

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI HASIL SAMAR  
PADA PEMERIKSAAN HIV MENGGUNAKAN METODE  
IMUNOKROMATOGRAFI: STUDI KASUS**

**KARYA TULIS ILMIAH**

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan  
Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis

Disusun oleh :

**KARTIKA JULIANINGSIH**

**NIM KHGE23032**



**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM  
MEDIS**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**INSTITUT KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT**

**2026**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes. Karya tulis ini adalah 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 bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di institut Kesehatan Karsa Husada Garut.

Garut, 06 Mei 2026  
Yang membuat pernyataan



**Kartika Julianingsih**  
**KHGE23032**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI HASIL  
SAMAR PADA PEMERIKSAAN HIV MENGGUNAKAN  
METODE IMUNOKROMATOGRAFI: STUDI KASUS**

**NAMA : KARTIKA JULIANINGSIH**

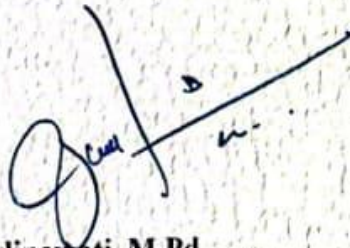
**NIM : KHGE23032**

### KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium  
Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 06 Mei 2026

Menyetujui  
Pembimbing



**N.Ai Erlinawati, M.Pd**  
**NIP: 043298.0600.020**

Mengetahui,  
Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



**Gina Nafsa Mutmainna SST., M. Pd**  
**NIP: 0432981013118**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL  
SAMAR PADA HIV MENGGUNAKAN METODE  
IMUNOKROMATOGRAFI: STUDI KASUS**

**NAMA : KARTIKA JULIANINGSIH**

**NIM : KHGE23032**

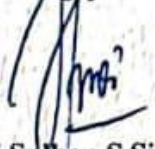
## KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3  
Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Institut Kesehatan Karsa  
Husada Garut

Garut, 02 Juni 2026

Menyetujui,

Penguji I



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

NIP: 043298.0315.131

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd

NIK: 043298.1013.118

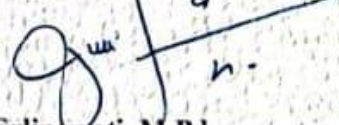
Penguji II



Astari Nurisani, S.Tr., M.Kes

NIP: 043298.0917.140

Mengesahkan,  
Pembimbing



N. Ai Erlinawati, M.Pd

NIP: 043298.1002.022

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Susan Susyanti, S.Kp., M.Kep

NIK: 043298.0910.085

## ABSTRAK

### FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI HASIL SAMAR PADA PEMERIKSAAN HIV MENGGUNAKAN METODE IMUNOKROMATOGRAFI : STUDI KASUS

*Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan dapat berkembang menjadi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS). Pemeriksaan HIV menggunakan metode imunokromatografi banyak digunakan sebagai metode skrining karena cepat, mudah dilakukan, serta memiliki *sensitivitas* dan *spesifisitas* yang tinggi. Studi kasus yang ditemukan menunjukkan hasil pemeriksaan menggunakan reagen pertama (R1) memberikan hasil positif samar, kemudian pemeriksaan dilanjutkan dengan reagen kedua (R2) yang menunjukkan hasil negatif. Pengulangan pemeriksaan menggunakan reagen baru dengan merek yang sama memberikan hasil negatif. Berdasarkan kajian teori dan analisis kasus, hasil samar dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi tahap pra-analitik, analitik, dan faktor biologis pasien. Faktor-faktor tersebut meliputi kondisi dan kualitas sampel, ketepatan volume sampel dan buffer, teknik penetesan, penyimpanan dan masa kedaluwarsa reagen, sensitivitas masing-masing kit pemeriksaan, serta kemungkinan pemeriksaan dilakukan pada masa jendela (*window period*) ketika kadar antibodi HIV masih rendah. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terbentuknya garis uji yang lemah sehingga menghasilkan interpretasi yang meragukan. Hasil penelitian menunjukkan ketidaksesuaian pemeriksaan HIV, yaitu R1 positif samar, sedangkan R2 dan pemeriksaan ulang negatif. Kondisi ini diduga disebabkan oleh reaksi non-spesifik (*false positive*) yang dapat dipengaruhi oleh kualitas dan penyimpanan reagen serta faktor teknis pemeriksaan.

**Kata Kunci:** HIV, imunokromatografi, hasil samar, rapid test, reagen.

## **ABSTRACT**

### **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS REAGEN TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN HIV METODE IMUNOKROMATOGRAFI**

*Human Immunodeficiency Virus (HIV) is a virus that attacks the immune system and can progress to Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS). HIV testing using the immunochromatographic method is widely used as a screening method because it is rapid, easy to perform, and has high sensitivity and specificity. A case study found that the examination using the first reagent (R1) showed a faint positive result, while the second reagent (R2) showed a negative result. Repeated testing using a new reagent of the same brand also showed a negative result. Based on theoretical review and case analysis, faint test results may be influenced by various factors, including pre-analytical, analytical, and biological factors. These factors include sample condition and quality, accuracy of sample and buffer volume, application technique, reagent storage and expiration, differences in sensitivity among test kits, and the possibility of testing during the window period when HIV antibody levels are still low. These factors may cause weak test lines, resulting in uncertain interpretation. The results showed a discrepancy in HIV testing, with R1 showing a faint positive result, while R2 and repeat testing showed negative results. This condition was suspected to be caused by a non-specific reaction (false positive), which may be influenced by reagent quality and storage conditions as well as technical factors during testing.*

**Keywords:** *HIV, immunochromatography, faint result, rapid test, reagent.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Hasil Samar Pada Pemeriksaan HIV dengan Metode Imunokromatografi”** dengan baik dan tepat waktu.

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. Bapak DR. H. Hadiat, MA., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi SE., M.Si selaku Ketua Umum Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. Bapak Dr. Iwan Wahyudi, S.Kep., Ners., selaku Ketua Institut Kesehatan Karsa Husada Garut
4. Ibu Susan Susyanti, S.,Kp.,M.,Kep selaku Dekan Ilmu Fakultas Kesehatan Institut Karsa Husada Garut.
5. Ibu Gina Nafsa Mutmainah, S.ST., M.Pd., selaku Kepala Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis.
6. Ibu N.Ai Erlinawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing serta memberikan saran dan masukan hingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu.
7. Bapak M.Hadi Sulhan.,S.,Si.,M.,Sc, Selaku Dosen Penguji satu yang telah memberikan masukan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
8. Ibu Astari NurisaniS.,Tr.M.Kes, Selaku Dosen penguji dua yang telah memberikan masukan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

9. Kepada Ibunda tercinta Dedah Dahlianingsih dan Bapak Rustandi, S.Sos, M.Pd. Terimakasih telah membesarkan saya dengan penuh pengorbanan, kasih sayang, sehingga saya dapat menempuh pendidikan tinggi di Institut Karsa Husada Garut dan menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kepada saudara saya Winda Hadianingsih terimakasih selalu memberikan dukungan dan memberikan apa yang penulis butuhkan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini sampai selesai.
11. Kepada teman-teman saya ucapkan terimakasih selalu hadir dalam setiap cerita,tawa,dan perjuangan. Kalian menjadi bagian terpenting saya dalam menjalani masa perkuliahan.
12. Kepada seseorang yang tidak bisa saya sebutkan namanya, terimakasih telah menemani saya dalam masa perkuliahan, dan terimakasih kamu sudah menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Terakhir, saya ingin mengucapkan beribu-ribu maaf dan terimakasih pada diriku sendiri, Kartika Julianingsih. Terimakasih telah bertahan sejauh ini, yang berani melawan ketakutan mengubah menjadi keberanian. Maaf untuk hal-hal yang tidak bisa di wujudkan.

Penulis menyadari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran diperlukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini agar menambah pengetahuan dan wawasan bagi siapa saja yang membaca.

