et al.*, (2018) apabila pada pemeriksaan anti-

HIV pertama didapatkan hasil reaktif/positif, maka wajib dilanjutkan dengan pemeriksaan kedua dan ketiga, namun jika salah satu atau dua hasil yang *non-reaktif/negatif* maka dikategorikan sebagai inkonklusif dan disarankan untuk dilakukan pengulangan pemeriksaan tersebut.

Pada tabel 4.2 setelah uji konfirmasi dilakukan menggunakan metode imunokromatografi yang sama dan reagen yang sama didapatkan hasil reaktif/positif pada rapid test A1, A2, dan A3, dengan begitu hasil dapat dinyatakan sebagai reaktif/positif pada pemeriksaan anti-HIV. Hal ini menunjukkan bahwa tubuh telah memproduksi antibodi respons terhadap paparan infeksi virus HIV. Sesuai dengan SOP, apabila hasil rapid test pertama menunjukkan reaktif namun hasil kedua *non-reaktif*, maka pasien harus menjalani pengujian ulang setelah 14 hari, seperti halnya yang terjadi pada pasien ini. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya diagnosis yang keliru akibat reaktivitas silang atau sensitivitas reagen yang bervariasi (Lemée *et al.*, 2024).

Berdasarkan kasus yang telah diteliti, hasil yang inkonklusif pada pemeriksaan pertama menekankan pentingnya ketelitian dalam proses diagnosis anti-HIV. Melakukan pemeriksaan ulang setelah 14 hari ini dapat memberikan kepastian tentang kondisi pasien yang sebelumnya belum bisa ditentukan dengan jelas. Hal ini menggambarkan bahwa tidak semua hasil *non-reaktif/negatif* atau belum pasti menunjukkan bahwa seseorang benar-benar bebas dari infeksi. Ada kemungkinan bahwa tubuh sedang dalam fase jendela, di mana antibodi belum terbentuk secara optimal. Oleh karena itu, penerapan prosedur yang sesuai dengan SOP dan pemilihan reagen yang tepat sangat penting untuk menghindari kesalahan

dalam diagnosis. Kasus ini menjadi pengingat bahwa dalam dunia medis, terutama pada pemeriksaan seperti anti-HIV, ketepatan dan kehati-hatian adalah hal yang sangat penting dan tidak boleh diabaikan.

Pemeriksaan ulang setelah 14 hari dalam diagnosis HIV dilakukan sebagai langkah kehati-hatian dalam menilai kasus dengan hasil pemeriksaan yang dianggap tidak jelas, yaitu ketika hasil dari reagen pertama menunjukkan reaktivitas, tetapi reagen kedua menunjukkan non-reaktif. Dalam keadaan ini, hasil tidak dapat diinterpretasikan secara pasti, sehingga dibutuhkan penilaian tambahan melalui pemeriksaan ulang setidaknya setelah 14 hari (Alexander, 2016). Pemeriksaan kedua setelah 14 hari adalah sebuah strategi penting yang bertujuan melindungi pasien dari kemungkinan kesalahan dalam diagnosis, termasuk hasil positif yang salah maupun negatif yang salah. Kesalahan seperti ini dapat memiliki konsekuensi yang signifikan, tidak hanya dalam hal medis, tetapi juga dalam aspek psikologis dan sosial bagi pasien. Menetapkan status HIV terlalu cepat tanpa diagnosis yang jelas bisa menimbulkan kecemasan, stigma, masalah dalam hubungan sosial, bahkan perawatan medis yang tidak sesuai (Johnson *et al.*, 2017) dan (Kabir *et al.*, 2020).

