SKRIPSI

DETEKSI VIRUS HEPATITIS B (HBV) PADA PENDERITA HIV DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

Diajukan sebagai syarat dalam meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)
Pada Program Studi Diploma Empat (D-IV) Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

NADIAH KLARARESA
B1D119163

PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

UJI KONFIRMASI HASIL BASIL TAHAN ASAM (BTA) PADA PENDERITA TB ANAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

CONFIRMATION TEST FOR NEGATIVE ACID-FAST BACILLI (AFB) RESULTS IN CHILDHOOD TB PATIENTS USING THE POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) METHOD

LYDIA SEPTI DATUAN
B1D119033

Dibimbing oleh :

Pembimbing I
Nurfitri Arfani, S.Si., M.Si

Pembimbing II
Ayusti Dirga, S.Si., M.Sc

Penguji
Syahruni Hidayatullah, S.Si., M.Kes

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

DETEKSI VIRUS HEPATITIS B (HBV) PADA PENDERITA HIV DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

Disusun dan diajukan oleh

NADIAH KLARARESA

Nomor Induk Mahasiswa B1D119163

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Pada tanggal 15 agustus 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Syahruni Hidayatullah, S.Si., M.Kes	(.....)
2. Nurfitri Arfani, S.Si., M.Si	(.....)
3. Dr. Santi, S.Si., M.Si	(.....)

Mengetahui

Dekan	Ketua Program Studi
Prof. Dr. Dra. Apt. Hj Asnah Marzuki, M.Si.	Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes.
NUPTK.1350727628230013	NUPTK.9950765666230332

SURAT KETERANGAN TURNITIN

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id E-mail : info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 1122/T/07.091056/VIII/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Nadiah Klararesa

NIM : B1D119163

Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : "Deteksi Virus Hepatitis B (HBV) pada penderita HIV dengan Metode *Polymerase Cain Reaction* (PCR)"

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 23%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 08 Agustus 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

21% Internet sources
7% Publications
8% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

1 Integrity Flag for Review

Replaced Characters
15 suspect characters on 5 pages
Letters are swapped with similar characters from another alphabet.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan waktu hingga skripsi ini dapat diselesaikan, karya sederhana ini aku persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta yang tak pernah lelah memberi doa, dukungan, dan kasih sayang tanpa batas. Terima kasih atas segala pengorbanan dan keikhlasan kalian.
2. Diriku sendiri, atas keberanian untuk kembali berdiri, memulai kembali, dan tidak menyerah meskipun sempat tertunda.
3. Saudaraku dan keluarga besar tercinta, yang selalu memberi cinta, dukungan, dan doa yang tak henti-hentinya, menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam setiap langkahku.

MOTTO

“"Skripsi ini adalah bukti bahwa setiap usaha yang disertai doa pasti akan menemukan jalannya. Kadang prosesnya penuh drama, tapi semangatnya tetap jalan terus. Karena seperti yang tertulis dalam QS. Al-Insyirah ayat 6: 'Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan', maka tidak ada alasan untuk menyerah yang penting terus melangkah.”

CURRICULUM VITAE



NADIAH KLARARESA
B1D119163

Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis
Alamat : Perintis Kemerdekaan 4
TTL : Bintuni, 02 Agustus 2000
Orang Tua
a. Ayah : Kasri Kaso (Alm.)
b. Ibu : Jawiah cido
c. Alamat : Bintuni, Papua Barat
Riwayat Pendidikan
a. SD : SDN 1 Bintuni (2007-2012)
b. SMP : SMPN 1 Bintuni (2013-2015)
c. SMK : SMAN 1 Bintun (2016-2018)
d. D4 : Universitas Megarezky (2019-2025)
Kesan

Banyak hal menyenangkan yang saya dapatkan selama berkuliah di Kampus Megarezky Makassar. Para dosen yang sabar dan tulus membimbing membuat proses belajar menjadi pengalaman yang sangat berharga. Ilmu dan pengalaman yang saya peroleh di sini adalah sesuatu yang tak tergantikan. Saya juga sangat bersyukur memiliki teman-teman yang saling memberikan dukungan dari awal hingga akhir masa studi.

Pesan

Terima kasih kepada para dosen dan teman-teman atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan. Semoga kita semua selalu diberikan kesehatan jasmani dan rohani, serta terus menjadi pribadi yang baik dan bermanfaat dimanapun berada.

.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan **Skripsi** ini yang berjudul :

"Deteksi Virus Hepatitis B (HBV) Pada Penderita HIV Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)"

Penyusunan karya tulis ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan **Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky.** Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta **Kasri Kaso (Alm.) dan Jawiah Cido,** yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan **Skripsi** ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.

2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Prof. Dra Apt. Hj Asnah Marzuki, M.Si** selaku **dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky**. atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Ibu Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes selaku ketua program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis** yang senantiasa memberikan bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif
7. **Ibu Nurfitri Arfani, S.Si.,M.Si** dan **Ibu Dr. Santi, S.Si.M.Si** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. **Ibu Nurfitri Arfani, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
9. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
10. **RSUD Labuang baji dan *Hasanuddin University Medical Research***

Center **(HUMRC)** atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.

11. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 7 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
SURAT KETERANGAN TURNITIN ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
CURRICULUM VITAE ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
ABSTRAK ..... **xv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xvii**
DAFTAR TABEL ..... **xviii**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xxi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A Latar Balakang 1
B Rumusan Masalah 5
C Tujuan 5
D Manfaat 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
A Tinjauan Umum tentang *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) 6
B Tinjauan Umum tentang Virus Hepatitis B (HBV) 23
C Tinjauan Umum tentang Keterkaitan HIV dan HBV 26
D Tinjauan Umum tentang Metode PCR 28
E Kerangka Teori 32
F Kerangka Konsep 33
G Definisi Operasional 33
BAB III METODE PENELITIAN **35**
A Jenis Penelitian 35
B Lokasi dan Waktu Penelitian 35
C Populasi dan Sampel 35

D Kriteria Sampel....36
E Teknik Pengambilan Sampel....36
F Alat dan Bahan....37
G Prosedur Kerja....38
H Alur Penelitian....41
I Etika Penelitian....41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN....43
A Hasil....43
B Pembahasan....45
BAB V KESIMPULAN....52
A Kesimpulan....52
B Saran....52
DAFTAR PUSTAKA....53
LAMPIRAN....57

ABSTRAK

Nadiah Klararesa. B1D119163. Deteksi Virus Hepatitis B (HBV) Pada Penderita HIV Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Dibimbing oleh Nurfitri Arfani dan Santi.

HIV merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh dan menyebabkan penurunan fungsi imun, sehingga penderitanya lebih rentan mengalami infeksi oportunistik, termasuk infeksi bersamaan dengan virus hepatitis B (HBV). Koinfeksi HIV-HBV merupakan kondisi yang perlu mendapat perhatian karena kedua virus ini bisa saling memperburuk keadaan klinis pasien dan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi seperti sirosis hati dan kanker hati (karsinoma hepatoseluler). Tujuan penelitian ini untuk mendeteksi DNA virus Hepatitis B pada pasien HIV dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) Jenis penelitian merupakan penelitian kuantitatif *descriptive research* dengan menggunakan sampel sebanyak 18 pasien HIV yang memenuhi kriteria inklusi yang diperoleh dari RSUD Labuang Baji, Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 18 sampel yang digunakan ditemukan 3 (16,7%) sampel positif HBV pada target 246 bp, sedangkan 15 (83,3) sampel lainnya menunjukkan hasil negatif. Oleh karena itu, sampel HIV yang digunakan ditemukan koinfeksi *Virus Hepatitis B* (HBV).

Kata kunci: elektroforesis, HIV, HBV, PCR, koinfeksi.

ABSTRACT

Nadiah Klararesa, BID119163. Detection of Hepatitis B Virus (HBV) in HIV Patients Using the Polymerase Chain Reaction (PCR) Method. Supervised by Nurfitri Arfani and Santi.

HIV is a virus that attacks the immune system and leads to a decline in immune function, making individuals more susceptible to opportunistic infections, including co-infection with Hepatitis B virus (HBV). HIV–HBV coinfection is a condition that requires serious attention because both viruses can mutually worsen the clinical status of patients and increase the risk of complications such as liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma.

This study aimed to detect Hepatitis B viral DNA in HIV patients using the Polymerase Chain Reaction (PCR) method. This research employed a quantitative descriptive design and utilized samples from 18 HIV patients who met the inclusion criteria at RSUD Labuang Baji, Makassar. The results showed that out of 18 samples, 3 samples (16.7%) tested positive for HBV at the 246 bp target, while the remaining 15 samples (83.3%) showed negative results. Therefore, HBV coinfection was found among the HIV-positive samples examined.

Keywords: electrophoresis, HIV, HBV, PCR, coinfection.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Virus HIV 7
Gambar 2 Struktur HIV 10
Gambar 3 Metode ELISA 17
Gambar 4 Westen Bolt 18
Gambar 5 Metode Rapid 19
Gambar 6 HIV DNA kualitatif 21
Gambar 7 Kerangka Teori 32
Gambar 8 Kerangka Konsep 33
Gambar 9 Alur Penelitian 41
Gambar 10 Hasil Visualisasi Elektoforesis 44

DAFTAR TABEL

Tabel 4 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur.....57
Tabel 4 2 Data Hasil Visualisasi Elektroforesis.....43
Tabel 4 3 Distribusi Hasil PCR.....44

DAFTAR SINGKATAN

ART	: *Antiretroviral Therapy*
Bp	: *Base pair*
CCR	: *Chemokine Receptor*
cDNA	: *Complementary Deoxyribonucleic Acid*
cccDNA	: *Covalently Closed Circular DNA*
CD4	: *Cluster of Differentiation 4*
CDC	: *Centers for Disease Control and Prevention*
dNTP	: *DeoksiNukleotida Trifosfa*
dNTPs	: *Deoxynucleotide Triphosphates*
DNA	: *Deoxyribonucleic Acid*
ELISA	: *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*
ENV	: *Envelope*
gag (Gen gag)	: *Group-specific Antigen*
gp	: *Glycoprotein*
HAART	: *Highly Active Antiretroviral Therapy*
HBsAg	: Hepatitis B Surface Antigen
HBV	: Hepatitis B Virus
HIV	: *Human Immunodeficiency Virus*
HUM-RC	: *Hasanuddin University Medical Research Center*
IMS	: Infeksi Menular Seksual
LPS	: Lipopolisakarida
$MgCl_2$	: *Magnesium Chloride*
min	: Minute (menit)
mRNA	: *Messenger Ribonucleic Acid*
MTB	: *Mycobacterium tuberculosis*
N	: *New* (atau non-M, non-O — subtipe HIV)
NNRTIs	: *Non-Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitors*
NRTIs	: *Nucleoside/Nucleotide Reverse Transcriptase Inhibitors*
ODHA	: Orang dengan HIV/AIDS
O	: Outlier (varian langka HIV)

PCR	: *Polymerase Chain Reaction*
Gen POL	: *Polymerase*
RNA	: *Ribonucleic Acid*
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
RT-PCR	: *Real Time Polymerase Chain Reaction*
Sec	: *Second* (detik)
TBC	: Tuberculosis
TBE	: *Tris-Borat-EDTA* (Tris-Borate-EDTA Buffer)
VL	: *Viral Load*
WHO	: *World Health Organization*
µL	: Mikroliter

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....58
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....59
Lampiran 3. Surat Kode Etik 60
Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian.....61
Lampiran 5. Kuesioner.....62
Lampiran 6. Master Tabel.....63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan jenis virus RNA yang secara khusus menyerang sistem kekebalan tubuh manusia, sehingga dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS). Seseorang disebut HIV positif apabila telah terinfeksi virus ini dan tubuhnya sudah membentuk antibodi sebagai respons terhadap keberadaan virus tersebut. Orang dengan status HIV positif memiliki kemungkinan untuk menularkan virus ini kepada orang lain. (Pretorius, 2021).

Di Indonesia penderita HIV paling banyak didapat pada wilayah Jawa Barat dengan jumlah 168.574, disusul oleh Jawa Tengah dengan jumlah 160,292 dan Jawa Timur dengan jumlah 118,872 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Pada daerah Sulawesi Selatan didapatkan penderita HIV mencapai 19.083 dengan 16.800 berada di daerah Makassar (80%) (Herlina, 2023). Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2023, jumlah penderita HIV/AIDS di daerah tersebut masih tergolong tinggi. Pada tahun tersebut, tercatat sebanyak 2.537 orang telah terdiagnosis HIV, dan 490 orang telah berada dalam tahap AIDS. Jumlah ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu pada tahun 2022, di mana terdapat 1.171 kasus HIV dan 575 kasus AIDS. Selain itu, estimasi jumlah Orang dengan HIV/AIDS (ODHA) pada periode 2022–2023 menunjukkan sekitar 4.821 orang terkonfirmasi HIV positif. Dari

jumlah tersebut, sebanyak 7.879 orang telah menjalani perawatan, 5.965 orang telah memulai terapi antiretroviral (ART), dan 3.254 orang masih melanjutkan pengobatan ART hingga saat ini.

Berdasarkan laporan epidemiologi HIV di Kota Makassar, mayoritas kasus infeksi HIV ditemukan pada kelompok usia produktif, yaitu 25–49 tahun, dengan proporsi terbesar dibanding kelompok usia lainnya. Kelompok usia 20–24 tahun menempati posisi kedua, sedangkan kasus pada kelompok usia ≥50 tahun tercatat lebih sedikit. Rasio penderita HIV antara laki-laki dan perempuan sekitar 2:1. Faktor risiko penularan HIV paling banyak disebabkan oleh hubungan seksual berisiko, baik pada kelompok Lelaki Seks dengan Lelaki (LSL) maupun hubungan heteroseksual. Selain itu, terdapat juga kasus yang terkait dengan penggunaan jarum suntik tidak steril pada pengguna narkotika suntik (penasun), serta faktor risiko lainnya meskipun jumlahnya relatif lebih kecil.