Garut 11 Mei 2026

Penyusun

Kartika Julianingsih

## DAFTAR ISI

|                                          |                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>           | <b>i</b>                            |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>          | <b>ii</b>                           |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                     | <b>iii</b>                          |
| <b>ABSTRACT .....</b>                    | <b>v</b>                            |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>               | <b>vi</b>                           |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                   | <b>viii</b>                         |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                | <b>x</b>                            |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                | <b>xi</b>                           |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>             | <b>xii</b>                          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>            | <b>1</b>                            |
| 1.1 Latar Belakang.....                  | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                | 5                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....               | 5                                   |
| 1.3.1 Tujuan umum.....                   | 5                                   |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                | 5                                   |
| 1.3Manfaat Penelitian.....               | 6                                   |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis.....              | 6                                   |
| 1.4.2 Manfaat Praktis .....              | 6                                   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>      | <b>7</b>                            |
| 2.1 Tinjauan Pustaka.....                | 7                                   |
| 2.1.1 Definisi HIV .....                 | 7                                   |
| 2.1.2Pemeriksaan Laboratorium HIV .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1.3 Metode Imunokromatografi .....     | 17                                  |
| 2.1.4 Reagen dalam Pemeriksaan HIV ..... | 21                                  |

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.5 Kualias Reagen .....                           | 21        |
| 2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Reagen ..... | 22        |
| 2.2 Kerangka Penelitian .....                        | 24        |
| <b>BAB III METODE STUDI KASUS .....</b>              | <b>24</b> |
| 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 Penelitian.....                            | 28        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>             | <b>29</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian.....                            | 29        |
| 4.2 Pembahasan .....                                 | 30        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>              | <b>35</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                  | 35        |
| 5.2 Saran.....                                       | 35        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                           | <b>36</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                 | <b>36</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>                    | <b>43</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Tabel Hasil Pemeriksaan HIV ..... | 29 |
|---------------------------------------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Gambar Struktur HIV .....      | 8  |
| Gambar 2.2 Gambar Patogenitas HIV .....   | 10 |
| Gambar 2.3 Skema Strip Komponen HIV ..... | 16 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan ..... | 36 |
| Lampiran 2 Lembar Bimbingan .....     | 38 |

## **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 dan 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,dkk., 2024).

Infeksi HIV terutama menyerang sistem kekebalan tubuh, secara spesifik sel darah putih yang disebut CD4 (sel T helper) dapat mengakibatkan sistem kekebalan tubuh menurun sehingga dapat berkembang infeksi lain seperti tuberkulosis, dan beberapa jenis-jenis penyakit lain seperti kanker. Tidak semua orang terinfeksi HIV mengalami transisi dari HIV menjadi AIDS, seseorang baru terdiagnosa AIDS jika sel T CD4 yang mengalami penurunan drastis di bawah 200 sel/mm<sup>3</sup> atau ketika dalam infeksi muncul oportunistik muncul. HIV dan AIDS saling berkaitan. HIV merupakan sejenis virus yang dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh khususnya pada sel T CD4 jika tidak diobati maka dapat berkembang menjadi AIDS. Tahap lanjutan atau dikenal dengan AIDS ini kondisi dimana sistem kekebalan tubuh sudah rusak dan

individu menjadi sangat rentan terjadinya infeksi oportunistik (Rosyada, 2022, dalam Az'zahra, dkk., 2025)

Penyakit HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di seluruh dunia, khususnya di negara-negara berkembang. Wilayah Asia Tenggara menyumbang sekitar 10% dari keseluruhan beban kasus HIV global (Setyowatie & Widasmar, 2024). Di Indonesia, data menunjukkan bahwa jumlah orang yang hidup dengan HIV (ODHIV) pada tahun 2021 mencapai 36.902 kasus, sedangkan hingga triwulan ketiga tahun 2022 (Juli-September 2022) tercatat sebanyak 34.213 kasus. Meskipun angka infeksi HIV baru di Indonesia menunjukkan *tren* penurunan yang sejalan dengan penurunan kasus HIV baru secara global, angka penurunannya belum mencapai target yang diharapkan (Kemenkes RI, 2022).

Keberhasilan penanggulangan HIV sangat bergantung pada deteksi dini yang akurat melalui pemeriksaan laboratorium. Salah satu metode pemeriksaan yang paling luas digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan primer adalah metode imunokromatografi atau *Rapid Diagnostic Test* (RDT). Prinsip kerja metode imunokromatografi adalah reaksi antara antigen dan antibodi yang ditandai dengan munculnya garis pada alat uji sebagai indikator positif dan negatif. Metode ini dipilih karena pengerjaannya yang cepat, mudah diinterpretasikan, dan tidak memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks (Wati & Mutia, 2025).

Di Indonesia, penegakan diagnosis HIV yang menggunakan metode RDT wajib mengikuti strategi 3, yaitu pemeriksaan serial menggunakan tiga jenis

reagen /kit RDT yang berbeda (disebut sebagai A1,A2, dan A3). Berdasarkan pedoman nasional, reagen pertama (A1) harus memiliki *sensitivitas* tertinggi (lebih dari atau sama dengan 99%) untuk menyaring semua kemungkinan infeksi, sedangkan reagen kedua (A2) dan ketiga (A3) harus memiliki *spesifisitas* yang lebih tinggi (lebih atau sama dengan 98%) untuk meminimalkan hasil positif palsu (Kemenkes RI, 2025).

Regulasi strategi 3 ini dirancang untuk memastikan akurasi yang sangat tinggi, interpretasi hasil di lapangan sering kali menghadapi kendala bias visual berupa hasil samar pada garis tes (*test line*). Garis samar dicirikan dengan munculnya garis warna yang sangat tipis, pudar, atau tidak terlalu jelas. Kondisi samar ini sangat krusial apabila terjadi pada reagen A1, petugas laboratorium akan ragu untuk melanjutkan ke tahap A2 dan A3. Sebaliknya, jika hasil samar muncul di tengah jalan pada A2 dan A3, alur pembacaan akan menjadi tidak konsisten (indeterminate). Kondisi ini memicu ketidakpastian diagnostik dan laboratorium harus menerapkan standar operasional prosedur yang ketat serta melakukan pemantapan mutu internal demi meminimalisasi keraguan hasil (Susanto, 2025).

Terdapat berbagai faktor multifaktorial yang dapat memengaruhi munculnya hasil samar tersebut. Faktor-faktor ini terbagi tiga tahap proses laboratorium: pra-analiti, analitik, dan pasca-analitik. Pada tahap pra-analitik dan analitik, faktor seperti kondisi sampel yang lisis, volume sampel atau *buffer* yang tidak sesuai, serta masa kedaluwarsa reagen sangat menentukan intensitas warna yang terbentuk pada strip. Selain itu *sensitivitas* reagen yang digunakan

oleh masing-masing *kit* pemeriksaan juga bervariasi tergantung pada hasil uji validitas reagen dari laboratorium nasional (Kemenkes RI, 2025). Adapun faktor biologis pasien, hasil samar juga dapat terjadi apabila pemeriksaan dilakukan pada masa jendela (*window period*), di mana titer antibodi HIV di dalam tubuh pasien masih sangat rendah sehingga belum mampu berikatan secara optimal dengan antigen konjugat pada strip uji.

Metode imunokromatografi (*rapid test*), fungsi utama reagen adalah sebagai media pengikat. Reagen pada alat ini mengandung konjugat (berupa partikel emas koloid atau selenium) yang menempel pada antibodi atau antigen spesifik HIV. Fungsi utamanya adalah menangkap protein HIV dalam sampel serum atau darah lengkap, kemudian membentuk kompleks imun yang bergerak secara kapiler di sepanjang membran nitroelulosa. Hasil dari fungsi reagen ini termanifestasi dalam bentuk perubahan warna pada garis *test* (T), yang memungkinkan melakukan pembacaan hasil secara kualitatif (Pertiwi et.al., 2021).

Sebagai pendeteksi, reagen juga berfungsi untuk menjaga stabilitas lingkungan reaksi melalui komponen *buffer* (cairan pengencer). *Buffer* berfungsi untuk mengatur pH dan meminimalkan gangguan dari komponen non-spesifik dalam darah yang dapat menyebabkan reaksi silang. Ketepatan komposisi kimia dalam reagen ini sangat menentukan nilai *sensitivitas* dan *spesifisitas* dari sebuah perangkat tes (Kemenkes RI, 2022).

