

**KARAKTERISTIK INFEKSI OTAK OPORTUNISTIK  
PADA PENDERITA HIV  
DI RSUP DR. M. HOESIN PALEMBANG**

**Skripsi**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh:  
**Syifa Inanta Mulia Nasution**  
**04011181722044**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### KARAKTERISTIK INFEKSI OTAK OPORTUNISTIK PADA PENDERITA HIV DI RSUP DR. M. HOESIN PALEMBANG

Oleh:

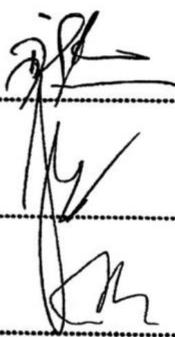
**SYIFA INANTA MULIA NASUTION**  
**040111811722044**

#### SKRIPSI

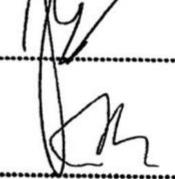
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana kedokteran

Palembang, 22 Desember 2020  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Pembimbing I**  
**dr. Andika Okparasta, Sp.S**  
NIP.



**Pembimbing II**  
**dr. Henry Sugiharto, Sp.S**  
NIP.



**Pengaji I**  
**dr. Selly Marisdina, Sp.S(K), MARS**  
NIP. 8850620016



**Pengaji II**  
**dr. Rini Nindela, M.Kes, SpN**  
NIP. 198607212010122010



Mengetahui,

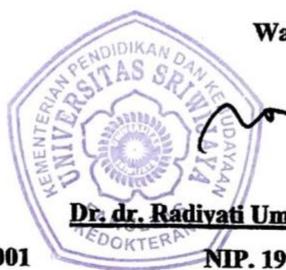
**Ketua Program Studi**  
**Pendidikan Dokter**



**dr. Susilawati, M.Kes**

NIP. 197802272010122001

**Wakil Dekan I**



**Dr. dr. Radiyati Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes**

NIP. 197207172008012007

## HALAMAN PENGESAHAN

### KARAKTERISTIK INFEKSI OTAK OPORTUNISTIK PADA PENDERITA HIV DI RSUP DR. M. HOESIN PALEMBANG

Oleh:

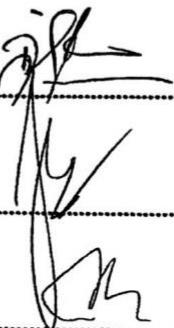
**SYIFA INANTA MULIA NASUTION**  
**040111811722044**

#### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana kedokteran

Palembang, 22 Desember 2020  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Pembimbing I**  
**dr. Andika Okparasta, Sp.S**  
**NIP.**



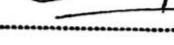
**Pembimbing II**  
**dr. Henry Sugiharto, Sp.S**  
**NIP.**



**Pengaji I**  
**dr. Selly Marisdina, Sp.S(K), MARS**  
**NIP. 8850620016**



**Pengaji II**  
**dr. Rini Nindela, M.Kes, SpN**  
**NIP. 198607212010122010**



Mengetahui,

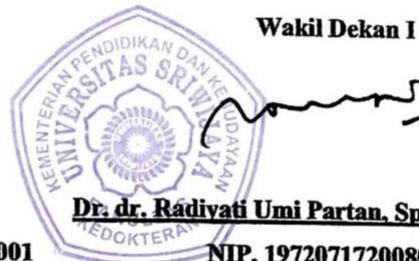
**Ketua Program Studi**  
**Pendidikan Dokter**



**dr. Susilawati, M.Kes**

NIP. 197802272010122001

**Wakil Dekan I**



**Dr. dr. Radiyati Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes**

NIP. 197207172008012007

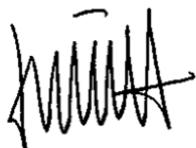
## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister dan/atau doktor), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

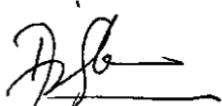
Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Desember 2020  
Yang membuat pernyataan



( Syifa Inanta Mulia. Nasution )

