

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. HIV (Human Immunodeficiency virus)

1. Definisi HIV/AIDS

Human Immunodeficiency Virus (HIV) adalah virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia. AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome) adalah kondisi yang timbul karena infeksi HIV. "Acquired" berarti diperoleh dari luar, bukan bawaan sejak lahir, dan "Immuno" berhubungan dengan sistem kekebalan tubuh. Deficiency artinya kekurangan sedangkan syndrome adalah kumpulan gejala. Virus HIV ditemukan di dalam berbagai cairan tubuh, utamanya darah, cairan sperma, cairan vagina, dan air susu ibu.. Virus tersebut merusak kekebalan tubuh manusia dan mengakibatkan turunnya atau hilangnya daya tahan tubuh sehingga mudah terjangkit penyakit infeksi (Desmon Katiandagho, 2018)

Sindrom Defisiensi Imun Acquired atau AIDS merupakan kumpulan gejala penyakit yang muncul akibat penurunan sistem kekebalan tubuh yang disebabkan oleh infeksi HIV. Dengan menurunnya kekebalan tubuh, seseorang menjadi sangat rentan terhadap penyakit seperti TBC, kandidiasis, berbagai peradangan pada kulit, paru-paru, saluran pencernaan, otak, dan kanker., otak dan kanker. (KPAD Kab. Jember, 2015).

2. Etiologi HIV/AIDS

Etiologi HIV-AIDS adalah Human Immunodeficiency Virus (HIV), virus sitopatik yang dikelompokkan dalam keluarga retroviridae, subfamili

lentiviridae, dan genus lentivirus. Menurut strukturnya, HIV adalah bagian dari keluarga retrovirus, kelompok virus RNA dengan berat molekul 0,7 kb (kilobase). Virus ini terdiri dari 2 grup, yaitu HIV-1 dan HIV-2. Masing-masing grup mempunyai berbagai sub tipe. Diantara kedua grup tersebut, yang paling banyak menimbulkan kelainan dan lebih ganas di seluruh dunia adalah grup HIV-1 (Owens o.fl., 2019)

HIV terdiri dari inti berbentuk silindris yang dikelilingi oleh selubung lipid bilayer. Pada lipid bilayer ini terdapat dua jenis glikoprotein, yaitu gp120 dan gp41. Protein-protein ini berfungsi utama untuk memediasi pengenalan sel CD4+ dan reseptor kemokin, memungkinkan virus melekat pada sel CD4+ yang terinfeksi. Di dalam inti, terdapat dua salinan RNA serta berbagai protein dan enzim penting untuk replikasi dan maturasi HIV, seperti p24, p7, p9, p17, reverse transkriptase, integrase, dan protease. Berbeda dengan retrovirus lainnya, HIV menggunakan sembilan gen untuk mengkode protein dan enzim penting. Tiga gen utama adalah gag, pol, dan env. Gen gag mengkode protein inti, gen pol mengkode enzim reverse transkriptase, integrase, dan protease, sedangkan gen env mengkode komponen struktural HIV berupa glikoprotein. Selain itu, gen rev, nef, vif, vpr, dan tat penting untuk replikasi virus dan meningkatkan tingkat infeksi HIV (Kumar o.fl., 2014a).

3. Patogenesis HIV/AIDS

Infeksi HIV di jaringan memiliki dua target utama yaitu sistem imun dan sistem saraf pusat. Gangguan pada sistem imun mengakibatkan kondisi imunodefisiensi pada cell mediated immunity yang mengakibatkan kehilangan

sel T CD4 + dan ketidakseimbangan fungsi ketahanan sel T helper. Selain sel-sel tersebut, makrofag dan sel dendrit juga menjadi target. HIV masuk ke dalam tubuh melalui jaringan mukosa dan darah, lalu menginfeksi sel T, sel dendritik, dan makrofag. Infeksi kemudian berlanjut di jaringan limfoid, di mana virus dapat tetap laten untuk periode yang lama. (Kumar o.fl., 2014b)

Virus HIV yang masuk ke dalam tubuh akan mengikat sel-sel dari sistem imun seperti monosit, makrofag, dan sel T-limfosit (CD4, sel T) untuk bereplikasi. Hal ini menyebabkan orang yang terinfeksi HIV menjadi rentan terhadap berbagai penyakit dan dapat mengakibatkan kematian. (Dumond dan Kashuba, 2009).