Berdasarkan observasi kasus di laboratorium X ditemukan ketidaksesuaian hasil pemeriksaan HIV. Pemeriksaan awal menggunakan reagen 1 menunjukkan

hasil positif samar yang meragukan. Oleh karena itu dilakukan pemeriksaan lanjutan menggunakan reagen 2, yang memberikan hasil negatif. Sesuai dengan prosedur Operasional Standar (SOP), pemeriksaan kemudian diulang menggunakan reagen 1 yang baru dengan merek yang sama, dan hasil yang diperoleh adalah negatif.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik mengambil judul **“Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Hasil Samar Pada Pemeriksaan HIV Menggunakan Metode Imunokromatografi”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut. “Bagaimana faktor-faktor yang memengaruhi hasil samar pada pemeriksaan HIV metode imunokromatografi”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi hasil samar pada pemeriksaan HIV menggunakan metode imunokromatografi.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang memengaruhi hasil samar pada pemeriksaan HIV menggunakan metode imunokromatografi.
2. Mengetahui pengaruh masa kedaluwarsa reagen terhadap sensitifitas dan spesifisitas hasil uji HIV.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan di bidang laboratorium medis, khususnya mengenai faktor-faktor yang dapat memengaruhi hasil samar pada pemeriksaan HIV metode imunokromatografi.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Memberikan informasi tentang pentingnya penyimpanan penanganan, dan penggunaan reagen yang benar untuk memperoleh hasil pemeriksaan HIV yang akurat, secara tidak langsung meningkatkan keakuratan diagnosis HIV sehingga mendukung penanganan yang tepat, dan cepat sebagai acuan atau dasar penelitian lanjutan yang berkaitan dengan kualitas reagen dan metode diagnostik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

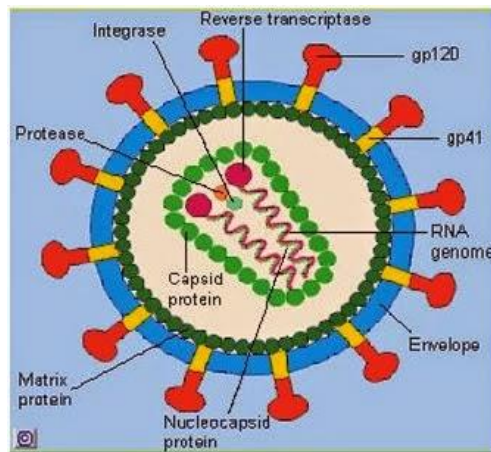
##### **2.1.1 Definisi HIV**

*Human Immunodeficiency virus* (HIV) adalah retrovirus berselubung yang terdiri dari dua salinan RNA untai tunggal dan dikenal sebagai penyebab utama *Acquired Immunodeficiency Syndrom* (AIDS), stadium lanjutan penyakit HIV (AA& PG, 2023). Virus ini termasuk dalam genus *Lentivirus* dalam famili *Retroviridae* dan dibagi menjadi dua spesies, HIV-1 dan HIV-2, karena perbedaan sifat genetik dan antigenetik. HIV-1 diketahui berasal dari simpanse di Afrika Tengah, sedangkan HIV-2 berasal dari simpanse mangabey di Afrika Barat. Genom HIV terdiri dari dua untai RNA identik yang disalin menjadi DNA proviral, yang kemudian berintegrasi ke dalam genom manusia. HIV-1 memiliki tiga subtipe utama: (M,N,dan O) dan kelompok M selanjutnya dibagi lagi menjadi 11 subtipe (A-K). Sementara itu, HIV-2 memiliki lima subtipe (A-F) (Seitz, 2016).

##### **1) Struktur dan Karakteristik HIV**

Secara struktural, HIV berbentuk bulat dan berdiameter sekitar 100nm dengan dasar dan selubung. Mengandung dua RNA untai tunggal, enzim yang terlibat dalam replikasi, seperti replikasi (p61), endonuklease (p31), dan protease (p51), serta protein lain, terutama p24. Selubung tersebut terdiri dari lapisan lipid ganda yang berasal dari membran sel dan mengandung protein

intraseluler. Domain ini mengandung 41 glikoprotein, dengan rantai gp120 yang terikat pada ekornya.



**Gambar 2.1 Gambar Struktur HIV**

Sumber : Elisant (2020).

Lipid pada HIV disekresikan dari membran sel inang, sedangkan gp120 dan gp41 berperan dalam pembentukan duri (spikes) trimer dari kedua glikoprotein ini. Gp120 adalah glikoprotein yang membentuk bagian dari selubung yang dilapisi dengan gugus gula untuk menghindari pengenalan oleh sistem kekebalan tubuh. Protein-protein ini berfungsi untuk mengenali reseptor pada permukaan sel target dan secara tidak langsung menempel pada patogen melalui glikoprotein permukaan sel (Alinea, 2020).

## 2) Cara Penularan HIV

Penularan terjadi melalui perpindahan cairan tubuh dari individu terinfeksi ke individu yang tidak terinfeksi. Jalur utama penularan yaitu hubungan seksual tanpa pengaman, penggunaan jarum suntik yang tidak

steril, serta transmisi dari ibu ke anak selama masa kehamilan, persalinan, dan menyusui. Perilaku berisiko seperti seks tanpa proteksi, aktivitas seksual komersial, serta penggunaan narkoba suntik berkontribusi terhadap meningkatnya angka kejadian (Fikriyah, 2021).

Dalam penyebaran, infeksi ini banyak ditemukan pada populasi kunci, yaitu kelompok dengan risiko tinggi. Kelompok tersebut mencakup laki-laki yang berhubungan seks dengan laki-laki (LSL), waria (*Transgender*), Pekerja Seks Perempuan (PSP), serta pengguna narkoba suntik (penasun) (PAHO, 2023). Namun demikian, penularan tidak terbatas pada kelompok kunci, melainkan juga menjangkau masyarakat umum, termasuk pasangan dari populasi kunci, ibu rumah tangga, serta bayi yang tertular dari ibunya (Rahma *et al.*, 2023).

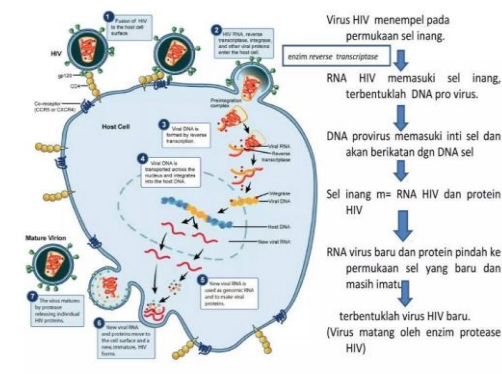
Selain perilaku, peningkatan kasus juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti demografi, sosial budaya, dan kondisi ekonomi. Variasi faktor-faktor ini di setiap wilayah turut mempengaruhi pola penyebaran di masyarakat (Kemenkes, 2022).

### 3) Patogenitas HIV

HIV masuk kedalam tubuh melalui mukosa atau luka, kemudian menargetkan sel imun yang memiliki reseptor CD4, seperti limfosit T, monosit, dan makrofag. Virus memanfaatkan glikoprotein gp120 untuk berikatan dengan reseptor CD4, sedangkan gp41 berperan dalam proses fusi membran. Setelah berhasil masuk, RNA virus diubah menjadi DNA oleh enzim *reverse transcriptase*, lalu diintegrasikan ke dalam genom sel inang

melalui enzim integrase. Mekanisme ini menyebabkan infeksi bersifat kronis, terutama pada limfosit memori (Sinaga 2025).

DNA virus yang telah berintegrasi selanjutnya mengalami replikasi dan menghasilkan berbagai protein, seperti tat, nef, dan rev, yang berperan dalam pengaturan ekspresi gen dan proses replikasi. Partikel virus baru kemudian dirakit dan dilepaskan melalui proses *budding*, yang menyebabkan kerusakan hingga kematian sel serta mempercepat progresivitas penyakit.



**Gambar 2.2 Gambar Patogenitas HIV**

Sumber :Sinaga (2025).

Setelah infeksi, virus dapat terdeteksi di jaringan limfatik dalam waktu 1-2 hari, menyebar ke kelenjar getah bening dalam 5-6 hari, dan dalam 10-14 hari telah menyebar ke seluruh tubuh. Penularan melalui darah atau atau transplantasi organ dapat terjadi hari ke-5 hingga ke-6 setelah infeksi. Sementara itu, transmisi dari ibu ke janin dapat terjadi sejak usia kehamilan 12 minggu, meskipun paling sering terjadi pada trimester akhir atau saat persalinan, serta dapat berlangsung melalui pemberian ASI (Sinaga, 2025).

Tahapan penularan serta perkembangan infeksi HIV/AIDS terbagi ke dalam 5 fase klinis utama. Fase pertama adalah masa jendela (*window period*), yang berlangsung selama 4 minggu hingga 6 bulan pasca-infeksi tanpa munculnya gejala apa pun. Selanjutnya, pasien memasuki fase infeksi *primer* akut selama 1-2 minggu yang ditandai gejala serupa flu (*flu-like illness*). Tahap ketiga infeksi *asimtomatik*, di mana virus tetap aktif di dalam tubuh selama 1-15 tahun atau lebih tanpa disertai gejala klinis. Memasuki tahap keempat, terjadi supresi imun simptomatik yang berlangsung di atas 3 tahun; pada fase ini, gejala seperti demam, keringat malam, penurunan berat badan, diare, kelelahan, ruam, pembengkakan kelenjar getah bening, serta lesi pada mulut mulai muncul (Abbas *at al.*, 20021).