Pembimbing I



dr. Andika Okparasta, Sp.S  
NIP. 1671025210850020

Mengetahui,

Pembimbing II



dr. Henry Sugiharto, Sp.S  
NIP. 1671060101850039

## ABSTRAK

### KARAKTERISTIK INFEKSI OTAK OPORTUNISTIK PADA PENDERITA HIV DI RSUP DR. M. HOESIN PALEMBANG

(Syifa Inanta Mulia Nasution, 109 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Latar Belakang:** HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah retrovirus yang menyebabkan kematian sel-sel T CD4+ dan defisiensi imun. Infeksi oportunistik merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas terkait HIV, salah satu yang paling umum adalah infeksi otak oportunistik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi karakteristik infeksi otak oportunistik pada penderita HIV di RSUP Dr. M. Hoesin Palembang.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dari rekam medis dengan desain potong lintang.

**Hasil:** Dari 44 subjek mayoritas pasien merupakan pria (84,1%). Kasus terbanyak terjadi pada rentang usia 30-39 tahun (36,4%). Kasus paling banyak pada individu yang bekerja (79,5%). Pasien paling banyak dengan riwayat pendidikan terakhir SMA (79,5%). Pasien paling banyak berasal dari Kota Palembang (56,8%). Jenis infeksi terbanyak adalah ensefalitis toksoplasma (65,9%). Gambaran klinis paling banyak adalah penurunan kesadaran (81,8%). Paling banyak memiliki jumlah CD4+ <100 (86,6%). Paling banyak tanpa penggunaan ART sebelumnya (77,3%). Paling banyak dengan status gizi kekurangan berat badan tingkat berat (42,2%). Pasien paling banyak memiliki luaran hidup tanpa gejala sisa neurologis (45,5%).

**Kesimpulan:** Karakteristik infeksi otak oportunistik pada pasien HIV paling banyak terjadi yaitu pada jenis kelamin pria, pada rentang usia 30-39 tahun, individu yang bekerja, dengan riwayat pendidikan terakhir SMA, berasal dari Kota Palembang, jenis infeksi terbanyak ensefalitis toksoplasma, gambaran klinis penurunan kesadaran, jumlah CD4+ <100, tanpa penggunaan ART sebelumnya, status gizi kekurangan berat badan tingkat berat, dan luaran hidup tanpa gejala sisa neurologis.

**Kata kunci:** Karakteristik, Infeksi Otak Oportunistik, HIV.

Pembimbing I

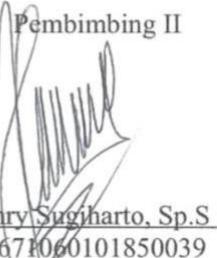


dr. Andika Okparasta, Sp.S  
NIP. 1671025210850020

Mengetahui,

Pembimbing II

dr. Henry Sugiharto, Sp.S  
NIP. 1671060101850039



## ABSTRACT

### CHARACTERISTICS OF OPORTUNISTIC BRAIN INFECTION IN PATIENTS WITH HIV AT RSUP DR. M. HOESIN PALEMBANG

(*Syifa Inanta Mulia Nasution, 109 pages*)

Faculty of Medicine Sriwijaya University

**Background.** HIV (Human Immunodeficiency Virus) is a retrovirus that causes the death of CD4+ T cells and immune deficiency. Opportunistic infections are a major cause of HIV-related morbidity and mortality, one of the most common form is opportunistic brain infections. The aim of this study was to identify the characteristics of opportunistic brain infections in HIV patients at RSUP dr. M. Hoesin Palembang.

**Method.** This research is a cross sectional descriptive study from medical record data.

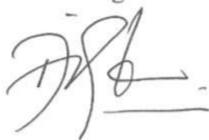
**Result.** From 44 subjects, the majority of patients were male (84.1%) compared to women (15.9%). Most cases occurred in the 30-39 years age range (36.4%). Most cases were in individuals who worked (79.5%) and (20.5%) did not work. Most patients had history of high school education (79.5%). Most of the patients came from Palembang (56.8%). The most common type of infection was toxoplasma encephalitis (65.9%). The most clinical manifestation was decreased of consciousness (81.8%). Most patients had CD4 + counts <100 (86.6%). Most cases occurred in individuals without prior ART (77.3%). Most patients' nutritional status were severely underweight (42.2%). Most patients had survival outcome without neurological sequelae (45.5%).