Pemeriksaan anti-HIV yang dilakukan dalam waktu kurang dari 14 hari setelah terpapar risiko tinggi dapat menghasilkan hasil negatif palsu. Ini disebabkan oleh adanya masa jendela, yaitu rentang waktu sejak infeksi HIV terjadi hingga antibodi yang dapat terdeteksi oleh metode imunoserologi seperti rapid test atau ELISA terbentuk. Jenis pemeriksaan yang mendeteksi antibodi, termasuk rapid test anti-HIV, umumnya dapat memberikan hasil yang tepat dalam mendeteksi infeksi

HIV mulai dari hari ke 21-90 setelah terpapar, tergantung pada kekuatan sistem imun individu dan kepekaan alat yang digunakan (Williams *et al.*, 2023) dan (Mayaphi *et al.*, 2016) Jika pemeriksaan antibodi dilakukan terlalu cepat kurang dari 14 hari ada kemungkinan besar hasilnya negatif palsu karena antibodi HIV belum terbentuk dalam jumlah yang cukup untuk dideteksi. Sebaiknya, pemeriksaan ulang dilakukan setelah minimal 14 hari. Tujuannya adalah untuk memberi cukup waktu bagi sistem imun menghasilkan antibodi, sehingga hasil tes selanjutnya dapat mencerminkan status infeksi dengan lebih akurat (Delaney *et al.*, 2017).

Dalam menghadapi hasil pemeriksaan anti-HIV yang menunjukkan ketidaksesuaian antara reagen pertama dan kedua, petugas laboratorium harus memiliki pemahaman mendalam tentang interpretasi hasil *discordant* serta pengaruh faktor biologis dan teknis terhadap hasil tersebut. Petugas tidak boleh langsung menyimpulkan status HIV pasien hanya berdasarkan satu hasil reaktif, melainkan harus memahami bahwa hasil *discordant* membutuhkan pendekatan konfirmasi berlapis sesuai standar yang berlaku (Cheryl *et al.*, 2017). Pemahaman ini mencakup kesadaran bahwa infeksi HIV memiliki periode jendela (*window periode*) di mana antibodi belum terbentuk secara optimal, dan bahwa hasil *non-reaktif* pada tahap awal tidak serta-merta menyingkirkan kemungkinan infeksi. Oleh karena itu, petugas perlu mengambil tindakan yang bersifat menunda penegakan diagnosis final, seperti meminta pasien untuk menjalani pemeriksaan ulang 14 hari kemudian, sebagaimana tercantum dalam penelitian (Johnson, Sands A, *et al.*, 2015).

Setelah melakukan penilaian ulang terhadap hasil tes anti-HIV yang menunjukkan hasil yang inkonklusif, dapat disimpulkan bahwa penyebabnya tidak hanya pada periode jendela (*Window period*). Ternyata, ada faktor lain yang berperan penting yaitu perbedaan karakteristik dalam penggunaan reagen bertingkat. Dari analisis yang telah dilakukan, reagen pertama terbukti memiliki tingkat spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan reagen yang kedua. Hasil tersebut karena secara teoretis, reagen kedua seharusnya memiliki spesifisitas yang lebih baik untuk memastikan hasil konfirmasi yang lebih tepat. Hasil ini menyoroti perlunya penilaian dan tinjauan kembali terhadap pemilihan serta urutan penggunaan reagen dalam algoritma pemeriksaan rapid test anti-HIV agar hasil tes dapat lebih akurat.

Dalam algoritma tes HIV dengan menggunakan metode rapid test yang berlapis, urutan serta karakteristik reagen sangat penting untuk memastikan hasil yang akurat. Reagen pertama disarankan untuk memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi agar bisa menangkap sebanyak mungkin kasus positif, sedangkan reagen kedua harus memiliki tingkat spesifisitas yang lebih tinggi untuk mengonfirmasi hasil reaktif dari reagen pertama dan mengurangi kemungkinan hasil positif palsu. Namun, jika reagen kedua ternyata memiliki spesifisitas yang lebih rendah dibandingkan reagen pertama, maka risiko kesalahan dalam diagnosis akan meningkat secara signifikan (Castejon *et al.*, 2018). Reagen kedua yang seharusnya mampu menyaring hasil positif palsu, kini tidak lagi dapat menjalankan fungsinya dengan optimal. Hal ini, akan mengakibatkan peningkatan kemungkinan terjadinya diagnosis positif palsu, yaitu ketika seseorang yang sebenarnya tidak terinfeksi HIV

tetapi dinyatakan positif karena ketidakakuratan dalam proses konfirmasi (Audu *et al.*, 2015).