Fase terakhir adalah AIDS, dengan waktu berkisar antara 1-5 tahun sejak diagnosis ditegakkan, yang ditandai oleh infeksi *oportunistik* berat, keganasan (tumor), dan gangguan *neurologis*. Secara umum, perkembangan dari infeksi HIV menjadi AIDS memerlukan waktu sekitar 10-15 tahun, meskipun waktu ini bervariasi pada tiap individu. Tanpa adanya intervensi medis, gejala klinis dapat memburuk dalam waktu 5-10 tahun atau bahkan lebih cepat. Oleh sebab itu, pemberian terapi *Antiretrovirus* (ART) secara dini mutlak diperlukan guna replikasi virus (Abbas *at al.*, 20021).

#### 4) Stadium Infeksi HIV

Pada orang dewasa, gejala berat biasanya diawali oleh keluhan prodromal seperti kelelahan, demam berkepanjangan, diare kronis, munculnya bercak putih pada lidah (umumnya akibat kandidiasis), serta

pembesaran kelenjar getah bening. Saluran pencernaan menjadi salah satu organ yang sering terdampak, mulai dari esofagus hingga kolon. Tanpa terapi, interval antara infeksi awal hingga timbulnya manifestasi klinis berat pertama dapat berlangsung rata-rata sekitar 10 tahun. Untuk memudahkan klasifikasi, WHO membagi stadium klinis infeksi ini menjadi 4 stadium (Saputri *et al.*, 2021).

- a. Stadium 1 : Tidak menunjukkan gejala atau hanya terdapat limfadenopati generalisata persisten tanpa penurunan berat badan.
- b. Stadium 2 : Ditandai keluhan ringan seperti penurunan berat badan 5-10%, infeksi saluran pernapasan, *herpes zoster*, lesi pada mulut, serta infeksi kulit atau kuku.
- c. Stadium 3 : Gejala sedang berupa penurunan berat badan >10%, diare atau demam lebih dari satu bulan, kandidiasis oral, tuberkulosis paru, infeksi bakteri berat, serta anemia atau trombositopenia.
- d. Stadium 4 (AIDS) : Gejala berat meliputi *wasting syndrom*, *pneumonia* akibat *Pneumocystis jiroveci*, herpes kronis, tuberkulosis paru, *sarkoma kaposi*, *toksoplasmosis* otak, meningitis kriptokokus, dan limfoma sistem saraf.

#### 2.1.2 Tiga Strategi Pemeriksaan HIV

Strategi 3 merupakan algoritma pemeriksaan HIV yang direkomendasikan oleh kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk menegakkan diagnosis HIV. Pemeriksaan dilakukan secara serial menggunakan tiga reagen berbeda (R1, R2, dan R3) dengan metode imunokromatografi yang memiliki *sensitivitas*

dan *spesifisitas* tinggi. Pada strategi 3, sampel yang menunjukkan hasil reaktif pada reagen pertama (R1) akan dilanjutkan dengan pemeriksaan menggunakan reagen ke 2 (R2). Jika hasil R1 dan R2 reaktif, maka hasil dinyatakan positif HIV. Namun, apabila terdapat ketidaksesuaian hasil antara R1 dan R2, pemeriksaan dilanjutkan dengan reagen ke 3(R3) untuk menentukan hasil akhir (Al Hidayani *at.,al* 2026).

#### 1) Jenis Pemeriksaan HIV

Pemeriksaan laboratorium dilakukan melalui dua pemeriksaan utama, yaitu :

##### a. Serologis

Pemeriksaan serologis digunakan untuk mendeteksi antibodi HIV dan umumnya menjadi metode skrining awal. Pemeriksaan yang digunakan anatar lain *Enzym Immunoassay (EIA/ELISA)*, serta *Indirect Immunofluorescence assay (IFA)*. Di Indonesia, metode *wester blot* sudah tidak digunakan lagi. Hasil ELISA yang *reaktif* perlu dikonfirmasi kembali, sedangkan hasil *non-reaktif* tetap harus dievaluasi ulang jika masih berada dalam masa jendela. Pada bayi usia di bawah 18 bulan, pemeriksaan antibodi tidak dapat dijadikan dasar diagnosis karena masih adanya antibodi dari ibu (Hapsari,2021). Metode yang sering digunakan meliputi :

##### b. Virologis

Pemeriksaan virologis meliputi kultur virus, Nucleic Acid Amplification (NAAT), serta deteksi antigen p24. NAAT berfungsi untuk

mengidentifikasi materi genetik virus (RNA dan DNA) dan sangat penting terutama pada bayi yang lahir dari ibu dengan HIV. Pemeriksaan RNA HIV juga dapat digunakan untuk memantau keberhasilan terapi, sedangkan deteksi antigen p24 jarang digunakan karena sensitivitas yang rendah (Hapsari, 2021).

## 2) Prinsip Skrining dan Konfirmasi

Prinsip skrining dilakukan menggunakan metode dengan sensitivitas dan spesifisitas tinggi agar mampu mendeteksi secara dini dan tepat. Strategi yang direkomendasikan memiliki sensitivitas minimal 99% dan spesifisitas minimal 98%. Salah satu metode yang sering digunakan adalah rapid test berbasis imunokromatografi, yang mendeteksi antibodi HIV-1 dan HIV-2 melalui perubahan warna pada strip. (Erawati *et al.*, 2023).

Selain itu metode EIA/ELISA dikenal sebagai standar emas dalam skrining karena tingkat sensitivitas dan spesifisitasnya tinggi, serta mampu mendeteksi antigen p24 lebih awal dibandingkan antibodi (Deswiani *et al.*, 2024).

Penegakan diagnosis sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan. Konfirmasi dilakukan dengan menggunakan beberapa metode atau reagen berbeda untuk memastikan keakuratan hasil. Diagnosis reaktif harus didasarkan pada hasil yang konsisten dari beberapa pemeriksaan BPOM, 2018 (*dalam Aini, 2025*).

### 3) Sensitivitas dan Spesifisitas Pemeriksaan

*Sensitivitas* merupakan kemampuan suatu pemeriksaan dalam mengidentifikasi individu yang benar-benar terinfeksi HIV (*true positive*), sedangkan *spesifisitas* adalah kemampuan pemeriksaan untuk mengidentifikasi individu yang benar-benar tidak terinfeksi HIV (*true negative*). Nilai *sensitivitas* yang tinggi akan menurunkan kemungkinan hasil negatif palsu (*false negative*), sedangkan *spesifisitas* yang tinggi akan mengurangi kemungkinan hasil positif palsu (*false positive*). Menurut Banerjee dkk. (2022), hasil meta-analisis terhadap berbagai reagen HIV yang telah memperoleh prakualifikasi WHO menunjukkan bahwa sebagian besar rapid tes HIV memiliki *sensitivitas*  $\geq 99\%$  dan *spesifisitas*  $\geq 98\%$ , sehingga memenuhi persyaratan internasional untuk digunakan sebagai alat diagnosis HIV.

Dalam algoritma pemeriksaan HIV yang direkomendasikan WHO, penggunaan reagen dilakukan secara berurutan yaitu *Assay/Reagen 1 (A1)*, *Assay/Reagen 2 (A2)*, dan *Assay/Reagen 3 (A3)*. Pemilihan ketiga reagen tersebut tidak hanya mempertimbangkan *sensitivitas* dan *spesifisitas*, tetapi juga memperhatikan kemungkinan terjadinya *reaktivitas* silang (*cross-reactivity*) sehingga setiap reagen harus berasal dari sistem uji yang berbeda. Menurut WHO (2024), penggunaan tiga reagen secara berurutan mampu meningkatkan nilai *Positive Predictive Value (PPV)* hingga  $\geq 99\%$  sehingga risiko salah diagnosis menjadi sangat rendah.

### Tingkatan Sensitivitas dan Spesifisitas Reagen HIV:

#### a) Reagen 1 (*Assay 1/A1*)

Reagen pertama merupakan pemeriksaan skrining awal sehingga dipilih berdasarkan *sensitivitas* paling tinggi. Tujuan penggunaan A1 adalah menangkap sebanyak mungkin individu yang benar-benar terinfeksi HIV sehingga kemungkinan hasil negatif palsu dapat diminimalkan. WHO merekomendasikan reagen A1 memiliki sensitivitas  $\geq 99\%$ , sedangkan *spesifisitas* minimal 98%. Tingginya *sensitivitas* pada A1 menyebabkan kemungkinan muncul sedikit hasil positif palsu sehingga diperlukan pemeriksaan lanjutan menggunakan A2. WHO (2024) menegaskan bahwa A1 harus menjadi pemeriksaan dengan *sensitivitas* tertinggi dalam algoritma HIV.