Partikel virus HIV biasanya menyebar melalui darah, sperma, atau cairan tubuh lainnya. Cara penularan yang paling umum adalah melalui transmisi seksual melalui mukosa genital (Suhaimi et al., 2003). Penularan virus HIV tergantung pada viral load individu yang terinfeksi, yaitu perkiraan jumlah salinan RNA per mililiter serum atau plasma penderita. Orang yang terinfeksi HIV memiliki partikel virus dalam tubuh mereka, dan beberapa pasien akan menunjukkan gejala tidak spesifik seperti demam, nyeri saat menelan, pembengkakan kelenjar getah bening, ruam, diare, atau batuk dalam 3-6 minggu setelah terinfeksi. (Nursalam, 2007).

4. Gejala Klinis HIV/AIDS

Infeksi HIV ini tidak akan langsung memperlihatkan tanda atau gejala dapat melalui 3 fase klinis (Nurul Hidayat et al., 2019).

- a. Tahap 1 : Infeksi Akut: Dalam 2 hingga 6 minggu setelah terinfeksi HIV, seseorang mungkin mengalami gejala mirip flu yang bisa berlangsung beberapa minggu. Tahap ini adalah respons alami tubuh terhadap infeksi. Setelah HIV menginfeksi sel target, virus mulai bereplikasi, menghasilkan berjuta-juta virus baru (virion) dan menyebabkan viremia, yang memicu sindrom infeksi akut dengan gejala seperti flu. Gejala yang mungkin muncul termasuk demam, nyeri saat menelan, pembengkakan kelenjar getah bening, ruam, diare, nyeri otot dan sendi, atau batuk.
- b. Tahap 2 : Infeksi Laten: Setelah infeksi akut, infeksi asimtomatik (tanpa gejala) dimulai, biasanya berlangsung selama 8-10 tahun. Respons imun spesifik terhadap HIV dan penjebakan virus dalam sel dendritik folikuler di pusat germinativum kelenjar getah bening menyebabkan virion dapat dikendalikan, gejala menghilang, dan fase laten dimulai. Meskipun virion di plasma menurun pada fase ini, replikasi tetap terjadi di dalam kelenjar getah bening, dan jumlah limfosit T-CD4 perlahan menurun meskipun belum menunjukkan gejala (asimtomatik).
- c. Tahap 3: Infeksi Kronis: Pada beberapa orang, penyakit dapat berkembang dengan cepat dalam waktu sekitar 2 tahun, sementara pada yang lain perjalanannya lebih lambat (non-progressor). Akibat replikasi virus, sel dendritik folikuler rusak dan mati karena banyaknya virus yang dilepaskan ke dalam darah. Pada tahap ini, respons imun tidak mampu lagi mengendalikan jumlah virion yang berlebihan. Limfosit T-CD4 semakin berkurang karena intervensi HIV yang semakin intensif.

5. Cara Penularan HIV/AIDS

Cara penularan HIV AIDS dibagi menjadi 2 yaitu

a. Cara Penularan HIV AIDS yang paling umum

1. Hubungan Seks tanpa Kondom

Salah satu cara umum penularan HIV adalah melalui hubungan seks tanpa penggunaan kondom. Virus ini bisa ditularkan dari pria ke wanita, wanita ke pria, atau antara orang yang memiliki jenis kelamin yang sama melalui kontak seksual yang berisiko. Penularan dapat terjadi melalui hubungan seks vaginal, anal, atau oral dengan pasangan yang terinfeksi HIV. Penggunaan kondom saat berhubungan seks dan menjaga kesetiaan dalam hubungan adalah langkah-langkah yang efektif untuk mencegah penularan HIV.

6. Diagnosis HIV/AIDS

Diagnosis infeksi HIV melibatkan dua metode, yaitu pemeriksaan klinis dan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium mencakup uji imunologi dan uji virologi..

a. Diagnosis klinik

b. Diagnosis Laboratorium

B. TUBERKULOSIS (TB)

Tuberkulosis (TB) disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyerang paru-paru dan berpotensi menyerang organ tubuh lainnya. TB adalah penyakit menular yang sebagian besar kuman TB menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menjangkiti organ lain dalam tubuh. Ini adalah penyakit infeksi kronis yang sering kambuh, khususnya menyerang organ paru-paru. (Sari o.fl., 2022).