**Conclusion:** The characteristics of opportunistic brain infections in patients with HIV mostly occur in men, age range of 30-39 years old, in working individuals, with high school recent educational history, originated from Palembang, most common type was toxoplasma encephalitis infection, with clinical manifestations of decreased consciousness, with CD4+ count <100, without prior ART, with severe underweight nutritional status, and survival outcome without neurological sequelae.

**Keywords:** *Characteristics, Opportunistic Brain Infection, HIV.*

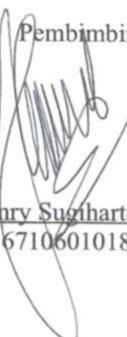
Mengetahui,

Pembimbing I



dr. Andika okparasta, Sp.S  
NIP. 1671025210850020

Pembimbing II



dr. Henry Sugiharto, Sp.S  
NIP. 1671060101850039

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Karakteristik Infeksi Otak Oportunistik pada Penderita HIV di RSUP Dr. M. Hoesin Palembang”. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) Jurusan Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran.

Terima kasih kepada dr. Andika Okparasta, Sp.S selaku pembimbing I dan dr. Henry Sugiharto, Sp.S selaku pembimbing II atas ilmu yang diberikan dan kesediaan meluangkan waktu serta kesabaran untuk membimbing saya hingga karya tulis ini selesai dibuat. Terima Kasih kepada dr. Selly Marisdina, Sp.S (K), MARS dan dr. Rini Nindela, M.Kes, Sp.N sebagai penguji proposal dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan untuk karya tulis ini.

Terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga saya, ayah, Agus Nasution dan ibu, Marhuna yang selalu memberikan dukungan baik secara material, moril dan spiritual yang tiada henti sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Kedokteran ini. Saya menyadari bahwa karya tulis ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, semua saran dan kritik yang diberikan sangat dibutuhkan untuk menyempurnakan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih.

Palembang, 16 Desember  
2020

Syifa Inanta Mulia Nasution

04011181722044

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2 Manfaat Praktis .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 HIV/AIDS .....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Etiologi.....	5
2.1.3 Transmisi infeksi HIV.....	6
2.1.4 Siklus Hidup HIV.....	8
2.1.5 Patogenesis.....	9
2.1.6 Patofisiologi .....	12
2.1.7 Gambaran Klinis .....	13
2.1.8 Diagnosis Laboratorium.....	14
2.1.9 Tata Laksana .....	17
2.2 Infeksi Otak Oportunistik.....	20
2.2.1 Definisi.....	20
2.2.2 Etiologi.....	20
2.2.3 Pemeriksaan Infeksi Otak Oportunistik .....	42
2.2.4 Faktor Risiko Infeksi Otak Oportunistik.....	54
2.3 Kerangka Teori.....	57
2.4 Kerangka Konsep .....	58

<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>59</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	59
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	59
3.3 Populasi dan Sampel .....	59
3.3.1 Populasi.....	59
3.3.2 Sampel.....	59
3.3.2.1 Cara Pengambilan Sampel .....	59
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	60
3.3.3.1 Kriteria Inklusi .....	60
3.3.3.2 Kriteria Eksklusi .....	60
3.4 Variabel Penelitian .....	60
3.5 Definisi operasional .....	61
3.6 Cara Pengumpulan Data.....	66
3.7 Rencana Cara Pengolahan dan Analisis Data .....	66
3.7.1 Cara Pengolahan Data .....	66
3.7.2 Analisis Univariat .....	66
3.8 Kerangka Operasional .....	67
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>68</b>
4.1 Hasil Karakteristik Infeksi Otak Oportunistik pada penderita HIV/AIDS .....	68
4.1.1 Jenis Kelamin .....	68
4.1.2 Usia.....	68
4.1.3 Pekerjaan .....	69
4.1.4 Pendidikan .....	70
4.1.5 Alamat .....	71
4.1.6 Jenis Infeksi .....	71
4.1.7 Gambaran Klinis Neurologis .....	72
4.1.8 Jumlah CD4+.....	73
4.1.9 Lama Menderita HIV .....	74
4.1.10 Penggunaan ART .....	74
4.1.11 Status Gizi .....	75
4.1.12 Luaran .....	76
4.2 Pembahasan Karakteristik Infeksi Otak Oportunistik pada Penderita HIV/AIDS .....	76
4.2.1 Jenis Kelamin .....	76
4.2.2 Usia.....	78
4.2.3 Pekerjaan .....	79
4.2.4 Pendidikan .....	80
4.2.5 Alamat .....	80
4.2.6 Jenis Infeksi .....	81
4.2.7 Gambaran Klinis.....	86
4.2.8 Jumlah CD4+.....	89
4.2.9 Lama Menderita HIV .....	91