#### b) Reagen 2 (*Assay 2/A2*)

Reagen kedua digunakan untuk mengonfirmasi hasil *reaktif* pada A1. Berbeda dengan A1, A2 lebih mengutamakan *spesivisitas* yang tinggi, yaitu minimal 99%, dengan sensitivitas tetap  $\geq 99\%$ . Tujuan penggunaan A2 adalah mengurangi kemungkinan hasil positif palsu yang berasal dari pemeriksaan skrining pertama. Menurut WHO (2024), produk yang digunakan sebagai A2 dan A3 harus memiliki *spesifisitas* klinis yang lebih tinggi dibandingkan A1 agar ketepatan diagnosis meningkat.

c) Reagen 3 (*Assay 3/A3*)

Reagen ketiga digunakan apabila hasil A1 dan A2 belum memberikan keputusan diagnosis yang pasti atau sesuai dengan algoritma nasional. A3 berfungsi sebagai pemeriksaan konfirmasi akhir dan dipilih dengan *spesifisitas* sangat tinggi ( $\geq 99\%$ ) disertai *sensitivitas*  $\geq 99\%$ . Penggunaan A3 bertujuan memastikan bahwa diagnosis HIV positif hanya diberikan kepada individu yang benar-benar terinfeksi HIV. Menurut WHO (2021), strategi tiga reagen secara berurutan memberikan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan strategi dua reagen, terutama pada negara dengan *prevalensi* HIV yang rendah.

### 2.1.3 Metode Imunokromatografi

Imunokromatografi merupakan metode untuk mendeteksi antigen atau antibodi spesifik dalam sampel berdasarkan reaksi imunologis berupa ikatan antara antigen dan antibodi. Prinsip ini serupa dengan ELISA sandwich, namun prosesnya berlangsung sepanjang membran kapiler melalui pergerakan partikel mikro atau nano, sehingga dapat diaplikasikan dalam bentuk strip test (Adani, 2023).

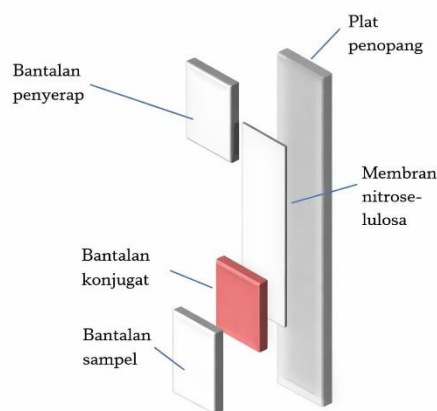
Metode ini digunakan sebagai alat uji yang menggabungkan reaksi imunologis dan prinsip kromatografi melalui aksi kapiler. Analit yang telah diberi label, seperti nanopartikel emas, akan bergerak melewati beberapa

bagian, yaitu bantalan sampel, bantalan konjugat, membran deteksi, dan bantalan penyerap (Srisrattakarn et al., 2020).

### 1) Prinsip Kerja

Teknik ini didasarkan pada interaksi spesifik antara antigen dan antibodi yang menghasilkan garis berwarna pada strip uji. Metode ini sederhana, cepat, dan mampu mendeteksi secara kualitatif zat target dalam sampel biologis. Proses berlangsung pada membran berpori yang memfasilitasi aliran sampel serta reaksi antara target dan agen pendeteksi (Tankeshwar, 2020).

### 2) Komponen Alat



**Gambar 2.3 Skema Strip Komponen HIV**

Sumber : (Nungtawong *et al.*, 2022)

Pemeriksaan HIV merupakan langkah penting dalam diagnosis dan pengendalian penyakit menular. Salah satu komponen utama adalah reagen yang berfungsi mendeteksi antibodi atau antigen dalam sampel darah. Pemeriksaan umumnya dilakukan secara serologis menggunakan reagen

dengan sensitivitas dan spesifisitas tinggi untuk menjamin keakuratan hasil. Reagen bekerja melalui reaksi antigen-antibodi yang menghasilkan sinyal sebagai indikator adanya infeksi, sehingga kualitasnya sangat menentukan hasil pemeriksaan (Susanto, 2025).

Penggunaan reagen juga mengikuti strategi tertentu untuk meningkatkan validitas hasil. Terdapat tiga pendekatan, yaitu penggunaan satu, dua, atau tiga reagen berbeda. Pendekatan ini bertujuan mengurangi kemungkinan kesalahan seperti positif palsu dan negatif palsu. Semakin banyak tahap konfirmasi, semakin tinggi tingkat keakuratan diagnosis (Az'zahra, 2025).

Pada rapid test, reagen umumnya berbasis imunokromatografi yang mampu mendeteksi antibodi dengan sensitivitas dan spesifisitas tinggi. Reagen ini mengandung antigen HIV rekombinan dan antibodi berlabel yang akan menghasilkan garis indikator jika hasil reaktif. Metode ini efektif digunakan di layanan kesehatan primer karena tidak memerlukan peralatan yang kompleks (Haq, 2024).

### 3) Kelebihan dan Kekurangan

Metode imunokromatografi banyak digunakan untuk skrining HIV karena memiliki berbagai keunggulan. Uji rapid dengan metode ini mampu memberikan hasil dalam waktu sekitar 15–20 menit, biaya relatif lebih terjangkau dibandingkan metode lain, serta mudah dalam penyimpanan dan

penggunaan. Kepraktisan tersebut memungkinkan pemeriksaan dilakukan langsung di tempat tanpa memerlukan peralatan khusus (Adani, 2023).

Metode ini juga memiliki keterbatasan, terutama pada masa *window period*, yaitu periode sekitar tiga bulan setelah paparan virus ketika antibodi belum dapat terdeteksi oleh pemeriksaan laboratorium, sehingga diperlukan pemeriksaan lanjutan. Selain itu, kualitas reagen turut memengaruhi hasil, misalnya akibat penyimpanan yang tidak sesuai, kerusakan, atau penggunaan reagen yang telah melewati masa kedaluwarsa (Erawati, 2023).

#### 4) Faktor yang Mempengaruhi Hasil

Hasil pemeriksaan HIV dengan metode imunokromatografi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan kondisi pasien dan aspek teknis. Salah satu faktor utama adalah fase infeksi, khususnya pada masa *window period*, ketika antibodi belum terbentuk dalam jumlah yang cukup sehingga berpotensi menimbulkan hasil negatif palsu. Selain itu, perbedaan respons imun setiap individu juga memengaruhi kemampuan tubuh dalam menghasilkan antibodi yang dapat terdeteksi (Sinaga et al., 2025).

Selain faktor biologis, kinerja sistem uji juga berperan penting dalam menentukan hasil. Beberapa aspek yang memengaruhi antara lain ukuran nanopartikel emas, kondisi konjugasi antara antibodi dan partikel, konsentrasi antibodi, serta penggunaan *buffer* dan zat penghambat dalam pembuatan strip. Parameter lain seperti pH saat proses konjugasi dan karakteristik membran turut menentukan sensitivitas dan batas deteksi, sehingga pemilihan kondisi

yang tepat sangat berpengaruh terhadap keakuratan pemeriksaan (Nuntawong et al., 2022).

Metode imunokromatografi dipilih untuk skrining HIV karena memiliki berbagai kelebihan. Uji rapid mampu memberikan hasil dalam waktu sekitar 15–20 menit, biaya relatif lebih terjangkau, serta mudah dalam penyimpanan dan penggunaan. Kepraktisan ini memungkinkan pemeriksaan dilakukan langsung di lapangan tanpa memerlukan peralatan khusus (Adani, 2023).

Meskipun demikian, metode ini memiliki keterbatasan, terutama pada masa *window period*, yaitu periode sekitar tiga bulan setelah paparan ketika antibodi belum terdeteksi, sehingga diperlukan pemeriksaan lanjutan. Selain itu, kondisi reagen sangat memengaruhi hasil, seperti penyimpanan yang tidak sesuai, kerusakan, atau penggunaan setelah masa kedaluwarsa yang dapat menurunkan akurasi (Erawati, 2023).

#### 2.1.4 Kualias Reagen

Kualitas reagen menjadi faktor penting dalam menentukan ketepatan hasil pemeriksaan HIV. Reagen yang baik harus memenuhi kriteria seperti stabilitas, sensitivitas, dan spesifisitas tinggi. Metode imunokromatografi efektif sebagai skrining awal, namun hasilnya sangat dipengaruhi oleh kualitas alat dan bahan yang digunakan. Reagen yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat, seperti positif atau negatif palsu (Erawati dkk., 2023).

Metode ini banyak digunakan dalam penelitian karena tingkat akurasinya yang tinggi. Namun, masih terdapat keterbatasan, terutama terkait ketepatan hasil yang dipengaruhi oleh kualitas kit dan instrumen yang digunakan (Nela dkk., 2024).