Selain itu, petugas laboratorium wajib memahami pentingnya penggunaan reagen yang berbeda merek pada tiap tahapan pengujian, terutama pada pemeriksaan ketiga, untuk menghindari kesalahan akibat reaktivitas silang atau cacat sistematis alat. Petugas harus mampu menjelaskan kepada pasien bahwa hasil yang berbeda antar reagen bukan merupakan kesalahan, melainkan bagian dari strategi diagnostik bertahap yang bertujuan untuk meningkatkan akurasi. Jika ditemukan hasil reagen pertama reaktif dan reagen kedua non-reaktif, maka pemeriksaan harus dilanjutkan dengan reagen ketiga dari produsen yang berbeda yang memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi ($\geq 99\%$). Pemahaman ini menunjukkan kompetensi petugas tidak hanya pada aspek teknis pemeriksaan, tetapi juga dalam pengambilan keputusan klinis laboratorium yang bertanggung jawab dan berbasis regulasi, sebagaimana dijelaskan oleh (Vetter *et al.*, 2022).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi kasus yang telah dilakukan, penanganan pemeriksaan anti-HIV dengan hasil yang inkonklusif yaitu dengan cara melakukan uji konfirmasi terhadap reagen pertama (A1) dan reagen kedua (A2) yang menunjukkan hasil reaktif dan *non*-reaktif. Jika hasil uji konfirmasi tetap menunjukkan inkonklusif, maka pasien dianjurkan untuk menjalani pemeriksaan ulang setelah 14 hari. Sebagai uji konfirmasi yang ketiga, pemeriksaan ketiga menjadi dasar penegakan diagnosis HIV positif pada kasus ini.

5.2 Saran

Disarankan untuk menggunakan metode seperti ELISA dan *Western Blot* karena lebih sensitif dan spesifik. ELISA memberikan hasil lebih konsisten, sementara *Western Blot* digunakan sebagai konfirmasi. Pemilihan metode yang tepat penting untuk memastikan akurasi dan mencegah kesalahan diagnosis HIV.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetunji, A.A. *et al.* (2018) 'Discordant rapid HIV tests: lessons from a low-resource community', *HIV Medicine*, 19(1), pp. 72–76. Available at: <https://doi.org/10.1111/hiv.12541>.
- Afifah, F., Machfudloh and Diniayuningrum, A. (2025) 'Implementasi Skrining tes HIV pada calon pengantin: Scooping Review', *J. Midwifery Health Sci. Sultan Agung*, 4(1), pp. 1–21. Available at: <https://doi.org/10.30659/jmhsa.v4i1.61>.
- Alexander, T.S. (2016) 'Human Immunodeficiency Virus Diagnostic Testing: 30 Years of Evolution', *Clinical and Vaccine Immunology*, 23(4), pp. 249–253. Available at: <https://doi.org/10.1128/CVI.00053-16>.
- Aminah, S. (2015) 'HIV Reaktif pada Calon Donor Darah di Unit Donor Darah (UDD) Pembina Palang Merah Indonesia (PMI) Provinsi Lampung dan Unit Transfusi Darah PMI RSUD Pringsewu tahun 2010-2014', *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(2). Available at: [https://eresources.poltekkes-smg.ac.id/storage/journal/Jurnal-Analis-Kesehatan/Vol-4,-No-2-\(2015\)-Jurnal-Analis-Kesehatan/40ad427f661c1025d89a21d6afd0c5a3.pdf](https://eresources.poltekkes-smg.ac.id/storage/journal/Jurnal-Analis-Kesehatan/Vol-4,-No-2-(2015)-Jurnal-Analis-Kesehatan/40ad427f661c1025d89a21d6afd0c5a3.pdf) (Accessed: 16 May 2025).
- Aryani, A. *et al.* (2022) Buku mata ajar keperawatan HIV/AIDS. Edited by M.M. (UIN S.Y. Dr. Erni Munastiwi. Lima Aksara. Available at: <http://repository.usahidsolo.ac.id/id/eprint/2049> (Accessed: 18 April 2025).
- Audu, R.A. *et al.* (2015) 'Potential for false-positive HIV test results using rapid HIV testing algorithms', *African Journal of Laboratory Medicine*, 4(1). Available at: <https://doi.org/10.4102/ajlm.v4i1.178>.
- Barquín, D. *et al.* (2021) 'HIV-1 diagnosis using dried blood spots from patients in Kinshasa, DRC: a tool to detect misdiagnosis and achieve World Health Organization 2030 targets', *International Journal of Infectious Diseases*, 111, pp. 253–260. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.08.035>.
- Begum, H., Murugesan, P. and Tangutur, A.D. (2022) 'Western blotting: A powerful staple in scientific and biomedical research', *BioTechniques. Future Science Ltd*, pp. 59–69. Available at: <https://doi.org/10.2144/btn-2022-0003>.
- Biswas, S. *et al.* (2024) 'Identification of a circulating long non-coding RNA signature panel in plasma as a novel biomarker for the detection of