Individu yang hidup dengan HIV biasanya memiliki risiko tinggi mengalami Koinfeksi yaitu keadaan ketika tubuh terinfeksi lebih dari satu jenis virus secara bersamaan. Salah satu jenis koinfeksi yang paling umum dijumpai pada penderita HIV adalah infeksi virus Hepatitis B (HBV). (Kourtis, 2016). Mekanisme perkembangan infeksi HIV dapat mempercepat perkembangan hati terkait HBV, khususnya pada pasien dengan pengobatan ART aktif yang bersifat multifaktoral. Faktor potensial termasuk dari interaksi langsung HIV/HBV dalam sel target seperti hepatosit, infeksi HIV banyak pada sel di hati, terjadi peningkatan translokasi mikroba dan

lipopolisakarida (LPS) dalam sirkulasi portal secara sistemik mengaktifkan sel Kupffer dan aktivasi sel *stellate hepatic* (HSC) dan kelelahan sel T spesifik HBV (Singh dkk., 2017).

Hepatitis B merupakan salah satu persoalan kesehatan global yang cukup serius dan masih sering dijumpai hingga saat ini. Diperkirakan lebih dari 2 miliar orang di seluruh dunia pernah mengalami infeksi virus tersebut (Singh dkk*.,* 2017). Vaksin hepatitis B yang telah tersedia sejak tahun 1982 terbukti efektif dalam mencegah infeksi baru dan menurunkan angka kejadian penyakit (Zhao dkk., 2020). Namun demikian, penderita hepatitis B kronis tetap memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi hati yang berat, termasuk dekompensasi hati, sirosis, hingga kanker hati atau karsinoma hepatoseluler (Yao dkk., 2025).

Variasi HBV yang terjadi di Asia paling banyak adalah B dan C. Di wilayah Brazil didapatkan paling banyak dengan *genotype* A, lalu D dan F. Genotipe C memiliki potensi yang lebih besar untuk merusak sel hepar dibandingkan dengan *genotype* B, yang mengakibatkan respon terhadap terapi antivirus cenderung buruk (Yulia, 2019).

Koinfeksi antara HIV dan hepatitis B (HBV) dapat berdampak besar terhadap perjalanan penyakit hepatitis B dalam tubuh. Individu yang hidup dengan HIV/AIDS *(*ODHA) dan juga mengalami infeksi hepatitis B kronis umumnya memiliki jumlah DNA virus HBV yang lebih tinggi. Adanya infeksi HIV juga meningkatkan risiko terjadinya kerusakan hati berat, seperti sirosis maupun kanker hati (*karsinoma hepatoseluler*). Hal ini menjadikan

gangguan hati sebagai salah satu penyebab utama kematian pada ODHA, dengan angka kesakitan (morbiditas) dan kematian (mortalitas) yang tinggi. Data global menunjukkan bahwa sekitar 7,6% dari ODHA secara keseluruhan mengalami koinfeksi HBV, yang setara dengan ±2,7 juta orang di seluruh dunia. Sebagian besar kasus koinfeksi HIV–HBV (sekitar 69%) terjadi di sub-Sahara Afrika, diikuti oleh Asia Tenggara dan Selatan (sekitar 12%) (Platt dkk., 2020)

pada ODHA dengan koinfeksi HBV dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti tingginya aktivitas replikasi virus hepatitis B, menurunnya kemampuan tubuh dalam membersihkan antigen HBsAg secara alami, besarnya kemungkinan infeksi hepatitis B menjadi kronis, serta cepatnya progresi kerusakan hati yang terjadi (Herlina, 2023).

Pada penderita HIV yang juga mengalami infeksi hepatitis B, penting untuk dilakukan pemeriksaan secara dini guna mengetahui adanya koinfeksi tersebut. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi virus hepatitis B adalah metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti di RSUD Labuang Baji pada tahun 2025, terdapat 86 pasien penderita HIV yang menjadi populasi dalam penelitian ini. Data awal yang telah diperoleh menjadi landasan bagi peneliti untuk melakukan pemeriksaan terhadap virus hepatitis B (HBV) pada pasien yang terinfeksi HIV di Laboratorium HUM RC Universitas Hasanuddin. Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang sebelumnya, peneliti merasa tertarik untuk mendalami lebih lanjut mengenai proses deteksi

virus HBV pada penderita HIV dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

B Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Apakah terdapat DNA virus hepatitis B (HBV) pada penderita HIV menggunakan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) ?"

C Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mendeteksi keberadaan DNA *Hepatitis B Virus* (HBV) pada pasien yang terinfeksi HIV dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

D Manfaat

1. Manfaat Teoritis

   Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang cara mendeteksi virus Hepatitis B pada pasien HIV menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction (PCR)*.

2. Manfaat Praktis

   Penelitian ini diharapkan bisa membantu tenaga medis, khususnya dokter, dalam mengetahui jumlah pasien HIV yang juga terinfeksi virus Hepatitis B (HBV) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

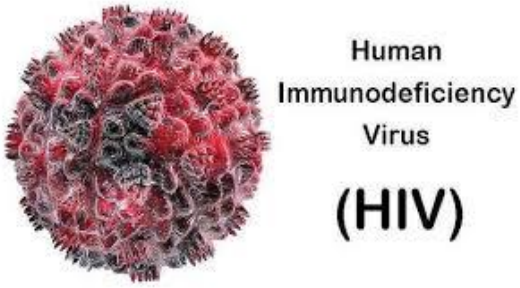
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A Tinjauan Umum tentang *Human Immunodeficiency Virus* (HIV)

1. Definisi

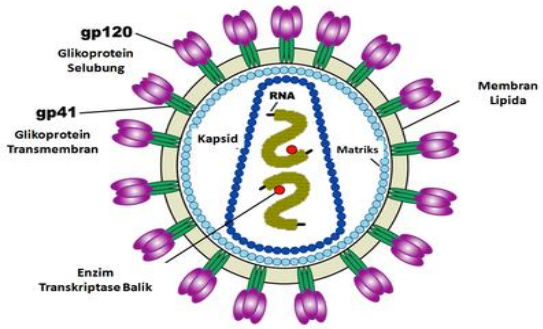
Virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia, terutama sel darah putih yang memiliki peran penting dalam melawan infeksi. Ketika virus ini menyerang, daya tahan tubuh menjadi lemah, sehingga penderitanya lebih rentan terkena berbagai penyakit lain seperti tuberkulosis paru, infeksi yang disebabkan oleh jamur atau bakteri, dan beberapa jenis kanker (WHO, 2023). HIV termasuk ke dalam kelompok *retrovirus* yang menargetkan sel limfosit T CD4. Infeksi pada sel ini dapat menyebabkan kerusakan yang cukup serius dan berdampak pada penurunan fungsi sistem imun tubuh secara menyeluruh. Ketika jumlah CD4 turun terlalu rendah, tubuh menjadi tidak mampu melawan infeksi oportunistik maupun penyakit ganas yang muncul akibat lemahnya daya tahan tubuh (Waymack & Sundareshan, 2023). Infeksi HIV dapat berkembang menjadi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (*AIDS*), yaitu fase akhir dari infeksi HIV. Pada fase ini, sistem kekebalan tubuh melemah secara signifikan sehingga penderita menjadi sangat rentan terhadap infeksi oportunistik maupun pertumbuhan tumor. Kondisi tersebut bisa mengancam jiwa apabila tidak segera mendapatkan penanganan medis yang tepat (Vaillant & Gullick, 2022).



Gambar 1. Virus HIV
Sumber : (Singh dkk., 2017).

2. *Struktur HIV*

Virus *HIV* memiliki struktur berbentuk bulat (sferis) dengan bagian inti menyerupai kerucut. Inti ini diselimuti oleh lapisan lemak (*lipid*) yang berasal dari membran sel inang. Di dalam inti tersebut, terdapat protein kapsid utama yang dikenal sebagai *p24*, serta protein nukleokapsid *p7/p9*. Selain itu, bagian inti juga membawa dua salinan *RNA* genom virus, serta tiga enzim penting yang berperan dalam proses replikasi, yaitu *protease*, *reverse transcriptase*, dan *integrase* (Pajak & Dan, 2019).



Gambar 1 Struktur HIV
(Pajak & Dan, 2019).

Protein p24 merupakan salah satu antigen HIV yang pertama kali terdeteksi dalam tubuh dan sering digunakan sebagai penanda awal dalam

tes skrining HIV karena muncul lebih cepat dibanding antibodi. Di dalam virus terdapat bagian inti yang dilindungi oleh lapisan protein yang disebut *p17*, yang posisinya berada tepat di bawah lapisan terluar virus berupa selubung lemak (lipid). Pada selubung lipid ini terdapat dua jenis *glikoprotein* penting, yaitu *gp120* dan *gp41*, yang memiliki peran utama dalam membantu virus masuk ke dalam sel manusia. Materi genetik dari virus HIV terdiri dari tiga gen utama, yaitu *gag*, *pol*, dan *env*. Ketiga gen ini berfungsi untuk memproduksi berbagai jenis protein yang diperlukan dalam siklus hidup virus. Ketika ketiga gen ini ditranslasi, akan terbentuk protein prekursor berukuran besar yang kemudian harus dipotong oleh enzim protease agar berubah menjadi protein akhir atau protein matur yang aktif secara biologis (Pajak & Dan, 2019).

3. *Global HIV Report*

HIV masih menjadi salah satu tantangan besar dalam bidang kesehatan masyarakat di dunia. Hingga saat ini, virus ini telah menyebabkan kematian sebanyak 40,4 juta orang, dan penularannya masih terus berlangsung di berbagai negara. Beberapa daerah yang sebelumnya menunjukkan penurunan angka kasus kini justru mengalami peningkatan jumlah infeksi baru. Menurut data hingga akhir tahun 2022, diperkirakan sekitar 39 juta orang hidup dengan HIV, dan dua pertiga dari jumlah tersebut—sekitar 24,6 juta orang—berada di wilayah Afrika. Pada tahun yang sama, tercatat sebanyak 630.000 kematian akibat HIV serta sekitar 1,3 juta kasus infeksi baru. Sampai sekarang, belum

ditemukan pengobatan yang benar-benar dapat menyembuhkan *HIV*. Namun, berbagai upaya pencegahan terus dilakukan, termasuk pemberian pengobatan dan perawatan yang efektif, terutama terhadap infeksi oportunistik, agar penyakit ini dapat dikendalikan dan penderita bisa memiliki harapan hidup lebih lama. Organisasi-organisasi kesehatan dunia seperti WHO, Global Fund, dan UNAIDS telah menyusun strategi bersama untuk menghentikan epidemi HIV pada tahun 2030. Pada tahun 2023, ditargetkan bahwa 95% orang dengan HIV sudah terdiagnosis, dan dari jumlah itu, 95% diharapkan menjalani terapi Antiretroviral (ART) (WHO, 2023).

4. Etiologi

Menurut Pretorius, (2021) taksonomi dari HIV merupakan kelompok virus RNA antara lain :

Kingdom : Orthornavirae

Phylum : Kitrinoviricota

Class : Revtraviricetes

Order : Ortevirales

Famili : Retroviridae

Sub Famili : Lentivirinae

Genus : Lentivirus

Spesies : *Human Immunodeficiency Virus* 2 (HIV-1), *Human Immunodeficiency Virus* 2 (HIV-2),

HIV memiliki karakteristik fisik dan kimia yang mirip dengan virus lain dalam keluarga yang sama. Secara umum, terdapat dua tipe utama virus penyebab AIDS pada manusia, yaitu HIV-1 dan HIV-2. Kedua tipe ini dibedakan berdasarkan struktur genomnya serta hubungan evolusioner dengan *lentivirus* yang ditemukan pada primata. Berdasarkan urutan gen *env*, HIV-1 dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu kelompok *M* (*main*), *N* (*new* atau bukan *M* dan bukan *O*), dan *O* (*outlier*). Kelompok M merupakan kelompok yang paling umum ditemukan dan terdiri dari 11 *subtipe* atau *clade*, yang diberi kode A hingga K. Sementara itu, HIV-2 terdiri dari enam subtipe yang telah berhasil diidentifikasi, yaitu subtipe A sampai F (Pretorius, 2021)

a. Host (faktor panjamu)

   Yang termasuk faktor panjamu dalam HIV/AIDS adalah :

   1) Usia menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi risiko terkena berbagai penyakit, termasuk HIV/AIDS.
   2) Jenis kelamin dapat memengaruhi risiko penularan *HIV/AIDS*. Pria yang melakukan hubungan seksual dengan pekerja seks tanpa menggunakan kondom memiliki peluang lebih besar untuk tertular *HIV*.
   3) Tingkat pendidikan seseorang sangat memengaruhi pengetahuan yang dimilikinya. Umumnya, semakin tinggi jenjang pendidikan seseorang, maka semakin baik pula pemahamannya mengenai pola hidup sehat.

4) Pengetahuan yang dimiliki seseorang tentang HIV/AIDS dapat memengaruhi risiko penularan. Kurangnya pemahaman mengenai HIV/AIDS cenderung membuat seseorang lebih rentan melakukan perilaku yang meningkatkan risiko penularan penyakit ini.

5) Status perkawinan turut memengaruhi risiko penularan *HIV/AIDS*. Banyak kasus *HIV/AIDS* ditemukan pada orang yang sudah menikah, karena penularan umumnya terjadi melalui hubungan seksual dengan pasangan, baik dari suami ke istri maupun dari istri ke suami. (Agus, 2020).

b. Agen (faktor penyebab)

Virus Human Immunodeficiency (*HIV*) merupakan virus yang mengandung materi genetik berupa *RNA* dan secara khusus menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Infeksi virus ini dapat berkembang menjadi suatu kondisi yang disebut *Acquired Immuno Deficiency Syndrome* (*AIDS*), yaitu keadaan ketika sistem imun seseorang melemah secara signifikan, sehingga tubuh menjadi sangat rentan terhadap berbagai jenis infeksi dan penyakit lainnya (Agus, 2020).

c. *Environment (*lingkungan)

Faktor lingkungan yang berperan dalam penyebaran HIV/AIDS mencakup lingkungan fisik, biologis, dan sosial. Salah satu contoh lingkungan fisik yang memiliki risiko tinggi adalah lembaga

pemasyarakatan (lapas). Di dalam lapas, terdapat berbagai perilaku berisiko yang berpotensi meningkatkan penularan HIV, seperti penggunaan jarum suntik dalam penyalahgunaan narkoba, pembuatan tato secara tidak resmi, serta kepadatan penghuni yang tinggi yang dapat memicu praktik hubungan seksual yang tidak aman. Selain itu, faktor lingkungan sosial seperti pengaruh teman sebaya, interaksi dengan tenaga kesehatan, serta peran keluarga juga turut memengaruhi kerentanan seseorang terhadap infeksi HIV/AIDS (Agus, 2020).