#### 2.1.5 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Reagen

Kualitas reagen dipengaruhi oleh standar produksi dan proses validasi, termasuk persyaratan uji prekualifikasi WHO serta evaluasi nasional. Sensitivitas, spesifisitas, dan stabilitas menjadi faktor utama yang menentukan mutu hasil pemeriksaan. Selain itu, kualitas bahan, penyimpanan, dan validasi metode berpengaruh langsung terhadap performa metode imunokromatografi (Sulistyo, 2025; Hayati, 2024).

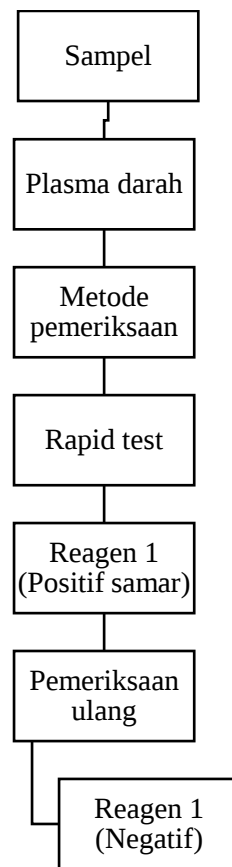
Selain itu, interaksi antigen-antibodi, kondisi penyimpanan, serta mutu kit uji turut memengaruhi kualitas reagen. Ketidaksesuaian kondisi dapat menyebabkan hasil positif palsu maupun negatif palsu yang berdampak pada interpretasi klinis. Faktor lain seperti stabilitas kimia, suhu dan kelembaban, masa kedaluwarsa, konsentrasi antigen, kualitas membran, serta sensitivitas terhadap analit juga berperan dalam menentukan kinerja reagen (Ismawatie, 2024; Susanto dkk., 2025).

#### 2.1.6 Interpretasi Hasil

Interpretasi hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi dilakukan dengan melihat garis pada area kontrol (C) dan uji (T). Hasil *non-reaktif* ditandai dengan satu garis pada area C tanpa garis pada area T,

sedangkan hasil *reaktif* ditandai dengan munculnya garis pada area C dan T. Garis T yang samar tetap dapat diinterpretasikan sebagai reaktif apabila muncul dalam waktu pembacaan yang ditentukan oleh produsen. Hasil reaktif merupakan hasil skrining yang memerlukan pemeriksaan lanjutan sesuai algoritma pemeriksaan HIV. Sementara itu, hasil *invalid* ditandai dengan tidak munculnya garis pada area C sehingga pemeriksaan harus diulang menggunakan reagen baru (WHO, 2021).

## 2.2 Kerangka Penelitian



**Gambar 2.4** Kerangka Penelitian

## **BAB III**

### **METODE STUDI KASUS**

#### **3.1 Rancangan Studi Kasus**

Studi kasus ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang imunoserologi mengenai hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi (*Rapid test*), dengan hasil positif samar pada reagen pertama, dilakukan pemeriksaan lanjutan pada reagen ke dua dengan hasil negatif, dan dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan reagen baru yang sama dengan merek reagen pertama dan hasil yang di dapatkan negatif.

#### **3.2 Objek Studi Kasus**

Objek studi kasus ini adalah sampel plasma darah untuk pemeriksaan HIV.

#### **3.3 Fokus Studi Kasus**

Fokus studi kasus pada penelitian ini adalah ditemukannya ketidaksesuaian hasil pemeriksaan HIV menggunakan metode imunokromatografi. Pengambilan spesimen darah dilakukan menggunakan spuit 3 ml dan di masukkan kedalam tabung EDTA. Selanjutnya, sampel disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit.

Plasma kemudian diperiksa menggunakan metode imunokromatografi (*rapid test*) dan diperoleh hasil positif samar pada reagen 1. Hasil tersebut

tidak dilaporkan karena termasuk kategori meragukan. Pemeriksaan kemudian dilanjutkan dengan reagen 2, yang menunjukkan hasil negatif.

Oleh karena itu, dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan reagen baru yang sama merek dengan reagen 1, dan hasilnya negatif.

### **3.4 Pengumpulan Data Studi Kasus**

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya hasil pemeriksaan HIV yang tidak dapat dikeluarkan akibat hasil yang meragukan. Pengelolaan sampel serum dan pemeriksaanya mengacu pada 3 tahap yakni pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik.

#### **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. Prosedur pemeriksaan HIV menggunakan metode imunokromatografi terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut :

##### **a. Alat**

- 1) *Centrifuge*
- 2) Mikropipet
- 3) Tip kuning

4) Kaset rapid tes

b. Bahan

- 1) Plasma darah
- 2) Reagen anti-HIV

c. Preparasi Sampel

- 1) Menerima sampel dari poli atau petugas sampling.
- 2) Melakukan *cross check* antara folmulir pasien dengan sampel yang diterima.
- 3) Sampel diputar dengan menggunakan alat *centrifuge* pada kecepatan 3000rpm selama 10 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 ke 1- ViroCheck HIV  $\frac{1}{2}$ 
  - a. Biarkan semua komponen kit dan spesimen berada pada suhu kamar sebelum di tes.

- b. Keluarkan alat tes dari kantong foil, dan letakkan di permukaan kering yang datar.
- c. Ditetaskan 10µl spesimen serum atau plasma (20µl spesimen darah) ke dalam sumur spesimen.
- d. Ditetaskan 3 tetes *diluent buffer* secara vertikal ke dalam sumur spesimen. (Jika tidak memegang botol secara vertikal, maka hasil yang keluar tidak akurat).
- e. Saat *test* mulai bekerja, akan terlihat warna yang bergerak melintas jendela pembacaan hasil di tengah alat test.
- f. Waktu untuk mendapatkan hasil yakni 10-20 menit. Setelah menambahkan *buffer*. (Jika hasil test tidak dapat dibaca setelah 10 menit, baca lagi nanti dalam waktu 20 menit setelah *buffer* ditambahkan, jangan lebih dari 20 menit).

2) Reagen ke 2- SD Biosensor HIV 1/2 Ab 3line

- a. Biarkan semua komponen kit dan spesimen berada pada suhu kamar sebelum di tes.
- b. Keluarkan alat tes dari kantong foil, dan letakkan di permukaan kering yang datar.
- c. Ditetaskan 10µl spesimen ke dalam sumur sampel.
- d. Ditetaskan 2 tetes *diluent buffer*
- e. Interpretasi hasil 10-20 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 dilakukan, pada pemeriksaan anti-HIV didapatkan hasil yaitu rapid kesatu (R1) menunjukkan hasil positif samar, kemudian dilanjutkan pada reagen kedua (R2) menunjukkan hasil negatif. Petugas melakukan pemeriksaan ulang (duplo) pada reagen satu (R1) dan hasilnya negatif.

### 3.5 Etika Penelitian

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 poli melakukan pemeriksaan anti-HIV di laboratorium rumah sakit X. Petugas sampling mengambil darah pasien, lalu diserahkan kepada petugas laboratorium yang lain, kemudian mencocokkan dengan formulir permintaan. Pemeriksaan menggunakan *rapid test* dengan metode imunokromatografi, dan diperoleh hasil pada *rapid test* reagen pertama (R1) positif samar, sehingga dilanjutkan pemeriksaan menggunakan *rapid test* reagen kedua (R2) dan hasilnya negatif. Sesuai dengan Prosedur Oprasional Standar (SOP), dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan reagen baru dengan merek yang sama seperti reagen pertama (R1) dan diperoleh hasil negatif. Hasil pemeriksaan tersebut diuraikan sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Tabel Hasil Pemeriksaan HIV

| No. | Pemeriksaan                  | Alat          | Hasil         |
|-----|------------------------------|---------------|---------------|
| 1   | Pemeriksaan pertama Anti-HIV | R1<br>Merek A | Positif Samar |
| 2   | Pemeriksaan lanjutan         | R2<br>Merek B | Negatif       |
| 3   | Pemeriksaan ulang Anti-HIV   | R1<br>Merek A | Negatif       |

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat bahwa hasil pemeriksaan anti HIV menggunakan dua jenis reagen, yaitu reagen pertama (R1) dan reagen kedua (R2). Pada pemeriksaan awal dengan R1 (ViroCheck HIV 1/2 ), didapatkan hasil positif samar, yang menunjukkan adanya reaktivitas lemah terhadap antibodi HIV, namun hasil tersebut belum dapat dikategorikan benar positif (*true positive*). Sedangkan, pemeriksaan lanjutan menggunakan R2 (SD Biosensor HIV ½ 3 Line) menunjukkan hasil negatif, sehingga ada perbedaan hasil ketidaksesuaian (*discordant*) antara kedua reagen yang digunakan.