acute/early-stage HIV-1 infection', *Biomarker Research*, 12(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s40364-024-00597-7>.

Bottone, P.D.M. and Bartlett, A.H., M.M. (2017) 'Diagnosing Acute HIV Infection', *SlackJournals*, 46.

Branson BM *et al.* (2014a) 'Laboratory Testing for the Diagnosis of HIV Infection: Updated Recommendations', in Centers for Disease Control and Prevention, p. 9. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15620/cdc.23447>.

Branson BM *et al.* (2014b) Laboratory Testing for the Diagnosis of HIV Infection: Updated Recommendations, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15620/cdc.23447>.

Castejon, M.J. *et al.* (2014) 'Stability of anti-HIV antibodies in serum samples stored for two to eighteen years periods', *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 50(4), pp. 272–277. Available at: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20140026>.

Castejon, M.J. *et al.* (2018) 'Performance of rapid tests compared to conventional tests used for HIV diagnosis', *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 54(6), pp. 364–371. Available at: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20180058>.

Cheryl, J. *et al.* (2017) 'To err is human, to correct is public health: A systematic review examining poor quality testing and misdiagnosis of HIV status', *Journal of the International AIDS Society. International AIDS Society*. Available at: <https://doi.org/10.7448/IAS.20.7.21755>.

Chidarikire, T.N. (2016) Comparison of accuracy of HIV diagnosis between rapid test kits conducted in non-laboratory and laboratory-based methods in south africa. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/188770552.pdf> (Accessed: 30 April 2025).

Delaney, K.P. *et al.* (2017) 'Time Until Emergence of HIV Test Reactivity Following Infection With HIV-1: Implications for Interpreting Test Results and Retesting After Exposure', *Clinical Infectious Diseases*, 64(1), pp. 53–59. Available at: <https://doi.org/10.1093/cid/ciw666>.

Dewi, I.P. (2018) Antigen untuk Metode Serologi Deteksi Antibodi Anti-HIV. Jember, Indonesia. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/398069-antigen-untuk-metode-serologi-deteksi-an-87804e67.pdf> (Accessed: 19 April 2025).