5. Faktor risiko

Berikut beberapa perilaku serta kondisi yang dapat membuat seseorang berisiko tertular HIV antara lain:

a. Melakukan aktivitas seksual melalui anus atau vagina tanpa menggunakan *kondom* sebagai alat pelindung meningkatkan risiko penularan infeksi.
b. Menderita penyakit infeksi menular seksual (*IMS*), seperti sifilis, gonore, herpes, klamidia, atau vaginosis bakterialis, dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi lainnya.
c. Mengonsumsi minuman beralkohol atau obat-obatan terlarang, terutama ketika disertai dengan perilaku seksual yang tidak aman, dapat meningkatkan kemungkinan tertular penyakit.

d. Menggunakan jarum suntik, alat suntik, atau perlengkapan lain yang telah terkontaminasi oleh orang lain, misalnya dalam penggunaan narkoba suntik, berisiko tinggi menyebabkan penularan infeksi.
e. Menerima transfusi darah atau transplantasi jaringan dari individu yang terinfeksi HIV.
f. Menjalani prosedur medis seperti penindikan atau pemotongan dengan alat yang tidak steril.
g. Mengalami kecelakaan kerja seperti tertusuk jarum suntik yang telah terkontaminasi, misalnya pada tenaga kesehatan (WHO, 2023)

6. Epidemiologi HIV

Infeksi HIV dianggap sebagai pandemi, sejak diidentifikasi yang diperkirakan 40 juta orang telah meninggal karena infeksi HIV dan saat ini terdapat lebih dari 38 juta orang yang hidup dengan infeksi HIV. Prevalensi HIV/AIDS telah meningkat selama beberapa tahun terakhir seiring dengan kemajuan pengobatannya yang dapat menambah waktu hidup penderitanya menjadi lebih lama. Beberapa upaya telah dilakukan untuk membantu menurunkan prevalensi HIV termasuk Pendidikan, pencegahan, penelitian yang dapat mengurangi penularan dan mengobati virus (Vaillant & Gullick, 2022).

Pada tahun 2016, diperkirakan ada sekitar 36,7 juta orang di seluruh dunia yang hidup dengan HIV/AIDS. Di Amerika Serikat, salah satu faktor utama yang meningkatkan risiko penularan HIV di kalangan remaja dan dewasa muda adalah penggunaan narkoba sebelum

melakukan hubungan seksual, seperti ganja, kokain, dan ekstasi (Waymack & Sundareshan, 2023). Meskipun upaya-upaya yang dilakukan negara maju telah menghasilkan perbaikan dalam angka kematian, kualitas hidup, dan tingkat penularan, namun kejadian HIV berbeda pada setiap negara. Misalnya di Afrika sub-sarahan, diperkirakan terdapat 25 juta orang dengan segala usia yang hidup dengan HIV. Saat ini belum ada vaksin untuk HIV (Vaillant & Gullick, 2022).

7. Manifestasi klinis

Gejala pada penderita HIV bervariasi tergantung dari tahap infeksinya:

a. Tahap awal

Penyakit ini biasanya mulai menyebar dalam beberapa bulan setelah seseorang terinfeksi, tetapi gejalanya sering tidak disadari oleh orang yang mengidapnya. Namun, pada beberapa orang mungkin menderita gejala yang mirip seperti influenza seperti:

1) Demam
2) Sakit kepala
3) Ruam
4) Sakit tenggorokan

Dalam beberapa waktu infeksi ini dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga muncul gejala lain seperti :

1) Pembengkakan kelenjar getah bening
2) Penurunan berat badan

3) Demam

4) Diare

5) Batuk

b. Tahap lanjutan

Apabila pengobatan dari HIV tidak terlaksana, orang dengan infeksi HIV juga dapat berkembang semakin parah yakni:

1) Tuberkulosis Paru

2) Meningitis

3) *Cryptococcus*

4) Infeksi bakteri yang parah

5) Kanker seperti limfoma dan sarcoma Kaposi

6) Hepatitis C dan B (WHO, 2023)

8. Patofisiologi

HIV merupakan virus berbentuk bulat yang dapat menempel pada sel inang dengan bantuan *glikoprotein* di permukaannya. Setelah berhasil menempel, virus ini akan memasukkan materi genetiknya ke dalam kromosom sel inang dan mengendalikan kerja sel tersebut untuk memproduksi komponen-komponen virus, seperti protein dan materi genetik lainnya. Proses ini pada akhirnya menyebabkan kematian sel inang dan menyebarnya infeksi ke sel CD4 yang lain. Beberapa enzim virus seperti *protease*, *reverse transcriptase*, dan *integrase* berperan penting dalam tahapan ini, dan ketiganya menjadi sasaran utama dalam

pengobatan menggunakan *Antiretroviral Therapy (ART)* (Waymack & Sundareshan, 2023).

HIV menempel pada molekul CD4 dan reseptor *CCR5 (Chemokine Receptor)* di permukaan sel. Permukaan virus akan menyatu dengan membran sel, sehingga virus bisa masuk ke dalam sel limfosit *T-helper*. Setelah menyatu dengan materi genetik inang, terbentuklah *provirus* HIV yang selanjutnya mengalami proses transkripsi dan menghasilkan *mRNA* virus. Protein-protein struktural HIV lalu diproduksi dan dirakit di dalam sel inang. Proses keluarnya virus baru dari sel inang yang disebut pertunasan bisa menghasilkan jutaan partikel HIV baru yang siap menginfeksi sel lainnya (*Vaillant & Gullick, 2022*). Jumlah *CD4* pada individu yang terinfeksi HIV dapat mengalami penurunan sekitar 50 sampai 80 sel per mikroliter (*sel/µL*) setiap tahunnya apabila belum menjalani terapi *antiretroviral* (*ART*). Penurunan ini cenderung berlangsung lebih cepat apabila kadar *CD4* sudah berada di bawah 200 *sel/µL*. (Waymack & Sundareshan, 2023).

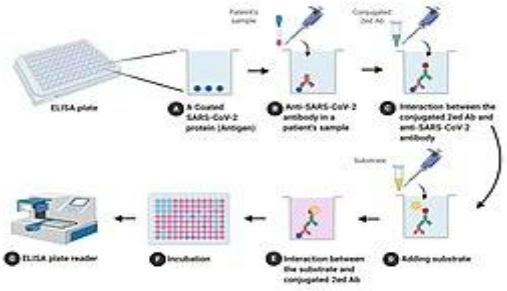
9. Pemeriksaan Laboratorium

   a. Tes Serologi

      Menurut Dhesi Ari Astuti, (2023) diagnosis HIV mempunyai banyak jenis pemeriksaan. Namun, yang sering digunakan adalah jenis pemeriksaan serologi dan virologi. Adapun penjelasan pemeriksaan serologi yaitu sebagai berikut:

      1) ELISA *(Enzym-Linked Immunosorbent Assay)*

Salah satu metode pemeriksaan yang sering digunakan untuk mengetahui ada tidaknya antibodi terhadap virus HIV dalam tubuh adalah *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA). Antibodi ini biasanya mulai terbentuk dalam rentang waktu dua sampai dua belas minggu setelah seseorang terinfeksi virus HIV. Karena itu, para ahli menyarankan agar pemeriksaan ELISA dilakukan paling cepat setelah minggu ke-12, khususnya bagi orang yang pernah melakukan aktivitas berisiko tinggi, seperti berhubungan seksual tanpa pengaman atau tertusuk jarum suntik yang kemungkinan terkontaminasi. (Lamusu dkk*.,* 2019)



Gambar 2 Metode Elisa

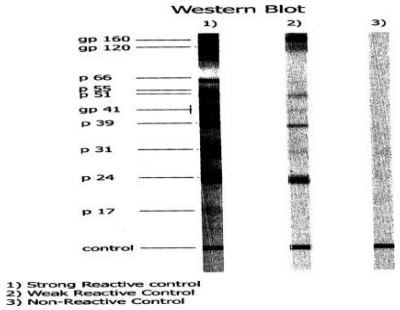
(Baharuddin, 2022)

Pemeriksaan *ELISA* bisa dilakukan dengan menggunakan sampel darah dari vena, air liur, atau urin. Namun, hasil *ELISA* yang menunjukkan positif belum bisa dijadikan bukti pasti bahwa seseorang telah terinfeksi HIV (Burhanuddin, 2022). Untuk memastikan diagnosis, masih diperlukan pemeriksaan lanjutan seperti *Western Blot* atau *IFA*. Oleh karena itu, meskipun hasil

ELISA menunjukkan positif, tetap ada dua kemungkinan: orang tersebut memang benar terinfeksi HIV atau justru tidak. Jika hasil tes *ELISA* negatif, maka konseling lanjutan tetap diperlukan, terutama untuk membahas perubahan perilaku seksual ke arah yang lebih aman. Pemeriksaan disarankan diulang dalam rentang waktu 3 sampai 6 bulan (Haryanti dkk., 2021)

2) Westen Bolt

Sama halnya dengan uji *ELISA*, metode *Western blot* juga digunakan untuk mendeteksi keberadaan antibodi terhadap HIV dalam tubuh. Pemeriksaan *Western blot* sering dijadikan sebagai tes konfirmasi setelah uji *ELISA*, karena memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi. Dengan demikian, kemungkinan munculnya hasil yang tidak jelas atau meragukan menjadi sangat kecil. Namun, metode ini tergolong lebih kompleks dan memerlukan keahlian khusus dalam pelaksanaannya.



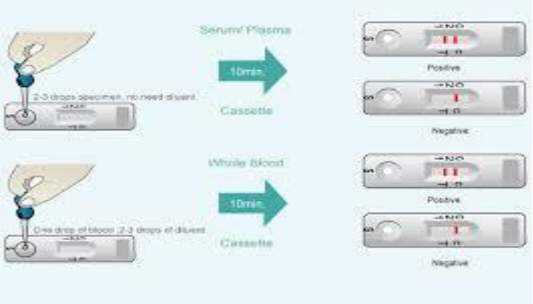
Gambar 3 Westen Bolt

(Novita dkk, 2022)

Metode *Westen Bolt* yaitu darah diambil dari pasien HIV, kemudian sampel dipisahkan dengan arus listrik dan dipindahkan ke selembar kertas isap. Enzim ditambahkan untuk menyebabkan perubahan warna yang menandakan keberadaan antibodi HIV (Novita dkk., 2022).

3) Rapid Test

Saat ini, metode pemeriksaan HIV cepat (*Rapid HIV Test*) telah tersedia dan penggunaannya semakin meluas. Tes ini memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan metode ELISA. Terdapat dua jenis sampel yang dapat digunakan, yaitu darah dari ujung jari dan air liur. Proses pemeriksaannya relatif singkat, dengan waktu tunggu hasil sekitar 20 menit.



Gambar 4. Metode Rapid

(Novita dkk., 2022)

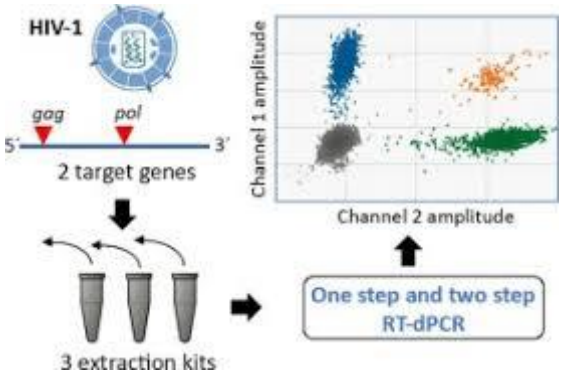
b. Tes Virologi

Pemeriksaan yang disarankan untuk mendeteksi infeksi *HIV* pada bayi adalah pemeriksaan *HIV DNA* kualitatif menggunakan darah utuh atau sampel *Dried Blood Spot* (*DBS*), serta pemeriksaan *HIV RNA* kuantitatif dengan menggunakan plasma darah. Bayi yang

kemungkinan sudah terinfeksi HIV sejak lahir sangat dianjurkan untuk menjalani skrining sejak dini, yaitu pada usia 6 minggu, melalui pemeriksaan virologis. Jika hasil pemeriksaan virologis pertama menunjukkan hasil positif, maka pemberian terapi antiretroviral harus segera dilakukan. Selain itu, perlu dilakukan pengambilan sampel darah kedua untuk pemeriksaan virologis lanjutan. Jenis pemeriksaan virologi yang dimaksud meliputi:

c. HIV DNA kualitatif (EID)

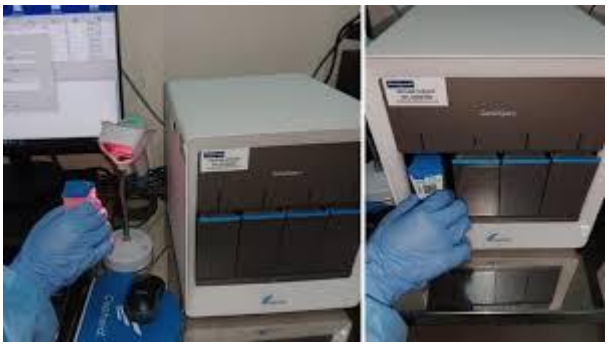
Pemeriksaan ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan virus secara langsung, tanpa bergantung pada antibodi HIV yang ada di dalam tubuh. Umumnya, pemeriksaan ini digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis infeksi HIV pada bayi (Novita dkk., 2022). Salah satu metode yang digunakan adalah *Polymerase Chain Reaction (PCR)*, yaitu teknik yang mampu mengidentifikasi virus HIV secara langsung dalam sampel darah. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dalam waktu yang cukup singkat, yakni sekitar satu minggu setelah seseorang terpapar virus HIV. Namun, tes ini tergolong mahal dan membutuhkan peralatan laboratorium yang canggih. Oleh karena itu, pemeriksaan *PCR* biasanya hanya digunakan jika tes antibodi sebelumnya tidak memberikan hasil yang jelas. Selain itu, metode ini juga dimanfaatkan secara rutin dalam proses *screening test* terhadap darah atau organ yang akan didonorkan (Novita dkk*.,* 2022).