Bakteri ini memasuki tubuh melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan, atau luka terbuka pada kulit. Penularan terutama terjadi melalui inhalasi droplet dari orang yang terinfeksi. Setelah masuk dan berkembang di dalam paru-paru, bakteri ini dapat menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening, terutama pada individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Karena itu, infeksi tuberkulosis dapat menyerang hampir semua organ tubuh seperti paru-paru, saluran pencernaan, tulang, otak, ginjal, kelenjar getah bening, dan lain-lain, meskipun organ yang paling sering terpengaruh adalah paru-paru. (Sari o.fl., 2022)

Tuberkulosis (TBC) paru merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru-paru dan bronkus. Penyakit tuberkulosis (TB) paru dapat menyerang semua kalangan usia dengan kondisi klinis yang berbeda-beda atau tanpa gejala sama sekali hingga manifestasi berat. Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang masih menjadi perhatian di seluruh dunia (Saverus, 2019). Pada saat bersin, batuk, atau berbicara, seorang penderita TB paru secara tidak sengaja telah menyebarkan droplet dan

terjatuh ke lantai, tanah, atau tempat lainnya. Apabila seseorang terhirup droplet tersebut terhirup maka orang itu berpotensi terinfeksi tuberkulosis. Penularan bakteri lewat udara disebut dengan istilah air-born infection(Kenedyanti & Sulistyorini, 2017)

Bakteri TB paru merupakan salah satu patogen intraseluler yang dapat bertahan hidup serta berkembang biak di dalam makrofag. Saat masuk ke dalam tubuh manusia melalui pernapasan, bakteri TB paru yang berada di dalam makrofag dapat menyebar dari paru ke bagian tubuh lain melalui sistem peredaran darah, sistem saluran limfe, saluran napas, atau langsung menyebar ke bagian tubuh lainnya(Dewi, 2021).

1. Karakteristik Tuberkulosis Paru

Mycobacterium tuberculosis merupakan salah satu jenis kuman berbentuk batang berukuran sangat kecil dengan panjang 1 – 4 μm dan tebal 0,3 – 0,6 μm . Sebagian besar komponen *Mycobacterium tuberculosis* adalah berupa lemak atau lipid yang menyebabkan kuman mampu bertahan terhadap asam serta zat kimia dan faktor fisik. Kuman TBC memiliki sifat aerob yang membutuhkan oksigen untuk kelangsungan hidupnya. *Mycobacterium tuberculosis* banyak di temukan di daerah apeks paru yang memiliki kandungan oksigen tinggi. Daerah tersebut menjadi tempat kondusif untuk penyakit tuberkulosis.

Kuman *Mycobacterium tuberculosis* mempunyai kemampuan tumbuh yang lambat, koloni akan tampak setelah kurang dari dua minggu atau terkadang setelah 6 – 8 minggu. Lingkungan hidup optimal pada suhu 37°C dan

kelembaban 70 %. Kuman tidak dapat tumbuh pada suhu 25° C atau lebih dari 40°C. Kuman ini dapat mati oleh sinar matahari (ultra violet) langsung selama 5-10 menit. Periode inkubasi umum *Mycobacterium tuberculosis* adalah 4-12 minggu untuk pembentukan lesi primer(Kuddus, 2019a).

2. Klasifikasi Tuberkulosis Paru

Terdapat dua bentuk penyakit tuberkulosis, yaitu tuberkulosis paru dan tuberkulosis ekstra paru.

a. Tuberkulosis paru

Penyakit ini adalah salah satu bentuk penyakit TB yang paling sering dijumpai yaitu sekitar 80% dari semua penderita. Tuberkulosis yang menyerang jaringan paru-paru ini merupakan satu-satunya bentuk dari tuberkulosis yang mudah tertular ke orang lain, selama kuman tersebut dapat keluar dari si penderita.

b. Tuberkulosis ekstra paru

Penyakit ini adalah salah satu bentuk penyakit TB yang menyerang organ tubuh lain, selain paru-paru, seperti pleura, kelenjer limfe, persendian tulang belakang, saluran kencing dan susunan saraf pusat. Dengan demikian, penyakit tuberkulosis ini dinamakan penyakit yang tidak terpisahkan karena dapat menyerang seluruh organ dalam tubuh manusia secara bertahap(Kuddus, 2019b).