Untuk memastikan keakuratan hasil, dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan reagen baru yang sama dengan merek reagen pertama (R1). Hasil pemeriksaan ulang menunjukkan negatif, yang mengindikasikan bahwa hasil positif samar pada pemeriksaan awal kemungkinan disebabkan reaksi non-spesifik (*False Positive*).

## 4.2 Pembahasan

*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 dan 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,dkk., 2024).

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada tabel 4.1. Ditemukan ketidaksesuaian (*discordant*) hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi, dimana pemeriksaaan awal menggunakan reagen pertama (R1) diperoleh hasil positif samar, kemudian pada pemeriksaan lanjutan menggunakan reagen kedua (R2) diperoleh hasil negatif, dan setelah dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan reagen baru yang sama dengan merek reagen pertama (R1) hasilnya juga negatif.

Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan terjadinya reaksi non-spesifik (*false positive*) pada pemeriksaan awal. Berdasarkan hasil tersebut, kemungkinan besar positif samar pada pemeriksaan awal merupakan *reaktivitas non-spesifik* atau positif palsu (*False Positive*) yang tidak dapat diproduksi pada pemeriksaan ulang (Srichatrapimuk *et al.*, 2021). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan munculnya garis positif samar adalah adanya reaksi silang (*cross-reactivity*) antara antibodi non-HIV dengan antigen pada membran *rapid test*. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil positif samar pada hasil pemeriksaan awal.

Faktor sampel kemungkinan bukan merupakan penyebab utama munculnya hasil positif samar. Sampel yang digunakan berada dalam kondisi baik, tidak mengalami hemolisis, volume spesimen mencukupi, serta tidak ditemukan kekeruhan yang dapat mengganggu proses reaksi antigen-antibodi. Kondisi spesimen yang tidak memenuhi persyaratan, seperti

hemolisis, lipemia, atau volume yang tidak sesuai, diketahui dapat memengaruhi migrasi sampel pada membran nitroselulosa dan menyebabkan hasil pemeriksaan menjadi tidak optimal. Kualitas spesimen merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi akurasi pemeriksaan serologis HIV, sehingga spesimen yang baik akan menghasilkan reaksi yang lebih stabil dan dapat dipercaya (Punchoo *et al.*, 2021).

Kualitas reagen juga merupakan faktor yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi. Pada penelitian ini reagen yang digunakan masih dalam keadaan tersegel dengan baik dan belum melewati batas kedaluwarsa, sehingga kemungkinan penurunan kualitas reagen bukan faktor yang mempengaruhi hasil. Penyimpanan yang tidak sesuai, kerusakan kemasan, maupun penggunaan reagen yang telah kedaluwarsa dapat menurunkan *sensitivitas* dan *spesifisitas* alat sehingga berpotensi menghasilkan garis uji yang lemah atau tidak konsisten. (Selvakumar *et al.*, 2022).

Teknik penetesan *buffer* merupakan salah satu faktor analitik yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi. *Buffer* berfungsi mempertahankan pH serta membantu proses migrasi kompleks antigen-antibodi pada membran nitroselulosa. Penetesan *buffer* harus dilakukan dengan posisi botol tegak lurus atau vertikal (90°) agar ukuran tetesan dan volume *buffer* yang dihasilkan tetap sama dan sesuai standar

yang telah ditetapkan oleh produsen. Posisi botol yang miring dapat menyebabkan volume *buffer* menjadi lebih banyak atau lebih sedikit sehingga mengganggu aliran kapiler pada membran dan memengaruhi pembentukan garis uji. Akibatnya, dapat terbentuk garis dengan intensitas yang lemah atau samar. Penetesan buffer secara vertikal diperlukan untuk memperoleh volume yang akurat dan menjamin keabsahan hasil pemeriksaan (*NewScen Biotech*, 2021).

Perbedaan hasil antara pemeriksaan menggunakan R1 merek A dan R2 merek B dapat dipengaruhi oleh variasi karakteristik masing-masing kit. Setiap *rapid test* HIV memiliki komposisi antigen, *sensitivitas*, *spesifisitas*, serta batas deteksi yang berbeda sehingga dapat memberikan respon yang tidak sama terhadap sampel yang sama. Variasi performa antar *rapid diagnostic test* dapat menyebabkan munculnya hasil *reaktif* lemah yang tidak dapat direproduksi pada pemeriksaan berikutnya (Kingwara *et al.*, 2022).

Munculnya garis positif samar pada pemeriksaan awal kemungkinan disebabkan oleh reaktivitas non-reaksi (*cross-reactivity*). Reaksi tersebut terjadi ketika antibodi yang bukan spesifik terhadap HIV berikatan dengan antigen pada membran alat uji sehingga menghasilkan garis dengan intensitas yang sangat lemah. Hasil positif palsu pada *rapid test* HIV dapat terjadi akibat adanya ikatan non-reaksi yang menyebabkan terbentuknya garis samar pada area pengujian (Klarkowski *et al.*, 2014).

Faktor pasca-analitik berkaitan dengan interpretasi dan pelaporan hasil pemeriksaan. Pada kasus ini, hasil positif samar pada pemeriksaan awal tidak

langsung ditetapkan sebagai positif, melainkan dilanjutkan dengan pemeriksaan menggunakan R2 dan pengulangan menggunakan kit baru sesuai dengan prosedur operasional standar. Hasil indeterminate (*weak reactive*) pada rapid test HIV dapat berubah menjadi negatif pada pemeriksaan berikutnya dan sebagian besar tidak selalu berkaitan dengan infeksi HIV. Penerapan algoritma pemeriksaan HIV yang tepat sangat penting untuk mencegah kesalahan diagnostik (Grabowski *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian, faktor pra-analitik (kualitas sampel) dan faktor analitik (kualitas reagen) bukan faktor yang membuat hasil positif samar, karena kondisi spesimen dan reagen berada dalam keadaan baik. Faktor yang paling memungkinkan menghasilkan positif samar pada pemeriksaan awal adalah faktor analitik yaitu teknik peneteskan buffer, perbedaan karakteristik antar kit, reaktivitas non-reaksi, serta variasi analitik yang menyebabkan hasil tidak dapat diproduksi pada pemeriksaan ulang. Hasil negatif pada pemeriksaan R2 dan hasil negatif pada pengulangan menggunakan kit baru merek A yang sama dengan reagen pertama (R1) menunjukkan bahwa hasil positif samar yang diperoleh pada pemeriksaan awal lebih mengarah pada hasil *false reactive* dibandingkan infeksi HIV yang sebenarnya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian studi kasus di laboratorium X, ditemukan ketidaksesuaian hasil pemeriksaan HIV metode imunokromatografi, dimana reagen pertama (R1) menunjukkan hasil positif samar, sedangkan reagen kedua (R2) dan pemeriksaan ulang menunjukkan hasil negatif. Hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh reaksi non-spesifik (*false positive*). Kualitas reagen terbukti sangat mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan, yang dipengaruhi oleh faktor penyimpanan, masa kadaluwarsa, kualitas *buffer*, serta perbedaan sensitivitas antar reagen. Faktor lain, teknis pemeriksaan juga dapat menyebabkan ketidaksesuaian hasil.