Gambar 5 HIV DNA kualitatif
(Novita dkk., 2022)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah virus yang terdapat dalam darah. Selain itu, pemeriksaan ini juga bermanfaat dalam memantau efektivitas terapi *antiretroviral* (ARV) pada pasien dewasa. Pada bayi, metode ini dapat digunakan sebagai alternatif diagnosis apabila pemeriksaan *HIV DNA* tidak tersedia. Tes ini juga dikenal dengan sebutan *CD4* atau *viral load*, dan telah banyak digunakan untuk memperkirakan perkembangan penyakit HIV, baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Anak-anak yang terinfeksi, khususnya melalui penularan sejak dalam kandungan atau saat lahir (*transmisi perinatal*), umumnya menunjukkan tingkat *viral load* yang sangat tinggi. Secara alami, jumlah sel CD4 secara absolut pada anak-anak memang lebih banyak dibandingkan dengan orang dewasa. Akan tetapi, jika dilihat dari persentasenya, kadar CD4 pada anak justru lebih rendah. Berdasarkan *Centers for Disease Control and Prevention*

(*CDC*), parameter ini tetap bisa digunakan untuk menilai kondisi semua kelompok usia (Novita dkk., 2022).



Gambar 6 HIV RNA kuantitatif

(Novita dkk., 2022)

10. Penatalaksanaan

Antiretroviral merupakan obat yang digunakan dalam menghambat infeksi HIV/AIDS dan dapat digunakan dalam berbagai kombinasi yang disebut dengan *Highly Active Retroviral Therapy* (HAART). Agen antiretroviral ini bekerja sebagai *Inhibitor transkriptase balik nukleosida/nukleotida* (NRTI), komibasi yang tetap NRTI, penghambat integrase, penghambat transkripsi balik non-nukleosida (NNRTI), penghambat protease dan penghambat CCR5. Semua penderita yang mengalami infeksi HIV berapa pun tingkat CD4 harus untuk mulai melakukan HAART yang merupakan obat seumur hidup. Terapi ini terbukti dalam menurunkan risiko kesakitan dan kematian serta penularan infeksi pada orang lain selama penderita memiliki *viral load* yang rendah atau tidak terdeteksi (Vaillant & Gullick, 2022), berikut beberapa jenis obat ART:

a. *Single Tablet regimens*

b. *Nucleoside/Nucleutide reverse transcriptase inhibitors* (NRTIs)

c. *NRTI Fixed-Dose Combinations*

d. *Integrase Inhibitors*

e. *Non-nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitors* (NNRTIs)

f. *CCR5 Inhibitors*

g. *Protease Inhibitors*

B Tinjauan Umum tentang Virus Hepatitis B (HBV)

Hepatitis B adalah penyakit yang menyerang organ hati dan ditandai oleh adanya peradangan serta kerusakan sel-sel hati (*nekrosis*) yang bisa bervariasi tingkat keparahannya. Penyebab utama dari penyakit ini adalah *Virus Hepatitis B (VHB)*. Infeksi bisa bersifat akut atau kronis, dan disebut kronis apabila berlangsung secara terus-menerus selama sedikitnya enam bulan tanpa menunjukkan tanda-tanda pemulihan. *Virus Hepatitis B* bekerja dengan cara langsung menyerang dan merusak jaringan hati. Perkembangan hepatitis akut, hepatitis kronis, maupun *karsinoma hepatoseluler* (kanker hati) umumnya dimulai dari kerusakan pada sel hati. Meski begitu, mekanisme pasti yang menyebabkan terjadinya *karsinoma hepatoseluler* masih belum diketahui sepenuhnya. Berdasarkan berbagai hasil penelitian, beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, faktor genetik, kondisi sistem imun pasien, serta respons imun seluler terhadap antigen *Hepatitis B virus (HBV)* diduga berperan dalam proses penghilangan virus dari tubuh (*virus clearance*) dan juga dapat memengaruhi risiko terjadinya kanker hati (Yulia, 2020)

Seseorang dapat dikatakan mengalami hepatitis B kronis apabila infeksi *virus hepatitis B* (VHB) berlangsung lebih dari enam bulan, baik disertai gangguan fungsi hati maupun tidak. Penentuan batas waktu enam bulan ini didasarkan pada kenyataan bahwa sebagian besar kasus hepatitis B akut, sekitar 90–95%, akan menunjukkan hasil negatif terhadap pemeriksaan *Hepatitis B Surface Antigen* (*HBsAg*) dalam rentang waktu tersebut. Risiko infeksi menjadi kronis lebih tinggi jika seseorang terinfeksi virus ini sejak usia dini. Gejala hepatitis B bisa sangat beragam, mulai dari yang ringan hingga yang berat. Penyakit hepatitis B memiliki beberapa tahap perkembangan, yaitu tahap inkubasi, tahap akut, *convalescent window*, dan tahap pemulihan. Setiap tahap berlangsung dalam jangka waktu yang berbeda-beda, dengan gejala klinis khas serta pola serologi tertentu yang dapat membantu mengidentifikasi fase infeksi yang sedang dialami oleh pasien. Penularan virus hepatitis B dapat terjadi melalui kontak langsung antara jaringan tubuh—baik melalui kulit maupun selaput lendir (*mucosa*)—dengan darah, air mani, cairan vagina, atau air liur dari individu yang telah terinfeksi. Dalam situasi tertentu, virus ini mampu bertahan di permukaan benda kering selama lebih dari satu minggu, sehingga dapat menimbulkan penularan secara horizontal di lingkungan rumah tangga (Yulia, 2020).

Peningkatan substansial dalam pemahaman virologi dan imunologi hepatitis B selama beberapa dekade terakhir, dikombinasikan dengan munculnya tes yang sangat sensitif, telah menghasilkan wawasan baru mengenai riwayat alami infeksi tersebut. Selain itu, persetujuan terhadap obat

antivirus oral telah merevolusi pengobatan hepatitis B sejak tahun 1998, dan memungkinkan penatalaksanaan klinis penyakit ini secara efektif. Virus hepatitis B termasuk dalam kelompok *Hepadnaviridae* dan memiliki materi genetik berupa DNA beruntai ganda. Virus ini memiliki selubung luar dan membawa genom DNA sepanjang kurang lebih 3200 pasangan basa (*base pairs* atau *bps*) di bagian intinya. Setelah memasuki sel hati (hepatosit), DNA virus akan dibawa ke inti sel, lalu bentuk *relaxed circular DNA* (DNA sirkuler yang rileks) akan diubah menjadi *covalently closed circular DNA* (*cccDNA*). Proses replikasi virus hepatitis B melibatkan tahap transkripsi balik (*reverse transcription*) dari RNA perantara untuk membentuk DNA baru, serta sintesis berbagai protein virus, termasuk antigen permukaan hepatitis B (*HBsAg*) dan antigen *e* (*HBeAg*). Oleh karena itu, *cccDNA* memiliki peran utama dalam menjaga keberlangsungan virus hepatitis B, terutama pada kasus infeksi kronis. Virus ini memiliki setidaknya delapan genotipe utama (A hingga H), berdasarkan perbedaan antarkelompok lebih dari 8% dalam nukleotida lengkap Selain urutannya. genotipe E dan G, genotipe tersebut mempunyai urutannya sub-genotipe yang selisih minimal 4%. Virus hepatitis B ditularkan secara parental melalui paparan perkutan atau per mukosa yang jelas atau tidak nyata terhadap darah atau cairan tubuh lain yang terinfeksi. Faktor risiko infeksi termasuk transfusi darah yang tidak disaring, pergaulan bebas, berbagi atau penggunaan kembali jarum suntik di antara pengguna narkoba suntikan, tato, bekerja atau tinggal di fasilitas layanan kesehatan, tinggal di lembaga pemasyarakatan, cuci darah ginjal, dan

jangka panjang. rumah tangga atau kontak intim non-seksual dengan individu yang HBsAg positif. 1,4 Di daerah dengan prevalensi rendah, hepatitis B biasanya merupakan penyakit pada orang dewasa muda yang tertular melalui perilaku berisiko seperti kontak seksual tanpa kondom atau berbagi jarum suntik yang mengandung HBsAg. Orang yang positif dan melalui paparan terhadap peralatan terkontaminasi yang digunakan untuk suntikan dan prosedur terapeutik. Di daerah dengan prevalensi tinggi, sebagian besar infeksi terjadi pada masa perinatal atau pada masa kanak-kanak. Sekitar 90% dari ibu dengan HBeAg-seropositif (dengan viral load yang tinggi) menularkan virus hepatitis B ke generasi berikutnya, dibandingkan dengan 10-20% dari ibu yang membawa HBeAg seronegatif (Trépo dkk., 2014).

HBV merupakan virus DNA yang memiliki proses replikasi melalui pembentukan RNA, hal tersebut membutuhkan enzim *reverse trascriptase.* Beberapa HBV memiliki sifat letal dan sebagian lainnya mampu bertahan melawan imunitas tubuh dan faktor lingkungan. Selama proses mutasi virus hepatitis B (HBV), sebagian virus dapat lolos dari deteksi sistem imun tubuh. Hal ini menyebabkan munculnya varian HBV baru. Mutasi yang terjadi pada Gen S dapat memengaruhi proses pembentukan dan pelepasan antigen permukaan hepatitis B (HBsAg) (Wijayadi, 2018).

C Tinjauan Umum tentang Keterkaitan HIV dan HBV

Virus hepatitis B (HBV) merupakan agen infeksi yang dapat menyebabkan peradangan pada hati. Secara global 360 juta orang menderita HBV kronis. Di Asia khususnya bagian tenggara, prevalensi seperti negara China sebanyak 29,34% dari 92 orang HIV positif memiliki koinfeksi HBV. Selain itu di

Jepang menunjukkan bahwa di antara 394 penderita HIV laki-laki homoseksual terinfeksi, 7,9% positif HBsAg. Di Indonesia, prevalensi HBV tertinggi di Makassar (7,1%) dan angka terendah yakni di Jakarta (4%) (Yano dkk., 2015).

Penanda serologi utama untuk mendeteksi HBV adalah dengan menggunakan antigen permukaan (HBsAg) dan persistensi antigen dalam darah pasien yang terinfeksi selama lebih dari enam bulan yang mana dapat didefinisikan sebagai fase kronis bagi pengidap penyakit infeksi HBV (Enriquez N, dkk., 2020).

Infeksi HBV akut sulit dideteksi secara klinis pada orang dewasa. Sekitar 20% orang dengan infeksi kronis cenderung dapat berkembang menjadi sirosis dalam 1-12 tahun. Secara alami Riwayat faktor HBV berhubungan dengan karakteristik virus, inang dan lingkungan. Koinfeksi HBV dapat mempercepat perkembangan infeksi HBV yang berdampak pada respons imun inang. Orang dengan infeksi HIV memiliki risiko tinggi untuk tertular infeksi HBV kronis. Selain itu, dapat membuat perkembangan dari infeksi tersebut menjadi sirosis hati. Sel T CD4+ inang penting dalam pengenalan antigen virus yang telah disajikan oleh sel Kupffer serta pengaturan aktivitas sel T sitotoksisitas CD8+, sel B yang memproduksi antibodi dan sel yang mensekresi sitokin. Berkurangnya CD4+ dan Sel T dapat menjadi kunci bagi HIV dalam mengubah proses alami HBV yang dapat meningkatkan kematian terkait hati (Cheng dkk., 2021).

Tenofovir merupakan pengobatan andalan pada koinfeksi HBV, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tenofovir merupakan pengobatan efektif dalam menekan HBv replikasi DNA yang dilakukan dalam jangka waktu yang cukup. Setelah 5 tahun pengobatan menggunakan tenofovir, 88% pasien positif HBV di belanda kadar DNA serumnya tidak terdeteksi. Selain itu, penelitian di Thailand menunjukkan tingkat DNA HBV di bawah deteksi setelah rata-rata 8,7 tahun melakukan pengobatan tenofovir (Luetkemeyer dkk*.,* 2011).

D Tinjauan Umum tentang Metode PCR

Polymerase Chain Reaction (*PCR*) merupakan metode yang digunakan untuk memperbanyak atau menggandakan urutan *DNA* dari suatu makhluk hidup. Teknik ini kerap dimanfaatkan dalam proses identifikasi organisme, seperti pada *DNA fingerprinting* dan *barcoding* (Ini dkk., 2015). Metode *PCR* pertama kali dikembangkan oleh Kary Mullis pada tahun 1980-an. Prinsip utama dari teknik ini bertumpu pada kemampuan enzim *DNA polymerase* dalam menyintesis untaian *DNA* baru berdasarkan cetakan *DNA* yang tersedia. Untuk menjalankan reaksi *PCR*, diperlukan beberapa komponen penting, antara lain *template DNA*, *primer* yang dirancang secara spesifik, enzim *DNA polymerase*, dan nukleotida (*dNTP*) (Purwakasih & Achyar, 2021).