3. Gejala Tuberkulosis

Terdapat 2 gejala dalam infeksi aktif tuberkulosis paru, yaitu sebagai berikut

a. Gejala Klinis (Gejala Respiratorik)

Batuk, batuk berdarah, sesak napas dan nyeri dada merupakan gejala klinis tuberkulosis paru. Batuk baru muncul apabila proses penyakit sudah melibatkan bronkus. Batuk awalnya terjadi karena iritasi pada bronkus. Selanjutnya, akibat peradangan pada bronkus, batuk menjadi produktif. Batuk yang produktif ini bermanfaat untuk mengeluarkan ekskresi peradangan. Dahak dapat bersifat mukoid atau purulen. Batuk berdarah dapat terjadi akibat dari pecahnya pembuluh darah. Berat maupun ringannya batuk darah yang timbul, tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah. Batuk darah tidak selalu muncul akibat pecahnya aneurisme pada dinding kavitas, juga dapat terjadi karena ulserasi pada mukosa bronkus. Gejala sesak napas ditemukan pada penyakit yang lanjut dengan kerusakan paru yang cukup luas. Pada awal gejala ini tidak pernah ditemukan. Gejala nyeri dada timbul apabila sistem persyarafan yang terdapat di pleura terkena, gejala ini dapat bersifat lokal atau pleuritik.

b. Gejala Umum

Gejala umum yang sering ditemukan pada penderita tuberkulosis paru, antara lain demam dan malaise. Demam merupakan gejala pertama dari tuberkulosis Paru, biasanya muncul pada sore dan malam hari disertai dengan keringat mirip demam influenza yang segera mereda tergantung dari daya tahan tubuh dan virulensi kuman, serangan demam yang berikut dapat terjadi

setelah 3 bulan, 6 bulan dan 9 bulan. Karena tuberkulosis bersifat radang, maka dapat terjadi rasa tidak enak badan, pegal-pegal, nafsu makan berkurang, badan makin kurus, sakit kepala, mudah lelah pada wanita kadang-kadang dapat terjadi gangguan siklus haid(Kuddus, 2019b).

4. Diagnosa Tuberkulosis Paru

Pendekatan umum untuk diagnosis saat ini tersedia secara komersial alat untuk skrining dan mendeteksi infeksi TB aktif dan laten yang diulas berikut

a. Metode radiografi untuk mendeteksi penyakit aktif

Hal ini masih banyak dipercayai bahwa tuberkulosis paru-paru dapat didiagnosis dengan X-ray thoraks saja. Namun, pengalaman praktis dan berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa tidak ada pola radiografi yang merupakan pola diagnostik TBC Banyak penyakit paru-paru memiliki gambaran radiografi serupa yang dapat dengan mudah menyerupai tuberkulosis. Demikian pula, lesi tuberkulosis paru dapat mempunyai hampir bentuk apapun pada gambar radiografi. Di negara-negara maju dan lainnya pengaturan dimana fasilitas dan sumber daya memungkinkan, pasien dengan tanda dan gejala TB paru diskriminasi dengan X-ray thoraks, Namun, untuk menetapkan penyebab TBC dari suatu kelainan, pemeriksaan lebih lanjut diperlukan, dan hanya pemeriksaan bakteriologi dapat I I memberikan bukti yang diperlukan.

b. Metode diagnostik laboratorium untuk deteksi dan konfirmasi dari penyakit akti M. Tuberculosis