#### **5.2 Saran**

Disarankan kepada petugas laboratorium untuk selalu memperhatikan dan mengikuti prosedur operasional standar (SOP) secara benar, terutama dalam hal penyimpanan reagen, penggunaan *buffer*, serta ketepatan waktu pembacaan hasil, sehingga dapat meminimalkan terjadinya kesalahan dalam pemeriksaan. Selain itu, fasilitas pelayanan kesehatan diharapkan dapat memastikan kualitas reagen yang digunakan dengan memperhatikan kondisi penyimpanan yang sesuai, masa kadaluwarsa, serta melakukan kontrol kualitas secara berkala untuk menjaga keakuratan hasil pemeriksaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Padmarini, L. dan Sulisty, H. 2025. Perbandingan sensitivitas rapid test HIV dengan metode ECLIA. *Jurnal Diagnostik Laboratorium*.
- Aziz, A.M., Rohayati, R., Rinaldi, S.F. dan Hayati, E. 2024. Uji validasi metode imunokromatografi (ICT test) terhadap metode CLIA pada pemeriksaan HBsAg. *Jurnal Kesehatan*. Tersedia pada: <https://jurnal.polkesban.ac.id/index.php/jks/article/view/2044>
- Az'zahra, S. 2025. Gambaran hasil pemeriksaan skrining HIV. *Indonesian Journal of Health Research and Innovation*. Tersedia pada: <https://journal.ymci.my.id/index.php/ijhri/article/download/108/93>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2018. Petunjuk Operasional Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik di Unit Transfusi Darah dan Pusat Plasmaferesis. Jakarta: BPOM RI.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2022. Guidelines for HIV Testing. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention. Tersedia pada: <https://www.cdc.gov/hiv/testing>
- Destri, C. dan Ismawatie, E. 2024. Analisis korelasi metode imunokromatografi IgM/IgG Typhi dan indikator inflamasi LED pada diagnosa demam tifoid. *Plenary Health Journal*. Tersedia pada: <https://publikasi.abidan.org/index.php/plenary-health/article/view/573>
- Deswiani, P., Marlina, N., Abror, Y.K. dan Kesehatan, P. 2024. Perbandingan hasil HBsAg dan Anti HBs metode CMIA antara alat Alinity-I dan Architect-i2000SR. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*. 4(3):929–936.
- Erawati, S., Kusumawardani, S. dan Puspita Sari, L.A. 2023. Prevalensi kejadian infeksi HIV sebagai screening test deteksi AIDS dengan metode imunokromatografi. *Jurnal Sains dan Sistem Cerdas*. Tersedia pada: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/17164/5953>
- Grabowski, M.K., Serwadda, D., Kigozi, G., et al. 2024. Longitudinal Patterns in Indeterminate HIV Rapid Antibody Test Results: A Population-Based Prospective Cohort Study. *Microbiology Spectrum*. 12(2). doi:10.1128/spectrum.03253-23.
- Haq, F.A.H. 2024. Prevalensi deteksi antibodi HIV dengan metode imunokromatografi. *Medicra Journal*. Tersedia pada: <https://medicra.umsida.ac.id/index.php/medicra/article/download/1764/2135/11326>
- Haq, M. 2024. Kinerja rapid diagnostic test HIV berbasis imunokromatografi. *Jurnal Biomedik Indonesia*.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. Pedoman Nasional Penanggulangan HIV/AIDS. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kingwara, L., Khamadi, S., Mwangi, P., et al. 2022. Performance Evaluation of HIV Rapid Diagnostic Tests and Implications for HIV Testing Algorithms. medRxiv. doi:10.1101/2022.05.11.22274936.
- Klarkowski, D.B., Wazome, J.M., Lokuge, K.M., Shanks, L., Mills, C.F. dan O'Brien, D.P. 2014. Causes of False-Positive HIV Rapid Diagnostic Test Results in Sub-Saharan Africa. *Expert Review of Anti-Infective Therapy*. 12(1):49–62.
- Lu, Y., Wang, C., Li, Y., et al. 2021. A Method to Alleviate False-Positive Results of the Elecsys HIV Combi PT Assay. *Scientific Reports*. 11:159. doi:10.1038/s41598-020-80047-0.
- Nela, F., Erawati, Imasari, T., Wardhani, S. dan Oktavia, F. 2024. Pemeriksaan HBsAg metode imunokromatografi pada komunitas gay penderita HIV. *Jurnal Sintesis*. Tersedia pada: <https://jurnal.iik.ac.id/index.php/jurnalsintesis/article/view/175>
- NewScen Biotech. 2021. Instruction of HIV 1/2 Antibody Rapid Test Cassette. China: NewScen Biotech.
- Nuntawong, N., et al. 2022. Factors Affecting Lateral Flow Immunoassay Performance. *Biosensors*.
- Omo-Emmanuel, U.K., Ochei, K.C. dan Junaid, S.A. 2017. A Comparative Study on the Use of Determine Rapid Test Kit Buffer and Substitute Liquids in HIV Rapid Testing. *Journal of Applied Life Sciences International*. 11(3):1–7.
- Pan American Health Organization. 2023. HIV Epidemiology. Washington DC: Pan American Health Organization. Tersedia pada: <https://www.paho.org>
- Punchoo, R., Naicker, P., Singh, R., et al. 2021. Evaluation of Serological Assays for the Diagnosis of HIV Infection in Adults. *African Health Sciences*. 21(3):1043–1051.
- Ribeiro-Rodrigues, R., Ferreira, O.C. Jr. dan Marques de C., et al. 2003. Performance Characteristics of a Rapid Test for HIV Infection. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*. 10(2):303–307.
- Selvakumar, J., Singh, V., Choudhary, M., et al. 2022. Performance Characteristics of Rapid HIV Diagnostic Assays. *Indian Journal of Medical Microbiology*. doi:10.1016/j.ijmmb.2022.03.017.
- Srichatrapimuk, S., Setthaudom, C., Apiwattanakul, N., Sungkanuparph, S. dan Phuphuakrat, A. 2022. Anti-HIV Serological Test Algorithms to Reduce False-Positive and Inconclusive Results for Low HIV Prevalence and

Resource-Limited Areas. *International Journal of STD and AIDS*. 33(1):63–72. doi:10.1177/09564624211044354.

Susanto, Z.A. 2025. Pemeriksaan Anti-HIV Metode Serologis. *Jurnal Analisis Kesehatan*. Tersedia pada: <https://jurnal.itkeswhs.ac.id/index.php/mlt/article/view/1870>

World Health Organization. 2015. *Consolidated Guidelines on HIV Testing Services*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization. 2021. *HIV Testing Guidelines*. Geneva: World Health Organization. Tersedia pada: <https://www.who.int>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan

*Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan*

| Hasil Pemeriksaan anti-HIV                                                                                                               |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <p style="text-align: center;">Sampel plasma darah</p>  |                      |
| Hasil                                                                                                                                    | Keterangan           |
| Pemeriksaan Pertama                                                                                                                      |                      |
| <p>Reagen pertama (R1)</p>                            | <p>Positif samar</p> |
| <p>Reagen ke 2 (R2)</p>                               | <p>Negatif</p>       |

| Pemeriksaan Ulang                                                                                        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Reagen pertama (R1)<br> | Negatif |

## Lampiran 2 Lembar Bimbingan

### Lampiran 2: Lembar Bimbingan KTI

**LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**FAKULRAS ILMU KESEHATAN**  
**INSTITU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT**

Nama : Kutiika Julianingsih  
 NIM : KHEZ3032  
 Pembimbing : N. Ai, Erlina Wati, M.Pd  
 Judul Penelitian : Faktor yang mempengaruhi kualitas reagen terhadap hasil pemeriksaan HIV dengan metode imunokromatografi.

| No | Tanggal  | Materi Bimbingan             | Tanda Tangan Pembimbing                                                               |
|----|----------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 03/04/26 | Kontrol judul karvas.        |  |
| 2  | 06/04/26 | Arahan judul + lampuf Bab I  |  |
| 3  | 10/04/26 | Revisi Bab I + lampuf Bab II |  |
| 4  | 15/04/26 | Ace Bab I dan Bab 2.         |  |
| 5  | 20/04/26 | Kontrol Bab 3 + IV           |  |
| 6  | 20/04/26 | Revisi Bab 3 + IV            |  |
| 7  | 4/05/26  | Revisi Bab IV + lampuf V     |  |
| 8  | 11/05/26 | Ace Bab IV + Bab V           |  |
| 9  | 18/05/26 | Kontrol Abstrak dll.         |  |
| 10 | 21/05/26 | Kontrol Daftar + lampuf      |  |
| 11 | 22/05/26 | Review Semua.                |  |
| 12 | 25/05/26 | Ace Seling ceg Syarat        |  |
| 13 |          | Revisi sesuai arahan.        |  |
| 14 |          |                              |                                                                                       |
| 15 |          |                              |                                                                                       |

Ketua Program Studi  
 D3 Teknologi Laboratorium Medis

  
 Gina Nafsa Mutmaina, S.ST., M.Pd

### **Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup**

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



Penulis bernama Kartika Jilianingsih, lahir di Garut 11 Juli 2004. Saat ini penulis berdomisili di Kp. Cieunteung RT/RW 003/001 Desa Mekarluyu, Kec. Sukaweuning, Kab, Garut. Penulis merupakan anak ke 3 dari 3 bersaudara. Pendidikan sekolah dasar di SDN Sudalarang 1 dari 2011-2017 , setelah itu melanjutkan ke jenjang selanjutnya

SMPN 1 Sukaweuning pada 2017-2020. Pada jenjang SMA dilanjutkan di SMAN 14 Garut dari 2020-2023. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang kuliah di Institut Karsa Husada Garut Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis.

Selama menjalani perkuliahan, penulis mengikuti berbagai praktik klinik dan Praktik Kerja Lapangan (PKL) sebagai bagian dari pembelajaran. Pada tahun pertama kuliah, penulis menjalani praktik klinik flebotomi di RS Medina, Kemudian pada tahun kedua, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan di Laboratorium Puskesmas Cibatu Garut. Pada tahun terakhir masa studi, penulis menyelesaikan praktik kerja lapangan di Laboratorium Rumah Sakit Pindad Bandung sebagai bagian dari persiapan menuju dunia kerja.