Polymerase Chain Reaction (*PCR*) adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk memperbanyak asam nukleat secara *in vitro* (di luar tubuh makhluk hidup). Teknik ini bekerja dengan menggandakan molekul DNA pada bagian tertentu yang ingin dideteksi, yaitu dengan

membuat salinan baru dari DNA tersebut yang bersifat komplemen atau pasangan dari DNA aslinya. Proses ini memerlukan bantuan enzim dan oligonukleotida yang disebut primer, yang bekerja dalam siklus suhu tertentu (*thermocycle*). Enzim yang bertugas membentuk rantai DNA baru dikenal sebagai enzim *polymerase*. Pada tahap awal, proses PCR sering kali dimulai dengan tahapan *reverse transcriptase*, yaitu proses yang mengubah molekul RNA menjadi *complementary DNA* atau *cDNA*. Molekul *cDNA* inilah yang kemudian digunakan dalam proses PCR, yang disebut sebagai *reverse transcription PCR* atau disingkat *RT-PCR*, yaitu teknik PCR yang diawali dengan sintesis *cDNA* untuk mendeteksi dan menggandakan RNA (Widayat dkk*.,* 2019).

1. Prinsip-prinsip umum PCR

   Polymerase Chain Reaction (*PCR*) merupakan suatu teknik yang terdiri dari serangkaian tahap berulang, yang disebut siklus. Dalam setiap siklus tersebut, jumlah *DNA* untai ganda yang menjadi target akan mengalami proses penggandaan. Prosedurnya dimulai dengan pemisahan dua untai *DNA* templat (*unamplified DNA*) melalui pemanasan atau proses denaturasi termal. Setelah itu, suhu diturunkan ke tingkat tertentu agar *primer* dapat menempel (*anneal primers*) pada bagian tertentu dari *DNA* target. Tahap berikutnya, enzim *DNA polymerase* akan memperpanjang *primer* tersebut (*extend primers*) dengan bantuan komponen *dNTPs* (seperti *dATP*, *dCTP*, *dGTP*, dan *dTTP*) serta larutan *buffer* yang sesuai. Keseluruhan proses ini

umumnya berlangsung selama 20 hingga 40 siklus. Hasil dari proses ini adalah peningkatan jumlah *DNA* target dalam bentuk produk pendek (*short "target" product*) secara eksponensial mulai dari siklus keempat, sedangkan *DNA* yang bukan target (*long product*) hanya bertambah secara linier, seperti yang tergambarkan dalam ilustrasi di atas (Newton and Graham, 1994).

Proses *Polymerase Chain Reaction* (*PCR*) memerlukan beberapa komponen utama, yaitu *template DNA* sebagai cetakan, sepasang *primer* berupa potongan pendek *oligonukleotida* yang memiliki urutan basa yang sesuai atau komplementer dengan urutan *DNA template*, *dNTPs* (*Deoxynucleotide triphosphates*) yang berfungsi sebagai bahan penyusun DNA baru, *PCR buffer* untuk menjaga kestabilan kondisi reaksi, magnesium klorida ($MgCl_2$) sebagai kofaktor enzim, serta enzim *DNA polymerase* yang berperan dalam proses replikasi atau perbanyakan DNA Tahapan dalam proses PCR terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

a. Pra-denaturasi DNA template
b. Denaturasi DNA template
c. Penempelan primer pada templat (*annealing*)
d. Pemanjangan primer (*extension*) dan
e. Pemantapan (*postextension*).

Proses *Polymerase Chain Reaction (PCR)* memiliki tahapan kedua sampai keempat yang berlangsung secara berulang atau bersiklus. Pada

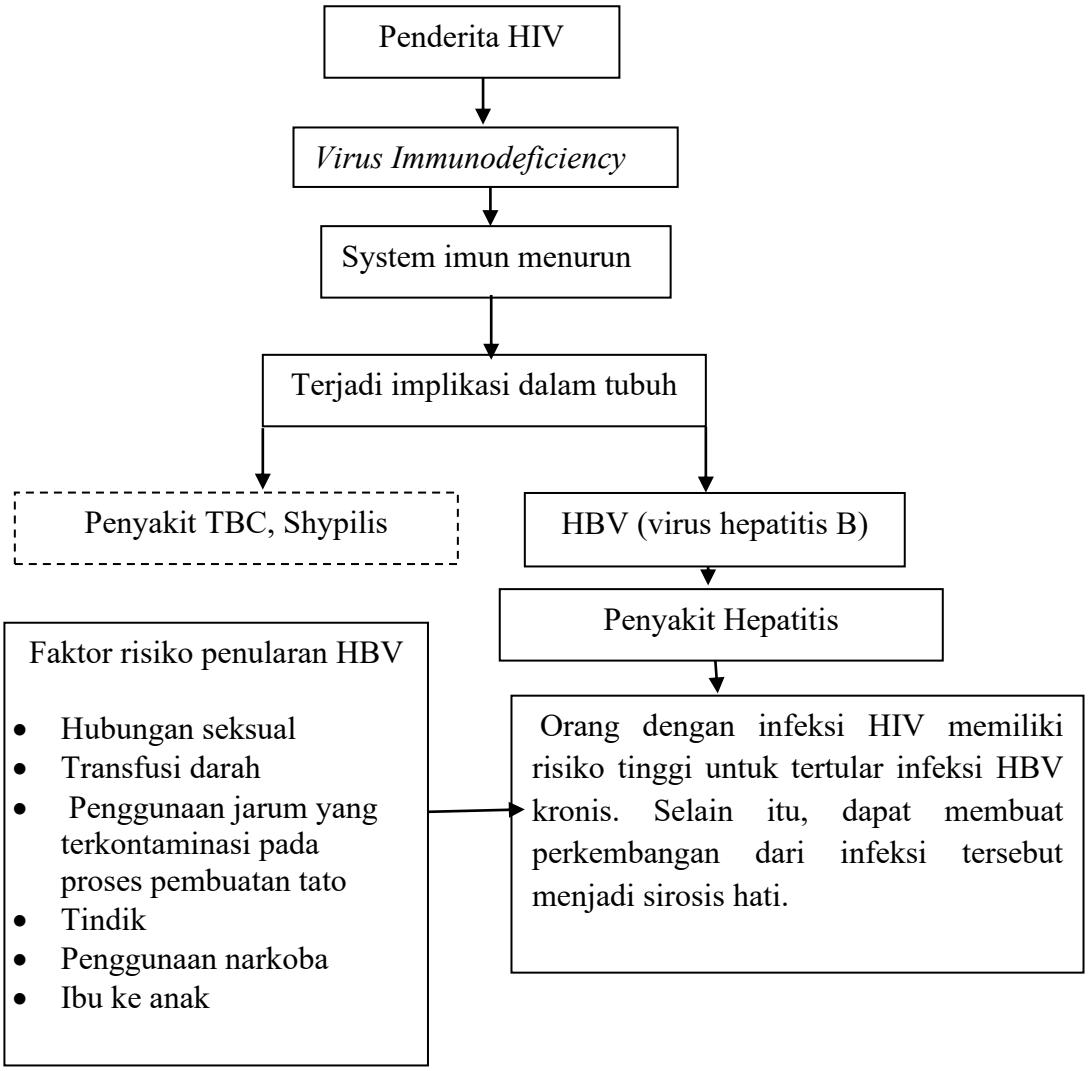
setiap siklus, jumlah DNA yang ditargetkan akan mengalami penggandaan. Umumnya, PCR dilakukan sebanyak 30 kali siklus. Jika jumlah siklus melebihi angka tersebut, penambahan jumlah *amplicon* biasanya tidak terlalu signifikan, dan justru bisa memicu terbentuknya produk yang tidak sesuai dengan target. Perlu dipahami bahwa proses amplifikasi DNA dalam PCR tidak pernah mencapai tingkat efisiensi 100%. Beberapa faktor yang bisa memengaruhi hal ini antara lain adalah konsentrasi *template* DNA yang terlalu tinggi, jumlah enzim *DNA polymerase* yang terbatas, serta kemungkinan terjadinya *reannealing* atau penyambungan kembali untaian DNA asli (Reaction & Handoyo, 2001).

Polymerase Chain Reaction (*PCR*) terdiri atas tiga tahap suhu yang berlangsung secara berurutan, yaitu tahap denaturasi atau pemisahan untai DNA pada suhu 94–95°C, tahap *annealing* atau penempelan primer pada suhu 50–60°C, dan tahap pemanjangan rantai DNA pada suhu sekitar 70°C. Beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan reaksi *PCR* di antaranya adalah:

1. Konsentrasi dan kualitas DNA
2. Temperatur *annealing* dari kedua primer
3. Konsentrasi $MgCl_2$
4. Enzim polimerasi
5. Konsentrasi dan kualitas primer
6. Jumlah siklus PCR
7. Ideoksinukleotida *triphosphate* (dNTP)

8. Larutan bufer (Setyawati & Zubaidah, 2021)

E Kerangka Teori



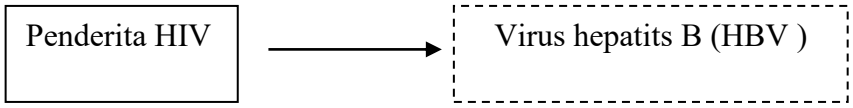
Gambar 2 1 Kerangka Teori

Ket :

: Bukan Fokus Penelitian

: Fokus Penelitian

F Kerangka Konsep



Gambar 2 2 Kerangka Konsep

Keterangan:

: Variabel Independen/Bebas

: Variabel Dependen/Terikat

G Definisi Operasional

HIV : Virus *Human Immunodeficiency Virus* (*HIV*) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. Penularan virus ini dapat terjadi melalui kontak dengan cairan tubuh penderita, seperti darah dan sperma. Secara umum, HIV menular akibat hubungan seksual tanpa kondom, sering berganti pasangan seksual, atau penggunaan jarum suntik secara bergantian dengan orang lain.

HBV : Penyakit hepatitis B merupakan infeksi serius yang menyerang organ hati, tetapi sebenarnya bisa dicegah melalui vaksinasi. Virus ini biasanya menyebar melalui kontak langsung dengan cairan tubuh dari orang yang sudah terinfeksi, misalnya darah atau cairan tubuh lainnya.

PCR : *Polymerase Chain Reaction* (*PCR*) adalah suatu metode yang digunakan untuk memperbanyak materi genetik *DNA* di luar tubuh

makhluk hidup (*in vitro*). Teknik ini dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan materi genetik dari virus hepatitis B (*HBV*) dalam sampel darah pasien yang telah terinfeksi virus *HIV*. Dalam penelitian ini, metode *PCR* dipilih sebagai alat utama dalam proses pemeriksaan di laboratorium, dengan tujuan untuk mengetahui apakah pasien mengalami infeksi ganda, yaitu terinfeksi *HBV* dan *HIV* secara bersamaan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *descriptive research*, yaitu suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan keberadaan DNA virus hepatitis B (HBV) pada pasien yang terinfeksi HIV, berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction (PCR)*.

B Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

   Pengambilan sampel dilakukan terhadap penderita HIV di RSUD Labuang Baji Makassar dan lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC).

2. Waktu

   Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2025.

C Populasi dan Sampel

1. Populasi

   Populasi yang digunakan pada penelitian ini merupakan penderita HIV yang terdapat di RSUD Labuang Baji.

2. Sampel

   Sampel pada penelitian ini adalah sampel darah penderita HIV sebanyak 18 sampel yang diambil berdasarkan kriteria inklusi.

D Kriteria Sampel

1. Kriteria inklusi
    a. Pasien yang telah didiagnosis positif HIV secara medis dan tercatat di RSUD Labuang Baji Makassar.
    b. Pasien yang sedang menjalani terapi antivirus aktif untuk HIV.
    c. Pasien yang berusia ≥18 tahun.
2. Kriteria Eksklusi
    a. Pasien yang memiliki riwayat penyakit hati lain yang dapat mempengaruhi interpretasi hasil (misalnya hepatitis C atau sirosis berat).
    b. Sampel darah yang tidak layak uji (hemolisis berat, volume kurang, atau rusak saat penyimpanan).
    c. Pasien dengan riwayat vaksinasi hepatitis B lengkap dalam 6 bulan terakhir
    d. Pasien yang sedang dalam kondisi imunokompromais berat atau fase terminal HIV/AIDS

E Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *accidental sampling*, yaitu metode pemilihan sampel berdasarkan responden yang secara kebetulan dijumpai atau sedang berada di lokasi penelitian saat proses pengambilan data berlangsung.

F Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, pengaduk, komputer, autoklaf, timbangan, stopwatch, bunsen, rak pewarnaan, erlenmeyer, spidol, sendok tanduk, kamera digital (Olympus), pipet tetes, aluminium foil, sentrifuge (mesin sentrifuge), alat elektroforesis, vortex, pipet ukur, mikropipet P1000, P200, dan P20, filter tip 1000 µL, 200 µL, dan 20 µL, tabung mikrosentrifuge 1,5 mL, tabung, dan mesin PCR (Bio-Red)

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah primer PfwdHBVRT: 5’ TGT GTC TGC GGC GTT TTA TC 3’ dan primer PrevHBVR: 5’ GCA AAT(G) CCC AAA AGA CCC AC 3’ (Naully & Romlah., 2019), Enzim taq dna polymerase (Bio HS REDMIX) NaOH, Na-sitrat, N-Acetyl L-Cysteine, aquades, KIT Ekstraksi DNA (Geneaid), etanol absolut (96%), aseton, template DNA, Taq DNA polymerase, deoxynucleoside triphosphate (dNTP), KCl, $MgCl_2$, gel loading dye, kontrol positif dan kontrol negatif, agarose, TBE (Tris-Borat-EDTA), etidium bromida, kapas, kertas aluminium foil, label, spesimen serum, proteinase K, buffer W1, wash buffer (Geneid).

G Prosedur Kerja

1. Pengambilan pada sampel

   Pengambilan darah sebanyak 5cc pada sampel yang bersedia, kemudian sampel darah didiamkan terlebih dahulu selama 5 menit, sentrifuge sampel tersebut dengan kecepatan 3000rpm dalam waktu 15 menit hal ini dilakukan untuk mendapatkan serum pada sampel.