4.2.10 Penggunaan ART .....	92
4.2.11 Status Gizi .....	94
4.2.12 Luaran .....	96
4.3 Keterbatasan Penelitian .....	98
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>98</b>
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	99
5.3 Keterbatasan Penelitian.....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>109</b>
<b>DRAFT ARTIKEL .....</b>	<b>129</b>
<b>BIODATA DIRI .....</b>	<b>138</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel.1</b>	Interpretasi dan Tindak Lanjut Pemeriksaan A1 .....	17
<b>Tabel.2</b>	Definisi Operasional.....	64
<b>Tabel.5</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin .....	68
<b>Tabel.6</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Usia.....	69
<b>Tabel.7</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Pekerjaan .....	70
<b>Tabel.8</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Pendidikan .....	70
<b>Tabel.9</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Alamat .....	71
<b>Tabel.10</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Infeksi .....	72
<b>Tabel.11</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Gambaran Klinis Neurologis	73
<b>Tabel.12</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Jumlah CD4+.....	73
<b>Tabel.13</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Lama menderita HIV .....	74
<b>Tabel.14</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Penggunaan ART.....	75
<b>Tabel.15</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Status Gizi.....	75
<b>Tabel.16</b>	Tabel Distribusi Sampel Berdasarkan Luaran.....	76

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur Virus HIV .....	6
<b>Gambar 2.</b> Siklus Hidup HIV .....	8
<b>Gambar 3.</b> Perjalanan Tipikal HIV tanpa pengobatan.....	14
<b>Gambar 4.</b> Lesi Kulit pada Meningitis Kriptokokus .....	34
<b>Gambar 5.</b> Gambaran CT pada MTB .....	44
<b>Gambar 6.</b> Gambaran CT pada Tuberkuloma.....	45
<b>Gambar 7.</b> Pewarnaan Tinta India .....	46
<b>Gambar 8.</b> Gambaran MRI pada Meningitis Kriptokokus .....	47
<b>Gambar 9.</b> Gambaran MRI pada Ensefalitis Toksoplasma .....	48
<b>Gambar 10.</b> Gambaran histopatologi pada PML .....	50
<b>Gambar 11.</b> Gambaran MRI pada PML .....	52
<b>Gambar 12.</b> Gambaran MRI pada Ensefalitis Sitomegalovirus.....	54

## DAFTAR SINGKATAN

HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
AIDS	: <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
CD4	: Cluster of Differentiation 4
CD8	: Cluster of Differentiation 8
ART	: <i>Antiretroviral Therapy</i>
ODHA	: Orang Dengan HIV AIDS
KEMENKES RI	: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
CCR5	: <i>Chemokine Receptor type 5</i>
CXCR4	: <i>Chemokine Receptor type 4</i>
KGB	: Kelenjar Getah Bening
ELISA	: <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
RT-PCR	: <i>Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction</i>
NsRTI	: <i>Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitor</i>
NNRTI	: <i>Non Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitor</i>
DTG	: Dolutegravir
EFV	: Efavirenz
RAL	: Rejimen Berbasis Raltegravir
PI	: <i>Protease Inhibitor</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> <i>Checklist Data Rekam Medis.....</i>	109
<b>Lampiran 2.</b> Surat Sertifikat Persetujuan Etik.....	112
<b>Lampiran 3.</b> Surat Izin Penelitian.....	113
<b>Lampiran 4.</b> Surat Selesai Penelitian.....	114
<b>Lampiran 5.</b> Lembar Konsultasi Skripsi.....	115
<b>Lampiran 6.</b> Subjek Penelitian .....	117
<b>Lampiran 7.</b> Output Pengolahan Data .....	125
<b>Lampiran 8.</b> Hasil Pemeriksaan Kemiripan Naskah .....	128