- Duncan, D. *et al.* (2021) 'An HIV Diagnostic Testing Algorithm Using the cobas HIV-1/ HIV-2 Qualitative Assay for HIV Type Differentiation and Confirmation', *Journal of Clinical Microbiology*, 59(e03030-20). Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/jcm.03030-20>.
- Erawati, Kusumawardani, S. and Anggraini, P.S.L. (2023) 'Prevalensi Kejadian Infeksi HIV Sebagai Screening Test Deteksi AIDS Dengan Metode Imunokromatografi Pada Komunitas Homoseksual', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1). Available at: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.17164>.
- Firmansyah, D. and Erawati (2020) *Prevalensi Kejadian Infeksi HIV Pada Komunitas Homoseksual dan Wanita Pekerja Seks dengan Metode Imunokromatografi (Rapid Test) Di Kota Kediri*. kota kediri.
- Fogel, J.M. *et al.* (2015) 'Determination of HIV status in african adults with discordant HIV rapid tests', *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 69(4), pp. 430–438. Available at: <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000000610>.
- Fonner, V. *et al.* (2017) 'To err is human, to correct is public health: A systematic review examining poor quality testing and misdiagnosis of HIV status', *Journal of the International AIDS Society*, 20. Available at: <https://doi.org/10.7448/IAS.20.7.21755>.
- Fonner, V.A. *et al.* (2020) 'Country adherence to WHO recommendations to improve the quality of HIV diagnosis: a global policy review', *BMJ Global Health*. BMJ Publishing Group. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001939>.
- Goranatha, M.B.T. *et al.* (2025) 'Karakteristik penderita human immunodeficiency virus/acquired Immunodeficiency syndrome pada rsup prof. Dr. I.g.n.g. ngoerah tahun 2021', *Jurnal medika udayana*, 13. Available at: <https://doi.org/10.24843.MU.2025.V14.i3.P09>.
- Guanira, J. V. *et al.* (2015) 'Streamlining HIV Testing for HIV Preexposure Prophylaxis', *Journal of Clinical Microbiology*, 53(1), pp. 179–183. Available at: <https://doi.org/10.1128/JCM.01540-14>.
- Hanike, N. (2022) Faktor yang mempengaruhi tindakan pencegahan hiv/aids pada komunitas pengguna narkoba suntik. Thesis (Thesis). Available at: <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/18930> (Accessed: 16 May 2025).

- Infolabmed (2018) Pemeriksaan Anti HIV Seri Edukasi Teknologi Laboratorium Medik, Infolabmed. Available at: <https://www.infolabmed.com/2018/03/pemeriksaan-anti-hiv-seri-edukasi.html> (Accessed: 15 April 2025).
- Johnson, C., Sands A, *et al.* (2015) *Annex 14*. A report on the misdiagnosis of HIV status 14.1 Purpose and introduction.
- Johnson, C., Fonner, *et al.* (2015) ‘Guidelines consolidated Guidelines on HIV testing services 5cs. consent confidentiality, counselling, correct results and connection’, in National Library of Medicine. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK316023/> (Accessed: 30 April 2025).
- Johnson, C.C. *et al.* (2017) ‘A public health approach to addressing and preventing misdiagnosis in the scale-up of HIV rapid testing programmes’, *Journal of the International AIDS Society*. Wiley Blackwell, pp. 7–12. Available at: <https://doi.org/10.7448/IAS.20.7.22290>.
- Kabir, M.A. *et al.* (2020) ‘Advances in HIV diagnosis and monitoring’, *Critical Reviews in Biotechnology*. Taylor and Francis Ltd, pp. 623–638. Available at: <https://doi.org/10.1080/07388551.2020.1751058>.
- Kemenkes (2014) Pedoman pelaksanaan konseling dan tes HIV. Available at: <https://platform.who.int/docs/default-source/mca-documents/policy-documents/law/IDN-RH-43-07-LAW-2014-ind-MoH-Regulation-74-2014---Guideline-of-HIV-Counseling-and-Test-Implementation.pdf> (Accessed: 19 April 2025).
- Kularatne, R. *et al.* (2024) ‘Clinic-based evaluation of point-of-care dual HIV/syphilis rapid diagnostic tests at primary healthcare antenatal facilities in South Africa and Zambia’, *BMC Infectious Diseases*, 24(Suppl 1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09463-1>.
- Kurniawati, E.D. and Ayuningtyas, D. (2018) Kinerja pemeriksaan hiv pada layanan konseling dan tes hiv provinsi dki jakarta: analisis hasil pemantapan mutu eksternal imunologi tahun 2016.
- Lalan, K. and Adam, A. (2025) ‘Analisa pengetahuan dan perilaku remaja tentang HIV/AIDS dan penjegahannya’, *Jukeke*, 4(1), pp. 31–35. Available at: <https://doi.org/10.56127/juk>.