- 1) Smear (Apusan) mikroskopi. Di seluruh dunia, tes diagnostik yang paling umum digunakan untuk mendeteksi TB adalah pemeriksaan mikroskopis dahak dioleskan atau diapuskan pada slide kaca untuk membuat sediaan mikroskopis. Jika terdapat dalam konsentrasi yang cukup tinggi, bakteri dapat dengan mudah diidentifikasi oleh teknisi terlatih menggunakan teknik ini. Teknik ini cukup murah untuk dilakukan, dan cukup spesifik untuk indikasi pengobatan TB.
- 2) Kultur. kultur bakteriologis dianggap sebagai standar baku diagnostik, yang dapat mengidentifikasi organisme M. TB di lebih dari 80% kasus TB dengan spesifisitas lebih dari 98%.
- 3) Nucleic Acid Amplification. Amplifikasi asam nukleat merupakan kemajuan yang berkembang pesat dalam deteksi dan identifikasi M. Tuberculosis. Beberapa proses amplifikasi enzimatik telah dikembangkan dan diperkenalkan ke produk komersial; yang paling banyak digunakan adalah PCR (polymerase chain reaction), TMA (transcription mediated amplification) dan SDA (strand displacement amplification).
- 4) Serologi Berbeda dengan banyak penyakit menular yang serodiagnosis (deteksi antibodi atau antigen dalam darah) digunakan, teknologi sejauh ini sebagian besar gagal untuk memberikan metode memadai sensitif, spesifik dan praktis sebagai alat skrining lini pertama untuk penggunaan klinis pada TB. Teknik ini mempunyai sensitivitas tertinggi pada pasien dengan penyakit BTA-positif, tetapi jauh lebih rendah pada anak-anak, pasien dengan penyakit paru, human immunodeficiency virus (HIV)

individu-terinfeksi, dan kasus BTA-negatif Teknik ini juga tidak dapat membedakan penyakit TB aktif dari infeksi laten dengan *M. Tuberculosis*. Serta tidak dapat membedakan *M Tuberculosis* dari spesies mikobakteri lainnya.

c. Tes Kulit Tuberkulin

Purified protein derivative (PPD), atau tuberkulin, terdiri dari cairan protein dari *M Tuberculosis*. Injeksi PPD di bawah kulit lengan mengendapkan reaksi hipersensitivitas pada orang dengan infeksi TB sebelumnya. Reaksi ini muncul sebagai penebalan kulit di tempat suntikan setelah 24-48 jam.

5. Patogenesis TB Paru

Setelah *Mycobacterium tuberculosis* dihirup, bakteri TB memasuki tubuh dan sistem kekebalan non-spesifik akan segera bereaksi terhadapnya. Jika makrofag alveolus tidak dapat menghancurkan bakteri TB, bakteri tersebut akan mulai bereplikasi dan berkembang dalam makrofag, membentuk koloni. Lokasi pertama koloni bakteri TB di dalam jaringan paru-paru disebut sebagai Fokus Primer atau GOHN (Marlinae o.fl., 2019a)

Masa inkubasi tuberkulosis adalah periode yang dibutuhkan bagi *Mycobacterium tuberculosis* dari saat masuk hingga terbentuknya kompleks primer yang lengkap. Inkubasi biasanya berlangsung selama 4-8 minggu. Selama periode ini, jumlah bakteri akan tumbuh menjadi sekitar 10^3 - 10^4 sehingga cukup untuk merangsang respon kekebalan seluler. Leukosit polimorfonuklear akan memfagosit bakteri tetapi tidak mampu

memusnahkannya. Meskipun demikian, sistem kekebalan tubuh akan membentuk imunitas seluler, yang mengakibatkan kuman TB yang baru masuk ke alveoli segera dimusnahkan. Pada saat kompleks primer terbentuk, infeksi TB primer dimulai dan ditandai dengan hipersensitivitas terhadap tuberkuloprotein serta pembentukan imunitas seluler terhadap TB. Dengan fungsi sistem kekebalan tubuh yang baik dan perkembangan imunitas seluler yang tepat, proliferasi kuman TB dapat dihentikan. Namun, sejumlah kecil kuman TB masih dapat bertahan hidup dalam granuloma. (Marlinae o.fl., 2019b)

6. Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala tuberkulosis meliputi batuk yang berlangsung lebih dari 2-3 minggu, produksi dahak, batuk darah, demam, keringat malam hari, penurunan berat badan, hilangnya nafsu makan, kelelahan, suara serak, nyeri dada, dan pembengkakan kelenjar getah bening terutama di leher. Pada anak-anak, gejala TB yang sering ditemui meliputi batuk yang persisten, penurunan berat badan atau gagal pertumbuhan, demam yang berlangsung lama, kelesuan, dan kehilangan minat untuk aktif. Gejala TB cenderung tetap ada selama lebih dari 2 minggu meskipun sudah mendapatkan terapi dan nutrisi yang memadai. (Aziz, 2018)