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

HIV adalah retrovirus yang menyerang limfosit T CD4+. Kadar CD4+ yang menjadi sangat rendah, menyebabkan kekebalan tubuh menurun sehingga pada akhirnya akan rentan terhadap infeksi oportunistik dan keganasan. Kriteria diagnosis AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) adalah ketika jumlah CD4+ kurang dari 200 pada pasien HIV. Kebanyakan, pasien HIV akan mengalami perburukan menjadi AIDS dalam 10 tahun jika tanpa tatalaksana. Dengan terapi antiretroviral (ART) setelah diagnosis AIDS, pasien dapat hidup lebih dari sepuluh tahun dan bahkan memiliki rentang hidup normal. Sebaliknya, pasien dengan diagnosis AIDS tanpa ART, kurang lebih akan bertahan hanya dalam dua tahun (Justiz Vaillant AA, Gulick PG, 2019).

HIV/AIDS merupakan suatu masalah darurat di seluruh dunia, kurang lebih terdapat 35 juta orang dengan HIV di seluruh dunia dengan 19 juta yang tidak mengetahui status HIV positif mereka. Di kawasan Asia Pasifik, terdapat 350.000 terinfeksi HIV, 64% adalah laki-laki. Indonesia sendiri merupakan negara urutan kelima HIV/AIDS di Asia, tercatat pada 2016 terdapat lonjakan peningkatan paling banyak yaitu 10.315 kasus (PUSDATIN, 2018). Berdasarkan laporan kasus baru, HIV di Indonesia terus meningkat sejak tahun 1987, dengan puncaknya pada tahun 2016 sebanyak 10.315 kasus. Berdasarkan Ditjen P2P, kasus HIV di Indonesia menunjukkan peningkatan tiap tahunnya, dengan kasus AIDS yang stabil, yang menunjukkan banyak ODHA (Orang Dengan HIV AIDS) terinfeksi HIV yang belum termasuk dalam stadium AIDS (KEMENKES RI, 2018). Jumlah pengidap HIV di Sumatera Selatan tercatat sampai dengan Juni 2019 sebanyak 1.634 penderita, dan 1.790 untuk AIDS, dengan pengidap tertinggi berasal dari Kota Palembang. (Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2019).

Pasien terinfeksi HIV seringkali mengalami penyulit infeksi oportunistik. Hal ini terjadi karena virus HIV terutama menyerang limfosit T CD4+ yang berperan penting dalam imunitas seluler. Penurunan dan gangguan

fungsi limfosit T CD4+ pada pasien HIV menyebabkan pasien tersebut rentan terhadap mikroorganisme yang pada orang yang kekebalan tubuhnya baik, tidak akan menimbulkan penyakit (Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C., & Perkins, 2018). Pada tahun-tahun awal epidemi AIDS, infeksi oportunistik adalah penyebab utama kematian pada penyandang AIDS. Berdasarkan CDC, kasus infeksi oportunistik pada penderita HIV tertinggi adalah kandidiasis bronkus, trachea, kerongkongan, dan paru-paru, kanker serviks, koksidiomikosis, kriptokokosis, kriptosporidiosis, infeksi sitomegalovirus (terutama retinitis), ensefalopati, herpes simpleks, histoplasmosis, isoporiasis, sarkoma kaposi, limfoma, tuberkulosis, pneumonia, leukoensefalopati multifokal progresif, septikemia salmonella, toxoplasmosis otak, dan *wasting syndrome* (CDC, 2019). Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, terdapat 55.799 kasus HIV di Indonesia, dimana penyebab kematian utamanya adalah infeksi oportunistik yaitu tuberkulosis paru.