2. Ekstraksi DNA sampel

   Langkah pertama adalah menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan. Ambil Eppendorf tube yang bersih, lalu masukkan 200 µL serum ke dalamnya. Tambahkan 20 µL larutan *proteinase K*, kemudian pipet perlahan agar serum dan enzim tercampur dengan baik. Inkubasi campuran tersebut pada suhu 60°C selama 5 menit. Setelah inkubasi pertama selesai, tambahkan 200 µL *buffer GSB*, kemudian aduk menggunakan *vortex* sampai campuran menjadi homogen. Setelah itu, inkubasi kembali selama 5 menit. Selanjutnya, tambahkan etanol absolut (96%) dan aduk menggunakan *vortex* selama 10 detik. Tuang campuran ke dalam *spin column*, lalu sentrifugasi pada kecepatan 11.000 rpm selama 1 menit. Ganti tabung penampung dengan yang baru, lalu tambahkan 400 µL *buffer W1* dan lakukan sentrifugasi kembali selama 30 detik dengan kecepatan yang sama. Setelah itu, buang cairan dari tabung penampung, tambahkan 600 µL *wash buffer*, dan sentrifugasi kembali selama 30 detik. Kemudian, buang lagi cairan dari tabung penampung dan lanjutkan dengan sentrifugasi selama 3 menit untuk memastikan *spin column* benar-benar

kering. Berikutnya, buang sisa cairan yang mungkin masih tertinggal di tabung penampung, lalu pindahkan *spin column* ke tabung baru yang steril. Tambahkan 100 µL *elution buffer*, diamkan selama 3 menit, dan sentrifugasi kembali dengan kecepatan 11.000 rpm selama 30 detik. Hasil ekstraksi berupa cairan yang mengandung DNA akan terkumpul di dalam tabung *microcentrifuge*. Simpan cairan ini pada suhu -40°C dan gunakan sebagai *template* dalam proses *PCR*.

3. Amplifikasi

Pada tahap ini, seluruh proses dilakukan di dalam *laminar airflow* guna mencegah terjadinya kontaminasi. Langkah pertama adalah menyiapkan tabung mikrosentrifuge steril berkapasitas 1,5 ml. Setelah itu, masukkan sebanyak 12,5 µl enzim *taq polymerase* siap pakai ke dalam setiap tabung sampel. Kemudian, tambahkan masing-masing 0,5 µl primer *forward* dan primer *reverse*, diikuti dengan 6,5 µl *nuclease free water*. Campuran tersebut kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex selama sekitar 5 detik. Selanjutnya, tambahkan sebanyak 5 µl DNA hasil ekstraksi ke dalam tabung PCR tersebut. Untuk memastikan campuran benar-benar tercampur secara merata, lakukan proses *spin down* sebelum dimasukkan ke dalam mesin PCR. Sampel dimasukkan ke dalam alat *PCR* (*T100 Thermal Cycler, Bio-Rad*) dengan pengaturan program sebagai berikut: tahap *initial denaturation* dilakukan pada suhu 94°C selama 5 menit. Selanjutnya, proses dilanjutkan dengan 35 siklus yang masing-masing terdiri dari *denaturation* pada suhu 94°C selama 30 detik,

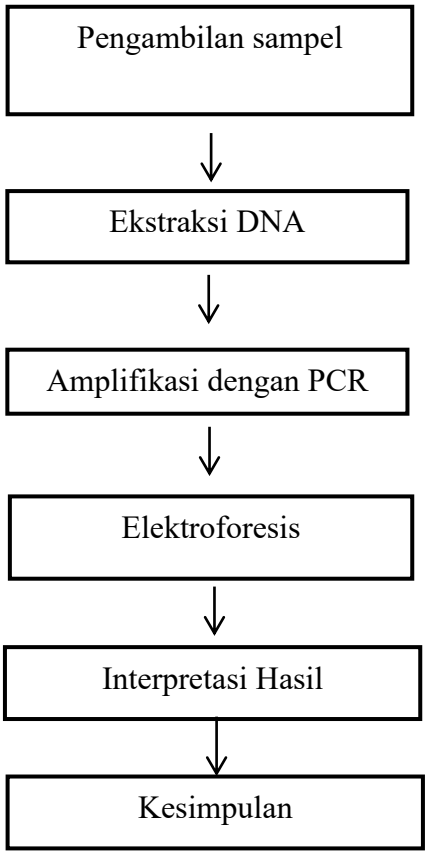
annealing pada suhu 55°C selama 30 detik, dan *extension* pada suhu 72°C selama 1 menit 30 detik. Setelah 35 siklus selesai, dilakukan tahap akhir yaitu *final extension* pada suhu 72°C selama 7 menit. Sampel kemudian disimpan pada suhu 4°C sebelum dianalisis lebih lanjut. Setelah semua pengaturan suhu dan waktu sesuai dengan tahapan tersebut dilakukan, proses *PCR* dijalankan dengan menekan tombol *RUN* pada alat.

4. Elektroforesis

Langkah pertama adalah menyiapkan cetakan dan *sisir elektroforesis*. Selanjutnya, buat larutan agarosa 2% di dalam botol *Schott Duran* dengan cara melarutkan 2 gram bubuk agarosa ke dalam 100 mL larutan TBE 0,5x. Larutan ini kemudian dipanaskan menggunakan *microwave* hingga seluruh bubuk agarosa benar-benar larut. Setelah itu, biarkan larutan tersebut mendingin hingga mencapai suhu sekitar 60°C. Tambahkan 5 µL *DNA* dan *ethidium bromide* ke dalam larutan agarosa, lalu tuang ke dalam cetakan yang sudah disiapkan sebelumnya. Diamkan selama kurang lebih satu jam sampai gel mengeras. Setelah gel benar-benar padat, lepaskan *sisir elektroforesis* sehingga terbentuk lubang-lubang kecil (*well*) sebagai tempat untuk meneteskan sampel. Gel yang sudah jadi dipindahkan ke ruang elektroforesis yang telah diisi dengan larutan TBE 0,5x. Kemudian, masukkan 10 µL sampel *DNA* hasil *PCR* ke dalam *well*, dan tambahkan 5 µL *DNA ladder* sebagai penanda ukuran fragmen. Proses elektroforesis dilakukan dengan menyalakan *powerpac* dari kutub negatif ke kutub positif. Proses ini berlangsung selama 40

hingga 60 menit, hingga pewarna biru dari *loading buffer* berpindah ke bagian tengah gel. Setelah itu, *powerpac* dapat dimatikan.

H Alur Penelitian



Gambar 3 1 Alur Penelitian

I Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian, peneliti memperhatikan masalah etika penelitian. Pada bagian ini dicantumkan etika penelitian yaitu :

1. Untuk melindungi privasi responden, peneliti tidak mencantumkan nama asli maupun nomor rekam medis dalam laporan hasil penelitian ini.

2. Dalam menjaga *confidentiality*, seluruh data pasien yang bersumber dari rekam medis hanya ditulis menggunakan inisial dan dipakai semata-mata untuk keperluan penelitian serta hanya dipresentasikan dalam konteks akademik.
3. Prinsip *respect for justice and inclusiveness* diterapkan dalam penelitian ini dengan menjunjung tinggi kejujuran, ketelitian, dan sikap profesional. Pengolahan data dilakukan dengan cermat dan konsisten agar hasilnya dapat dipercaya.
4. Dengan mempertimbangkan prinsip *balancing harms and benefits*, peneliti menjalankan prosedur penelitian sesuai aturan yang berlaku agar dapat menghasilkan temuan yang bermanfaat dan tidak merugikan pihak manapun.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

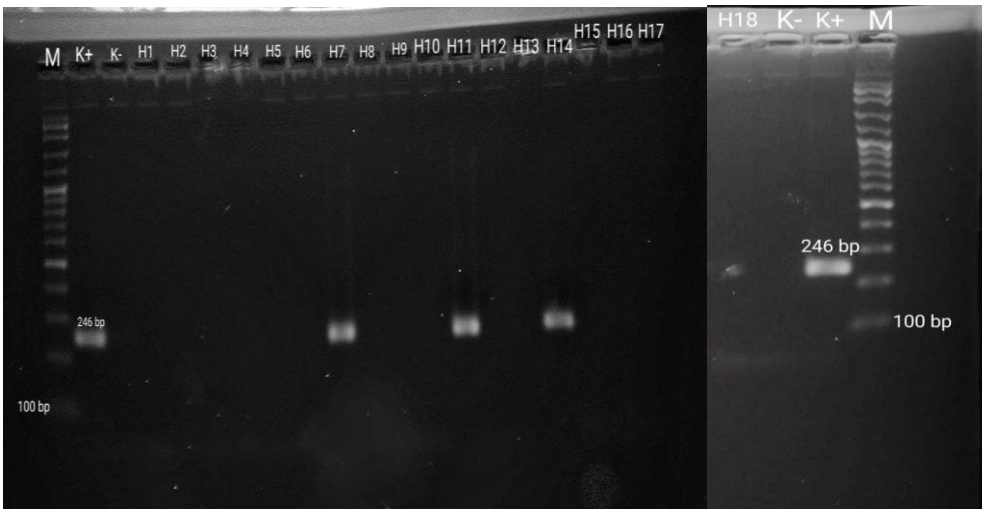
A Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di *Hasanuddin University Medical Research Center (HUMRC)* dengan menggunakan 18 sampel serum dari pasien HIV yang diperoleh dari *RSUD Labuang Baji Makassar*. Selanjutnya, sampel tersebut diolah dan dilakukan deteksi menggunakan metode *PCR*. Karakteristik subjek dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4 1 Data Hasil Visualisasi Elektroforesis

Kode Sampel	Hasil PCR
H1	Negatif (-)
H2	Negatif (-)
H3	Negatif (-)
H4	Negatif (-)
H5	Negatif (-)
H6	Negatif (-)
H7	Positif (+)
H8	Negatif (-)
H9	Negatif (-)
H10	Negatif (-)
H11	Positif (+)
H12	Negatif (-)
H13	Negatif (-)
H14	Positif (+)
H15	Negatif (-)
H16	Negatif (-)
H17	Negatif (-)
H18	Negatif (-)

Sumber ; Data primer, 2025



Gambar 4 1 Hasil Visualisasi Elektroforesis dengan sampel serum pada pasien HIV target gen 246 bp. H1-H18: kode sampel, K- : kontrol negatif, K+: kontrol positif, dan M: marker/penanda.100 bp

Tabel 4.2 menunjukkan hasil interpretasi visualisasi elektroforesis dari pemeriksaan PCR terhadap 18 sampel penderita HIV untuk mendeteksi keberadaan virus Hepatitis B. Dari total 18 sampel yang diuji, sebanyak 3 sampel (H7, H11, dan H14) menunjukkan hasil positif (+), yang menandakan adanya DNA virus Hepatitis B pada sampel tersebut. Sementara itu, 15 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif (-), yang mengindikasikan tidak terdeteksinya keberadaan DNA virus Hepatitis B.

Tabel 4 2 Distribusi Hasil PCR

Hasil PCR	Frekuensi (n)	Persentase (%)
HBV Positif	3	17%
HBV Negatif	15	83%
Total	18	100%

Sumber ; Data primer, 2025

Tabel 4.3 menunjukkan distribusi hasil pemeriksaan PCR pada 18 responden yaitu sebanyak 3 orang (16,7%) menunjukkan hasil positif, sedangkan 15 orang lainnya (83,3%) menunjukkan hasil negatif.

B Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan virus Hepatitis B (*HBV*) pada pasien yang terinfeksi HIV, menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei hingga Juli 2025. Pengambilan sampel dilakukan di RSUD Labuang Baji Makassar, sedangkan proses analisis sampel dilakukan di HUM-RC.

Penelitian ini menggunakan 18 orang pasien HIV sebagai sampel. Berdasarkan analisis karakteristik responden, mayoritas berada dalam rentang usia 20–30 tahun sebanyak 45%, diikuti oleh kelompok usia 41–60 tahun sebanyak 33%, dan sisanya berada pada rentang usia 31–40 tahun sebesar 22%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien HIV dalam penelitian ini termasuk dalam kelompok usia produktif. Kelompok usia ini umumnya memiliki tingkat aktivitas seksual yang lebih tinggi dan berisiko melakukan perilaku yang dapat meningkatkan kemungkinan penularan virus. Contohnya seperti melakukan hubungan seksual tanpa alat pengaman, menggunakan jarum suntik yang tidak steril, atau menerima transfusi darah yang tidak terjamin keamanannya. Faktor-faktor tersebut dapat memperbesar peluang terjadinya koinfeksi dengan virus Hepatitis B (HBV). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Nashwan dkk., (2022), yang menyatakan bahwa *young adults* termasuk kelompok usia yang paling rentan terhadap infeksi menular, termasuk HIV dan HBV, karena pengaruh besar dari perilaku sosial dan kondisi ekonomi terhadap risiko infeksi. Selain itu, Shfare dkk., (2025) juga menemukan bahwa kasus HIV paling banyak ditemukan

pada individu berusia 25–49 tahun, kemudian diikuti oleh kelompok usia 15–24 tahun, dan terakhir pada usia di atas 50 tahun. Meskipun kasus juga ditemukan pada anak-anak usia sekitar 4 tahun, angka prevalensi tertinggi tetap berada pada kelompok usia dewasa produktif. Hasil ini mendukung temuan bahwa rentang usia 24–35 tahun merupakan kelompok yang sangat terdampak oleh infeksi HIV dan secara tidak langsung juga memiliki risiko besar untuk mengalami koinfeksi Hepatitis B.

Distribusi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu sebesar 67%, adalah laki-laki, sedangkan 33% lainnya merupakan perempuan. Temuan ini sejalan dengan pola penyebaran epidemi HIV dan HBV secara global, di mana laki-laki lebih banyak terinfeksi dibandingkan perempuan. Hal ini terutama terjadi pada kelompok dengan risiko tinggi, seperti pengguna narkoba suntik serta laki-laki yang melakukan hubungan seksual dengan sesama jenis (*men who have sex with men* atau *MSM*). Menurut Ayanyinka dan rekan-rekannya (2025), pria dewasa muda lebih berisiko tertular HBV karena adanya kebiasaan berperilaku berisiko tinggi, seperti melakukan hubungan seksual tanpa pengaman, menggunakan narkoba suntik, dan aktivitas lain yang memungkinkan penularan virus melalui darah dan cairan tubuh. Praktik seksual tanpa pengaman memperbesar kemungkinan koinfeksi HIV dan HBV karena keduanya memiliki jalur penularan yang sama (Seyoum dkk., 2022)

Berdasarkan karakteristik variabel lainnya responden yang merupakan penderita HIV, hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas responden telah

menjalani pemeriksaan *viral load* (VL) sebanyak 16 orang (89%) dan pemeriksaan B20 sebanyak 18 orang (100%). Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar responden memiliki akses terhadap layanan kesehatan dan kesadaran terhadap pentingnya pemantauan kondisi imunologis secara berkala. Pemeriksaan B20 sendiri merupakan bagian dari sistem pencatatan dan pelaporan penderita HIV di fasilitas pelayanan kesehatan yang menandakan keterlibatan pasien dalam evaluasi medis yang rutin.