7. Epidemiologi TB Paru

a. Berdasarkan Variabel Orang

Variabel orang adalah semua ciri dan karakteristik yang mempengaruhi suatu penyakit dari anggota populasi. Umur berkaitan dengan daya tahan tubuh, berkaitan dengan ancaman terhadap kesehatan, ada kaitannya dengan

kebiasaan hidup. Sehingga, umur termasuk variable orang yang penting dalam mempelajari kejadian suatu penyakit. Penyakit TB paru sendiri dapat menyerang semua golongan umur dan jenis kelamin(Widyastuti o.fl., 2018)

b. Berdasarkan Variabel Tempat

Masalah TBC paru masih menjadi isu kesehatan global yang signifikan. Menurut laporan WHO tahun 2017, TBC paru menyebabkan 1,3 juta kematian, termasuk 300.000 kematian yang terkait dengan TBC paru dan HIV. Indonesia menempati peringkat ketiga setelah India dan Cina dalam jumlah kasus TBC paru, dengan sekitar dua per tiga dari total kasus TBC global terjadi di delapan negara utama. India menyumbang 27% dari kasus tersebut, diikuti oleh Cina dengan 9%, Indonesia dengan 8%, Filipina 6%, Pakistan 5%, serta Nigeria, Bangladesh (masing-masing 4%), dan Afrika Selatan dengan 3%. Prevalensi TBC paru di Indonesia terbagi menjadi tiga wilayah utama, yaitu Sumatera (33%), Jawa dan Bali (23%), serta Indonesia bagian timur.(Kristini & Hamidah, 2020)

C. Hubungan Tuberkulosis dengan HIV/AIDS

Tuberkulosis dan HIV keduanya memiliki efek terhadap sistem imun. Imunopatogenesis dan infeksi oportunistik saling mempengaruhi dan memperberat kedua penyakit tersebut. *M. tuberculosis* masuk melalui reseptor makrofag menyebabkan upregulation gen-gen pembentuk sitokin proinflamasi. Sitokin yang terbentuk akan meningkatkan replikasi HIV, sehingga pada koinfeksi HIV-TB akan mempercepat progresifitas HIV ke stadium lanjut. *M. tuberculosis* mempunyai komponen penting yaitu Lipoarabinomannan (LAM) yang memiliki kemampuan

luas menghambat pengaruh imunoregulator. LAM merupakan kompleks heteropolisakarida yang tersusun dari pospatidilinositol, berperan langsung dalam pengendalian pengaruh sistem imun sehingga *M. tuberculosis* tetap mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya. Dalam upaya mempertahankan kehidupannya tersebut *M. tuberculosis* juga menekan proliferasi limfosit T, menghambat aktivitas makrofag, dan menetralkan pengaruh toksik radikal bebas. Di sisi lain LAM mempengaruhi makrofag dan sebagai induktor transkripsi mRNA sehingga mampu menginduksi produksi dan sekresi sitokin termasuk TNF, granulocyte macrophage- CSF, IL-1 α , IL-1 β , IL-6, IL-8 dan IL-10. LAM, LM dan PIM menginduksi transkripsi mRNA sitokin sehingga dapat memicu munculnya manifestasi klinis tuberkulosis seperti demam, penurunan berat badan, dan nekrosis jaringan. Ada tiga mekanisme yang menyebabkan terjadinya TB pada penderita HIV, yaitu reaktivasi dari masa laten TB menjadi infeksi aktif yang progresif serta terinfeksi. Penurunan CD4⁺ yang terjadi dalam perjalanan penyakit infeksi HIV akan mengakibatkan reaktivasi kuman TB yang famili Retroviridae, subfamili Lentivirinae, genus Lentivirus. Berdasarkan strukturnya HIV termasuk famili retrovirus obligat intraseluler dengan replikasi sepenuhnya di dalam sel host, dan merupakan virus RNA dengan berat molekul 9,7 kb (Baedowi o.fl., 2020)