- Lemée, V. *et al.* (2024) 'Performance evaluation of the new Access HIV Ag/Ab combo assay on the DxI 9000 access immunoassay analyzer', *Journal of Clinical Virology*, 174, p. 105712.
- Liana, P. *et al.* (2018) Prevalensi Kejadian Penyakit Menular Seksual (HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, dan Sifilis) pada Wanita Penjaja Seks di Palembang Abstrak, *Sriwijaya Journal of Medicine*.
- Mahariski, P.A. *et al.* (2023) 'Pre-exposure prophylaxis (PrEP) pada pencegahan human immunodeficiency virus (HIV) dan dampaknya terhadap infeksi menular seksual', *Intisari Sains Medis*, 14(2), pp. 730–738. Available at: <https://doi.org/10.15562/ism.v14i2.1594>.
- Mayaphi, S.H. *et al.* (2016) 'Detection of acute and early HIV-1 infections in an HIV hyper-endemic area with limited resources', *Plos One*, 11(10), pp. 22–24. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164943>.
- Mbachu, I.I. *et al.* (2015) 'The evaluation of accuracy of serial rapid HIV test algorithm in the diagnosis of HIV antibodies among pregnant women in south east Nigeria Pregnancy and Childbirth', *BMC Research Notes*, 8(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1454-8>.
- Munabari, F. and Syahputra, A. (2022) 'Pengaruh penggunaan spesimen serum dan plasma edta terhadap kadar total protein, *Jurnal Pranata Biomedika*, 1(2).
- Muslihin, M., Danismaya, I. and Utami, T. (2023) 'Hubungan pengetahuan dan sikap ibu hamil terhadap status pemeriksaan HIV di UPTD Puskesmas Buniwangi Kecamatan Surade Kabupaten Sukabumi', *Journal of Public Health Innovation*, 4(01), pp. 25–33. Available at: <https://doi.org/10.34305/jphi.v4i01.908>.
- Nakagiri, I. *et al.* (2019) 'Screening for human immunodeficiency virus using a newly developed fourth generation lateral flow immunochromatography assay', *Journal of Virological Methods*, 274. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2019.113746>.
- Natasya, Shella, N.M. and Misna (2024) 'HIV/AIDS:Update Terkini di Indonesia', *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan* [Preprint]. Available at: <https://journal.arikesi.or.id/index.php/Protein/article/download/918/1263/5125> (Accessed: 16 April 2025).
- Nurdianti, R., Rahmawati, A. and Nuryani, W.D. (2023) 'Efektivitas Video Animasi terhadap Peningkatan Pengetahuan tentang HIV/AIDS', *Malahayati Health*

Student Journal, 3(9), pp. 2691–2702. Available at: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i9.10910>.

Octavia, Y.T. (2025) ‘Pengetahuan dan sikap remaja terhadap HIV/AIDS’, in bookchapter Maternitas. Grand Slipi Tower LT. 5 Unif F, Jalan S. Parman, KAV/ 22-24, Desa/Kelurahan Palmerah, Kec. Palmerah, Kota Adm. Jakarta Barat, Provinsi DKI Jakarta.: Nuansa Fajar Cemerlang. Available at: <https://bookchapter.optimalbynfc.com/index.php/maternitas/article/view/82> (Accessed: 26 April 2025).

Plebani, M. *et al.* (2020) ‘Serum or plasma? An old question looking for new answers’, *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 58(2), pp. 178–187. Available at: <https://doi.org/10.1515/cclm-2019-0719>.

Purnama, T., klarasia, andara A. and Susanto, E. (2024) ‘Analisis Hasil Pemeriksaan Immunochromatografi-rapid tes sebagai penularan infeksi pada anak dari orang tua penderita human immunodeficiency virus (hiv) di puskesmas lepo-lepo’, Universitas Mandala Waluya [Preprint].