Selain itu, data juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden tidak memiliki riwayat sirosis hati, maupun tato badan. Ketiga faktor ini tercatat dengan proporsi 0%, yang berarti tidak ada satu pun responden yang melaporkan pernah mengalaminya. Sementara itu, perilaku seksual berisiko seperti berganti pasangan dilaporkan oleh 1 orang responden (6%), yang menunjukkan bahwa sebagian kecil responden tetap memiliki paparan terhadap faktor risiko penularan virus Hepatitis B (HBV) melalui jalur seksual. Temuan ini menarik karena beberapa dari faktor tersebut seperti tato dan perilaku seksual berisiko secara umum dikenal sebagai faktor risiko utama penularan virus Hepatitis B (HBV) Weldebrhan dkk*.,* (2023). Hasil ini dapat menunjukkan dua kemungkinan: pertama, adanya bias laporan dari responden yang enggan mengungkap informasi sensitif terkait gaya hidup; atau kedua, bahwa jalur penularan HBV pada responden lebih banyak melalui cara lain, seperti kontak darah atau transmisi vertikal.

Selain itu, sebagian kecil responden memiliki riwayat TBC 1 orang (6%) dan hepatitis dalam keluarga 1 orang (6%). Keberadaan riwayat TBC

penting diperhatikan karena TBC merupakan komorbiditas umum pada penderita HIV dan dapat memperburuk kondisi imunologis pasien. Sedangkan riwayat hepatitis dalam keluarga dapat menjadi faktor risiko paparan awal terhadap virus Hepatitis B, mengingat HBV dapat ditularkan secara horizontal dalam lingkungan rumah tangga, terutama melalui penggunaan barang pribadi yang tidak steril. Temuan ini secara umum menunjukkan bahwa meskipun mayoritas responden memiliki pemahaman dan akses terhadap layanan kesehatan (ditandai dengan pemeriksaan VL dan B20 yang tinggi), faktor gaya hidup yang berisiko relatif rendah dilaporkan oleh sampel. Hal ini menjadi catatan penting dalam interpretasi, karena data gaya hidup yang dilaporkan secara mandiri (*self-reported*) memiliki kelemahan dalam hal kejujuran dan akurasi, terutama menyangkut topik sensitif seperti perilaku seksual dan penggunaan narkoba.

Temuan ini selaras dengan studi yang dilakukan oleh Deryabina dkk*.,* (2019) yang menekankan bahwa data *self-reported* pada populasi berisiko tinggi seperti penderita HIV sering kali menunjukkan *underreporting,* terutama terkait penggunaan narkoba suntik, di mana terdapat individu yang menyangkal penggunaan jarum suntik meskipun biomarker menunjukkan sebaliknya. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian oleh Rao dkk., (2017), yang menyatakan bahwa keinginan sosial (*social desirability* bias) berdampak pada rendahnya pelaporan perilaku seksual berisiko, seperti berganti pasangan atau menjual jasa seksual. Kedua studi tersebut menunjukkan bahwa pengumpulan data melalui kuesioner mandiri pada

populasi HIV sangat rentan terhadap bias pelaporan, yang dapat mengaburkan hubungan nyata antara gaya hidup berisiko dan status koinfeksi, termasuk Hepatitis B.

Proses mendeteksi gen Hepatitis B dilakukan dengan menggunakan metode PCR. Metode ini diawali dengan proses ekstraksi, kemudian dilanjutkan dengan amplifikasi dan elektroforesis. Adapun hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang menunjukkan hasil pemeriksaan PCR terhadap 18 sampel darah penderita HIV untuk mendeteksi keberadaan DNA virus Hepatitis B (HBV). Berdasarkan hasil elektroforesis, sebanyak 3 sampel (H7, H11, dan H14) menunjukkan hasil positif, yang mengindikasikan bahwa ketiga sampel tersebut mengandung DNA HBV. Sementara itu, 15 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif, yang berarti tidak terdeteksi adanya DNA HBV pada sampel tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ketiga sampel positif mengalami koinfeksi HIV dan HBV. Dari 18 pasien HIV yang diperiksa dengan PCR HBV, ditemukan 3 sampel positif (17%). Ketiga sampel tersebut memiliki karakteristik yang sama yakni berjenis kelamin laki – laki dan berada pada rentan usia 48-51 tahun. Rentan usia ini berada pada fase immunosenescence, yang menurunkan kontrol virus dan respon antibodi terhadap vaksin HBV, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi berulang atau menetap (Edelman dkk., 2020) di saat yang sama dimorfisme jenis kelamin turut berperan. Selain karena faktor laki laki lebih memiliki sifat yang beresiko. secara biologis, pria memang lebih rentan mengalami

infeksi HBV dibandingkan wanita. Wanita dapat mengembangkan antibodi terhadap HBV lebih cepat, sehingga lebih mampu membersihkan HBsAg dan mencegah kronisitas. Hormon estrogen berperan protektif, sedangkan androgen justru menjadi faktor risiko karena dapat meningkatkan replikasi virus HBV. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa aktivitas aksis androgen yang lebih tinggi pada pria berkaitan dengan risiko lebih besar mengalami komplikasi lanjut, termasuk hepatoseluler karsinoma (HCC). Sebagai perbandingan, risiko HCC akibat HBV pada pria 5–7 kali lebih tinggi dibandingkan wanita, yang menegaskan adanya kontribusi faktor hormonal terhadap kerentanan pria (Seyoum dkk., 2022; Wang dkk., 2012). Sebaliknya, paparan estrogen yang lebih lama pada wanita (misalnya melalui kontrasepsi oral atau terapi sulih hormon pascamenopause) dikaitkan dengan risiko HCC yang lebih rendah. Mekanisme protektif ini terutama terjadi karena estrogen/ER-α dapat menekan transkripsi gen HBV serta menghambat proses inflamasi yang mendukung karsinogenesis hati (Wang dkk., 2012)

Sebaliknya, sebagian besar sampel (15 pasien, 83%) menunjukkan hasil negatif PCR untuk HBV. Faktor protektif utama yang menjelaskan temuan ini adalah proporsi perempuan dan usia yang lebih muda, yang umumnya memiliki respons imun lebih efektif. Estrogen mendukung respons imun innate, humoral, dan seluler, meningkatkan produksi antibodi, serta memperkuat fungsi sel T dan interferonn semuanya membantu menekan replikasi HBV dan mempercepat eliminasi virus (Rugieri dkk., 2018). Selain itu, perempuan cenderung merespons vaksin HBV lebih baik, sehingga

kemungkinan membentuk respons protektif (anti-HBs) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Brown dkk., 2022) Kepatuhan terhadap ART terindikasi melalui pemeriksaan rutin seperti VL dan B20 juga berperan dalam menjaga fungsi imun yang optimal dan menekan risiko infeksi tambahan seperti HBV (Wojcik dkk., 2016) Kombinasi dari respons imun yang baik, proteksi hormonal, dan gaya hidup rendah risiko menjadi penjelasan komprehensif mengapa koinfeksi HBV tidak terdeteksi pada mayoritas sampel HIV ini

Penelitian ini memiliki keunggulan karena dilakukan langsung di RSUD Labuang Baji Makassar, menggunakan metode PCR dengan akurasi tinggi, dan seluruh proses diagnostik dilakukan di laboratorium terstandar HUM-RC Unhas. Namun, keterbatasan juga ada, seperti jumlah sampel yang kecil, ketiadaan uji serologi pembanding, potensi bias dari data *self-reported,* serta tidak adanya analisis statistik hubungan variabel risiko dan hasil PCR. Penelitian ini belum mencakup identifikasi genotipe HBV, yang padahal penting untuk menilai virulensi dan respons terapi. Keterbatasan tersebut menjadi dasar untuk pengembangan studi lanjutan yang lebih komprehensif.

BAB V

KESIMPULAN

A Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 18 sampel darah pasien HIV, diperoleh bahwa sebanyak 3 sampel (16,7%) menunjukkan hasil positif terhadap DNA HBV. Hal ini mengindikasikan adanya koinfeksi HBV pada sebagian pasien HIV yang diperiksa, meskipun sebagian besar tidak menunjukkan gejala klinis atau riwayat faktor risiko yang tinggi secara *self-reported.*

B Saran

Penelitian mendatang perlu melibatkan sampel lebih besar dari beragam fasilitas kesehatan untuk meningkatkan representativitas. Disarankan menggabungkan PCR dan pemeriksaan serologi (HBsAg, anti-HBc, HBeAg), serta analisis genotipe HBV guna memperoleh gambaran infeksi yang menyeluruh, khususnya pada pasien HIV. Penambahan data klinis (CD4, *viral load,* status ARV), riwayat gaya hidup berbasis metode objektif, dan uji statistik terhadap variabel risiko akan memperkuat validitas hasil.

.

DAFTAR PUSTAKA

Akhtar, A., Khan, A. H., Sulaiman, S. A. S., Soo, C. T., & Khan, K. (2016). HBV and HIV co-infection: Prevalence and clinical outcomes in tertiary care hospital Malaysia. *Journal of Medical Virology*, *88*(3). 01-02

Ayanyinka, A. D., Oyelayo, I., Okediji, A. S., Opaleye, O., Ojurongbe, O., & Olowe, O. A. (2025). Hepatitis B Virus (HBV), Human Immunodeficiency Virus (HIV) and Tuberculosis (TB) Infection: Challenges and Global Health Strategies. *Hosts and Viruses*, *12*.(2). 430-432

Amorocho, H., Domínguez, Y. Z., Villamizar, L. A., Cruz V, S. A., Peña B, J. A., & García F, A. E. (2014). Epidemiology, risk factors and genotypes of HBV in HIV-infected patients in the northeast region of Colombia: High prevalence of occult hepatitis B and F3 subgenotype dominance. *PLoS ONE*, *9*(12). 06-13

Burhanuddin, B., Tambuala, F. H., Badriah, S., & Utami, T. (2022). *pendidikan seksual komprehensif untuk pencegahan perilaku seksual pranikah pada remaja*. Media Sains Indonesia.

Cheng, Z., Lin, P., & Cheng, N. (2021). HBV/HIV Coinfection: Impact on the Development and Clinical Treatment of Liver Diseases. *Frontiers in Medicine*, *8*(2), 01-02

Dagnaw, M., Muche, A. A., Geremew, B. M., & Gezie, L. D. (2025). Prevalence and burden of HBV–HIV co-morbidity: a global systematic review and meta-analysis. In *Frontiers in Public Health* 13(1), 01-07

Deryabina, A. P., Patnaik, P., & El-Sadr, W. M. (2019). Underreported injection drug use and its potential contribution to reported increase in sexual transmission of HIV in Kazakhstan and Kyrgyzstan. *Harm Reduction Journal*, *16*(1). 01-02

Dhesi A,S., (2023). Faktor Risiko Penularan Ims (HIV/AIDS). *Jurnal Kesehatan.* 3(1), 03-04

D'Arienzo, V., Magri, A., Harris, J. M., Wing, P. A. C., Ko, C., Rubio, C. O., Revill, P. A., Protzer, U., Balfe, P., & McKeating, J. A. (2019). A PCR assay to quantify patterns of HBV transcription. *Journal of General Virology*, *102*(3). 02-03

Enriquez N, K., Rodriguez M A., Montes, R O., Ibarra, T, R., Ortiz, B, L., Cruz, M. A., Flores, T, J., Cazares, X, B., & Lira, R. (2020). Identification of mutations in the S gene of hepatitis B virus in HIV positive Mexican patients with occult hepatitis B virus infection. *Annals of Hepatology*, *19*(5), 507–515.

Herlina, L. (2023, February 27). Kasus HIV/AIDS Di Sulsel.

Holifah, K., Hariyati T,S, R., & Aryani, F, D. (2023). Mobile Health Voluntary Counseling and Testing untuk Pencegahan HIV-AIDS: Literature Review. In *Journal of Nursing Care 6*(3), 87-88

Haryanti, D., Alkhasanah, L., & Susanti, Y. (2021). Gambaran Perilaku Seks Pranikah Remaja. *Jurnal Manajemen Asuhan Keperawatan*, *2*(2), 9–13.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Laporan Eksekutif Perkembangan HIV AIDS Dan Penyakit Infeksi Menular Seksual (PIMS) Triwulan II Tahun 2022*

Lamusu, M, F., Mamula, D., & Muhsana, F. (2019). Analisis Kestabilan Titik Tetap Pada Model Matematika Penyebaran Hiv/Aids. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, *7*(1), 15–24.

Luetkemeyer, A. F., Havlir, D. V, & Currier, J. S. (2011). Complications of HIV Disease and Antiretroviral Therapy. *National Institutes of Health*, *18*(2), 57–65.

Messe, Y., Made B, I., Abd, &, & Laenggeng, H. (2020). Desain Primer Polymerase Chain Reaction (PCR) secara In Silico untuk Amplifikasi Gen gyrA Extensively Drug Resistant Tuberculosis (XDR-TB). *Journal of Biology Science and Education*, *8*(2), 616–622.

Mohd, A., Sami, H., Khan, P., & Khan, H. (2023). A review on the epidemiology of HBV and HIV co-infection. *CHRISMED Journal of Health and Research*, *10*(1), 1.

Novita, R., Sahputri, J., & Topik, M. M. (2022). Gambaran Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh Tentang HIV/AIDS di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Pada Tahun 2022. *GALENICAL : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, *1*(2), 32.