Purnamawati, D. (2016) ‘Pendidikan Kesehatan HIV dan AIDS.’, in I. Supradewi, S. Sri, and D.D. Ayi (eds). Karawang: STIKes Kharisma Karawang, p. 18.

Rahma, G., Yulia, Y. and Handiny, F. (2024) ‘Determinan Kejadian HIV AIDS pada Populasi Kunci di Indonesia: Systematic Review’, *JIK Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), p. 158. Available at: <https://doi.org/10.33757/jik.v8i1.1084>.

Rajagukguk, M. *et al.* (2018) ‘Karakteristik Pendonor Darah dengan HIV Reaktif Positif Melalui Rapid Test HIV Tiga Metode’, *Artikel Penelitian*, 6(1), p. 3. Available at: <https://doi.org/10.29313/gmhc.v6i1.2418>.

Rossi, E. *et al.* (2021) ‘Structure, function, and interactions of the hiv-1 capsid protein’, *Life*, 11(2), pp. 1–25. Available at: <https://doi.org/10.3390/life11020100>.

Suarsana, A., Ngurah, S.A. and Cahya, S.L. (2017) ‘Gambaran pemeriksaan antibodi HIV pada sopir taksi di wilayah kelurahan kuta kabupaten badung’, *Program Studi Analisis Kesehatan STIKes Wira Medika Bali Instalasi Patologi Klinik FK UNUD*, 4, pp. 1–7.

Tiana, K. and Aryandi, R. (2023) ‘Deteksi Dini HIV (Human Immunodeficiency Virus) Menggunakan Metode Immunochromatography pada Remaja di

- Desa Bonto Bulaeng', *Journal of Pharmacy, Medical and Health Science* [Preprint]. Available at: <https://journal.unsika.ac.id/>.
- Valerian, C.M. (2015) 'Tatalaksana infeksi HIV dalam kehamilan', /Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar, pp. 1–14.
- Vetter, B.N. *et al.* (2022) 'Sensitivity and Specificity of Rapid Diagnostic Tests for Hepatitis C Virus with or Without HIV Coinfection: A Multicentre Laboratory Evaluation Study', *Journal of Infectious Diseases*, 226(3), pp. 420–430. Available at: <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa389>.
- Widyaswara, G., Larasati, S. and Layyinatunnisa, P. (2024) Gambaran pemeriksaan anti-HIV dengan metode ELISA: parameter infeksi menular lewat tranfusi darah Available at: <https://prosiding.gunabangsa.ac.id/index.php/nacobb/article/view/121/57> (Accessed: 18 April 2025).
- Williams, E. *et al.* (2023) 'Laboratory diagnosis of HIV: a contemporary overview in the Australian context', *Pathology*. Elsevier B.V., pp. 610–620. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pathol.2023.04.001>.
- Woldesenbet, S.A. *et al.* (2019) 'An overview of the quality assurance programme for HIV rapid testing in South Africa: Outcome of a 2-year phased implementation of quality assurance program', *Plos one*, 14(9). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221906>.
- Yuliyanasari, N. (2017) 'Global burden disease-human immunodeficiency virus-acquired immune deficiency syndrome (hiv-aids)', *Jurnal kedokteran fk um surabaya*, 1(1). Available at: <https://journal.um-surabaya.ac.id/qanunmedika/article> (Accessed: 16 May 2025).
- Yuriah, S. (2024) 'Hubungan tingkat pengetahuan ibu hamil tentang hiv/aids dengan sikap terhadap provider initiated test and counselling (pitc)', *Jurnal Kesehatan Abdurahman Palembang*, 13, pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.55045/jkab.v13i1.188>.
- Zhonghua, Y.F.Y.X.Z.Z. (2023) 'Implementation and quality control of human immunodeficiency virus laboratory diagnosis strategy', *National Library of Medicine* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112150-20220517-00497>.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan

Hasil pemeriksaan anti-HIV Sampel plasma darah	
	
Hasil	Keterangan
Pemeriksaan Pertama	
Reagen kesatu (R1) 	Reaktif/Positif
Reagen kedua (R2) 	Non-Reaktif/Negatif

Pemeriksaan Uji Konfirmasi	
Reagen kesatu (R1) 	Reaktif/Positif
Reagen kedua (R2) 	<i>Non-Reaktif/Negatif</i>
Pemeriksaan Uji Konfirmasi setelah 14 hari	
Reagen kesatu (R1) 	Reaktif/Positif

Reagen kedua (R2)  The image shows a white plastic HIV 1/2 rapid test cassette. It has a sample well at the bottom labeled 'S' with a blue arrow pointing up. Above the well is a test window with two lines labeled 'C' (Control) and 'T' (Test). A red line is visible in the 'C' line, and a red line is also visible in the 'T' line, indicating a positive result. The text 'HIV 1/2' is printed at the top of the cassette.	Reaktif/Positif
Reagen ketiga (R3)  The image shows a white plastic HIV 1/2 rapid test cassette. It has a sample well at the bottom labeled 'S'. Above the well is a test window with two lines labeled 'C' (Control) and 'T' (Test). A red line is visible in the 'C' line, and a red line is also visible in the 'T' line, indicating a positive result. The text 'HIV 1/2' is printed at the top of the cassette.	Reaktif/Positif

Lampiran 2 Lembar Bimbingan Karya Tulis Ilmiah

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Yulista Puspita Ayuningsih
 NIM : KHGE22074
 Pembimbing : Sugiah, S.Si., M.Biotek., AIFO
 Judul Penelitian : PENANGANAN PEMERIKSAAN ANTI-HIV
 DENGAN HASIL YANG INKONKLUSIF :
 STUDI KASUS

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	19/03/2025	Konsultasi Judul	
2	24/03/2025	Judul	
3	28/03/2025	Bab I	
4	05/04/2025	Bab I dan Bab II	
5	11/04/2025	Bab II Revisi	
6	14/04/2025	Bab II dan Bab III	
7	17/04/2025	Bab III Revisi	
8	21/04/2025	Bab III dan Bab IV	
9	23/04/2025	Bab IV dan Bab V	
10	29/04/2025	Bab I, II, III, IV dan V	
11	15/05/2025	Revisi bab-III	
12	16/05/2025	PPT	
13	19/05/2025	Revisi	

Ketua Program Studi D3 Analisis Kesehatan STIKes Karsa Husada Garut


 Muhammed Hadi Sulhan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Yulista Puspita Ayuningsih, lahir di Garut pada tanggal 14 September 2001. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dan beragama islam. Putri dari pasangan Bapak Yunus dan Ibu Dewi Taryati Nurhayati. Saat ini menetap di kampung pamoyanan RT/RW 001/005, Desa Panyindangan, Kecamatan Pakenjeng, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat.

Pendidikan dimulai dari tingkat sekolah dasar di SDN Panyindangan III dari tahun 2008 sampai pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Pakenjeng dan selesai pada tahun 2017, lalu melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 15 Garut dan tamat pada tahun 2020. Hingga akhirnya menempuh pendidikan tinggi pada program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Karsa Husada Garut sejak tahun 2022 hingga 2025.

Memasuki jenjang Pendidikan tinggi tahun 2022, pada semester kedua tahun 2023 mengikuti praktik flebotomi di Klinik Baiturrahman selama 1 minggu. Pada tahun 2024 semester 4 mengikuti kegiatan PKL di UPT Puskesmas Cibatu selama 3 minggu, pada semester 5 diisi dengan mengikuti partisipasi dalam program Pembangunan Kesehatan Masyarakat Desa (PKMD) di Desa Cirapuhan, Kecamatan Selaawi, Kabupaten Garut selama 2 minggu. Kemudian pada tahun 2025 melakukan kegiatan PKL di RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya selama 2 bulan.