Purwakasih, D. B., & Achyar, A. (2021). Primer Design and in Silico PCR for Detection Shigella Sp. on Refilled Water Samples. *Serambi Biologi*, *6*(1), 1–6.

Pretorius, E. (2021). Platelets in HIV: A Guardian of Host Defence or Transient Reservoir of the Virus? *Frontiers in Immunology*, *12*(1), 1–12.

Reaction, C., & Handoyo, D. (2001). *Prinsip umum dan pelaksanaan polymerase chain reaction (PCR) General Principles and Implementation of Polymerase*. *9*(1), 17–29.

Setyawati, R., & Zubaidah, S. (2021). Optimasi Konsentrasi Primer dan Suhu Annealing dalam Mendeteksi Gen Leptin pada Sapi Peranakan Ongole (PO) Menggunakan Polymerase Chain Reaction (PCR). *Journal Of Laboratory Issn*, *4*(1), 36–40.

Seyoum, E., Demissie, M., Worku, A., Mulu, A., Abdissa, A., & Berhane, Y. (2022). HIV, hepatitis B virus, and hepatitis C virus co-infection among HIV positives in antiretroviral treatment program in selected hospitals in Addis Ababa: A retrospective cross-sectional study. *PLoS ONE*, *17*(4) 06-07.

Shfare, M. T., Wasihun, A. G., Kidane, K. M., Gebremeskel, T. K., Mahmud, M. A., & Degene, T. A. (2025). The wartime prevalence of HIV, HBV, and reported STI-related syndromes among tested individuals in Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Tigray, Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, *25*(1), 20-21.

Singh, K. P., Crane, M., Audsley, J., Avihingsanon, A., Sasadeusz, J., & Lewin, S. R. (2019). HIV-hepatitis B virus coinfection: Epidemiology, pathogenesis, and treatment. In *AIDS 13*(15), 03-04

Trépo, C., Chan, H. L. Y., & Lok, A. (2014). *Seminar Infeksi virus hepatitis B*. *6736*(14), 582–592.

Wang, C., Shi, Y., Liu, Y., Zhou, Y., Du, J., Hu, X., Li, W., Li, J., Gao, Y., & Li, G. (2025). Coinfection of hepatitis B, tuberculosis, and HIV/AIDS in Beijing from 2016 to 2023: a surveillance data analysis. *BMC Infectious Diseases*, *25*(1), 02-10

Waymack, J. R., & Sundareshan, V. (2023). *Acquired Immune Deficiency Syndrome*. Statpearls Publishing.

Weldebrhan, D., Berhe, H., & Tesfay, Y. (2023). Risk Factors for Hepatitis B Virus Infection in North Ethiopia: A Case–Control Study. *Hepatic Medicine: Evidence and Research*, 15(1),79-88

Yulia, D. (2020). Virus Hepatitis B Ditinjau dari Aspek Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *8*(4), 247–254.

WHO. (2023). *Hepatitis B*. World Health Organization.

Widayat, A, T. W., Suzery, M., Al, B, A. N., Putri, S. R., & Kurdianto. (2019). Real Time-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) sebagai Alat Deteksi DNA Babi dalam Beberapa Produk Non-Pangan. *Indonesian Journal of Halal*, 1(2) 26–33.

Wijayadi, T. (2018). *Mutasi Gen Pre-S/S Virus Hepatitis B dalam Sintesis HBsAg pada Hepatitis B Tersamar: Kajian Serologi dan melokuler*. Universitas Hasanuddin.

Yano, Y., Utsumi, T., Lusida, M. I., & Hayashi, Y. (2015). Hepatitis B virus infection in Indonesia. *World Journal of Gastroenterology*, *21*(38), 10714–10720.

Yulia, D. (2020). Virus Hepatitis B Ditinjau dari Aspek Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *8*(4), 247–254.

Salsabila, Z., & Saputra, M. A. (2022). Pemeriksaan HBV-DNA real Time Polymerase Chain Reaction (PCR) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo* , *2*(1), 39–44.

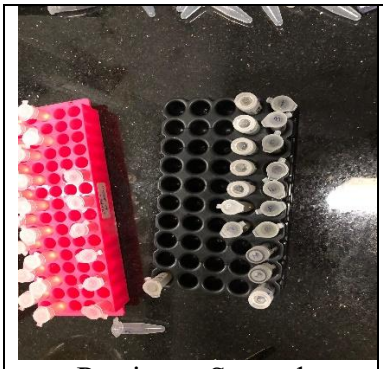
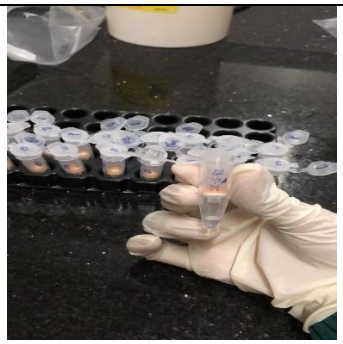
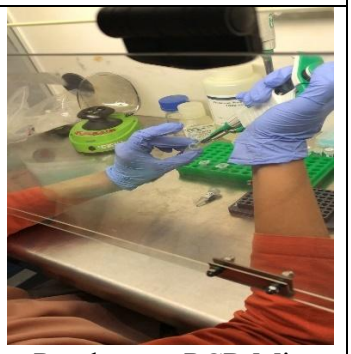
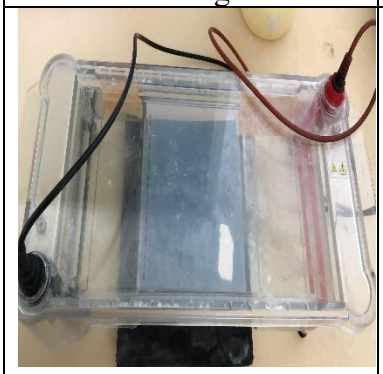
LAMPIRAN

Tabel 4 1 Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Umur	**N**	**%**
20 – 30	8	45%
31 – 40	4	22%
41 – 60	6	33%
Total	**18**	**100%**
Jenis Kelamin	**N**	**%**
Perempuan	6	33%
Laki – Laki	12	67%
Total	18	100%
Variabel Lainnya		
Tato badan	**N**	**%**
Ya	0	0 %
Tidak	18	100%
Riwayat TBC	**N**	**%**
Ya	1	6%
Tidak	17	94%
Pemeriksaan VL	**N**	**%**
Ya	16	89%
Tidak	2	11%
Riwayat hepatitis keluarga	**N**	**%**
Ya	1	6%
Tidak	17	94%
Riwayat penyakit kuning	**N**	**%**
Ya	0	0%
Tidak	18	100%
Jumlah pemeriksaan B20	**N**	**%**
Ya	18	100%
Tidak	0	0%
Gonta ganti pasangan	**N**	**%**
Ya	1	6%
Tidak	17	94%
Riwayat sirosis hati	**N**	**%**
Ya	0	0%
Tidak	18	100%

Sumber ; Data primer, 2025

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

 Persiapan Sampel	 Penambahan Protease K dan Inkubasi	 Penambahan W1 Buffer
 Sentrifugase	 DNA Terpisah	 Pembuatan PCR Mix
 Proses elektroforesis	 Mengatur suhu dan siklus PCR	 Visualisasi Elektroforesis

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **1790/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Rektor Univ. Hasanuddin Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 700/07.091056/I/2025 tanggal 21 Januari 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**NADIAH KLARARESA**
Nomor Pokok	:	B1D119163
Program Studi	:	Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

onlineptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" DETEKSI VIRUS HEPATITIS B (HBV) PADA PENDERITA HIV DENGAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***01 Februari s/d 01 Mei 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 22 Januari 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 4. Surat Kode Etik

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
E-mail: kepkpolkesmas@poltekkes-mks.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 1290/M/KEPK-PTKMS/X/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Nadiah Klararesa**
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Megarezky
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title

"Deteksi Virus Hepatitis B pada penderita HIV dengan metode POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)"

"Detection of Hepatitis B Virus in HIV sufferers using the POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) method"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Penerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setalah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 04 Oktober 2024 sampai dengan tanggal 04 Oktober 2025.

Declaration of ethics applies during the period October 04, 2024 until October 04, 2025.

October 04, 2024
Professor and Chairperson,

Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 5. Surat Pengantar Penelitian

HUM-RC	ADMINISTRASI	FORMULIR 1
	Nomor : 210/05/FR1/2025	Tanggal : 26 Mei 2025
SURAT PENGANTAR PENELITIAN		

Kepada Yth.
Pembimbing/pendamping,
Ibu Ridha Wahyuni,

Dengan ini menerangkan bahwa peneliti/mahasiswa berikut ini :

Nama : Nadiah Kiararesa
NIM : B1D119163
Institusi : DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky

Akan melakukan pengambilan data/ analisa bahan hayati :

Pada tanggal : 26 Mei 2025 s/d Selesai
Jumlah subjek : ± 17 sampel serum darah
Jenis data : Data Primer

Untuk penelitian dengan judul :

"Deteksi Virus Hepatitis B (HBV) pada penderita HIV dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR)"

Harap dilakukan pembimbingan dan pendampingan seperlunya. Terima Kasih.

Staf Administrasi,

HUM-RC

Catatan : Untuk Guide Services, Proses pengerjaan dilakukan oleh peneliti, Pendamping hanya mendampingi.

Lampiran 6. Kuesioner

Lampiran 1. Konsioner penelitian

KOSIONER PENELITIAN

DETEKSI KONFEKSI VIRUS HEPATITIS B (HBV) PADA PENDERITA HIV DENGAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION(PCR)*

Identitas/Biodata

Nomor responden :

Jenis kelamin : laki - laki

Tanggal wawacaran : 2 Maret 2025

Petunjuk pengisian

1. Bacalah dengan cermat dan teliti setiap pertayaan dibawah ini dengan seksama!
2. Jawablah pertayaan dibawah ini dengan sesuai
3. Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang anda pilih

No	Pertayaan	ya	Tidak
1	Apakah pernah melakukan tato badan?		✓
2	Apakah pernah ada riwayat penyakit TBC?		
3	Apakah pernah melakukan pemeriksaan VL sebelumnya?	✓	
4	Apakah pernah dikeluarga anda pernah ada riwayat hepatitis?		✓
5	Apakah pernah menderita penyakit kuning?		✓
6	Berapa kali anda periksa B20 di pelayanan kesehatan?	✓	
7	Apakah anda pernah melakukan hubungan seksual yang bukan pasangan anda ?		✓
8	Apakah anda pernah riwayat sirosis hati sebelumnya?		✓

Lampiran 7. Master Tabel

Insial	Kode	Jenis Kelamin	Kode	Usia	Kode	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
TN. NF	H1	Laki - Laki	1	27	1	2	2	1	2	2	1	2	2
NY. S	H2	Perempuan	2	48	3	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. AF	H3	Laki - Laki	1	26	1	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. MB	H4	Laki - Laki	1	56	3	2	2	1	2	2	1	2	2
NY. M	H5	Perempuan	2	30	1	2	2	1	2	2	1	2	2
NY. H	H6	Perempuan	2	47	3	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. R	H7	Laki - Laki	1	51	3	2	2	1	1	2	1	2	2
TN. MH	H8	Laki - Laki	1	40	2	2	2	2	2	2	1	2	2
NY. F	H9	Perempuan	2	26	1	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. AR	H10	Laki - Laki	1	24	1	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. Fq	H11	Laki - Laki	1	48	3	2	1	1	2	2	1	2	2
TN. T	H12	laki - laki	1	24	1	2	2	1	2	2	1	2	2
NY. AH	H13	Perempuan	2	31	2	2	2	2	2	2	1	2	2
TN.DT	H14	Laki - Laki	1	59	3	2	2	1	2	2	1	1	2
TN. S	H15	Laki - Laki	1	39	2	2	2	1	2	2	1	2	2
TN.Sy	H16	Laki - Laki	1	30	1	2	2	1	2	2	1	2	2
NY. MAK	H17	Perempuan	2	34	2	2	2	1	2	2	1	2	2
TN. Sf	H18	Laki - Laki	1	25	1	2	2	1	2	2	1	2	2

KET:													
		20 - 30 = 1			LAKI - LAKI = 1			Q1	Tato badan				Ya = 1
		31 - 40 = 2			PREMPUAN = 2			Q2	Riwayat TB				Tidak = 2
		41 - 60 = 3						Q3	VL				
								Q4	Riwayat Hepatitis				
								Q5	Penyakit Kuning				
								Q6	jumlah B20				
								Q7	Riwayat Gonta ganti pasangan				
								Q8	Riwayat Sirosis Hati				

Frequencies

Statistics

		Umur	Jenis Kelamin	Tato badan	Riwayat TBC	Pemeriksaan VL	Riwayat hepatitis keluarga	Riwayat penyakit kuning	Jumlah pemeriksaan B20	Gonta ganti pasangan	Riwayat sirosis hati
N	Valid	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1,8889	1,3333	2,0000	1,9444	1,1111	1,9444	2,0000	1,0000	1,9444	2,0000
Median		2,0000	1,0000	2,0000	2,0000	1,0000	2,0000	2,0000	1,0000	2,0000	2,0000
Std. Deviation		,90025	,48507	,00000	,23570	,32338	,23570	,00000	,00000	,23570	,00000
Variance		,810	,235	,000	,056	,105	,056	,000	,000	,056	,000
Minimum		1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00
Maximum		3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00

Frequency Table

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20 - 30	8	44,4	44,4	44,4
	31 - 40	4	22,2	22,2	66,7
	41 - 60	6	33,3	33,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki - Laki	12	66,7	66,7	66,7
	Perempuan	6	33,3	33,3	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Tato badan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	18	100,0	100,0	100,0

Riwayat TBC

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	1	5,6	5,6	5,6
	Tidak	17	94,4	94,4	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Pemeriksaan VL

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	16	88,9	88,9	88,9
	Tidak	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Riwayat sirosis hati

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak	18	100,0	100,0	100,0

Jumlah pemeriksaan B20

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	18	100,0	100,0	100,0

Gonta ganti pasangan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	1	5,6	5,6	5,6
	Tidak	17	94,4	94,4	100,0
	Total	18	100,0	100,0	