Pada dasarnya, berdasarkan manifestasi klinis infeksi HIV pada sistem saraf diklasifikasikan menjadi infeksi primer dan sekunder. Infeksi primer adalah infeksi yang disebabkan oleh virus tersebut, contohnya demensia, polineuropati simetrik distal, miopati, mielopati. Sementara itu, infeksi sekunder ialah infeksi yang terjadi karena terdapat kesempatan pada kondisi yang memungkinkan untuk terjadinya infeksi, dalam hal ini karena menurunnya imunitas, atau disebut juga sebagai infeksi oportunistik, contohnya toksoplasmosis serebral, meningitis kriptokokus, meningoensefalitis tuberkulosa, dan lain-lain (Octaviani, 2002). Infeksi otak oportunistik disebabkan berbagai jenis virus, bakteri, protozoa, dan berbagai patogen lainnya (Pitchumoni & Brun, 2012). Infeksi ini biasanya berkembang ketika jumlah CD4+ lebih rendah dari 200 sel/ $\mu$ L. Salah satu prinsip penting adalah bahwa hingga 15% dari infeksi oportunistik pada otak melibatkan banyak infeksi yang bersamaan, oleh karena itu harus dipertimbangkan terapi untuk kedua proses tersebut (Madoff & Kasper, 2010).

Infeksi oportunistik tetap menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas terkait HIV, menyumbang angka kematian yang jauh lebih tinggi

pada negara dengan pendapatan menengah kebawah, selain itu didapatkan bahwa infeksi oportunistik menyebabkan peningkatan replikasi virus yang lebih tinggi (Low et al., 2016). Infeksi otak oportunistik adalah komplikasi umum dari imunodefisiensi lanjut pada individu dengan infeksi *Human Immunodeficiency Virus* tipe 1 (HIV-1), namun belum terdapat dokumentasi yang baik mengenai pemantauan terkait infeksi otak oportunistik tersebut di Sumatera Selatan, khususnya Kota Palembang. Data ini sangat penting untuk perencanaan layanan kesehatan, termasuk pengadaan obat, dan diagnostik yang relevan. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut karakteristik infeksi oportunistik pada pasien HIV/AIDS di RSUP dr.M. Hoesin Palembang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti tertarik melakukan penelitian terkait bagaimana karakteristik infeksi otak oportunistik pada penderita HIV/AIDS di RSUP Dr. M. Hoesin Palembang.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui karakteristik infeksi otak oportunistik pada pasien HIV/AIDS di RSUP Dr. M. Hoesin Palembang.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan jenis kelamin.
2. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan usia.
3. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan pekerjaan.
4. Karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan pendidikan.
5. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan alamat.

6. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan jenis infeksi.
7. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan gambaran klinis neurologis.
8. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan jumlah CD4+.
9. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan lama menderita HIV.
10. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan penggunaan ART.
11. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan status gizi.
12. Mengidentifikasi karakteristik penderita HIV/AIDS dengan infeksi otak oportunistik berdasarkan luaran.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

- a) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah mengenai karakteristik infeksi otak oportunistik pada penderita HIV/AIDS di RSUP Dr. M. Hoesin Palembang.

##### **2. Manfaat Praktis**

- a) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan acuan untuk penelitian lebih lanjut.
- b) Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan dan informasi kepada masyarakat agar lebih peduli mengenai infeksi HIV dan mencari perawatan medik ketika infeksi otak oportunistik menjadi indikator utama dari penyakit mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Mangili, D. H. Murman, A. M. Zampini, and C. A. W. (2006). Nutrition and HIV Infection: Review of Weight Loss and Wasting in the Era of Highly Active Antiretroviral Therapy from the Nutrition for Healthy Living Cohort. *Tufts-New England Medical Center, Department of Medicine, Division of Geographic Medicine and Infectious Diseases, Tufts University School of Medicine, Department of Public Health and Family Medicine, Nutrition Infection Unit, and 3Tufts University Friedm.*
- Ali Al Balushi, MD, MRCP(UK) Clinical Fellow, Department of Neurological Surgery, N.-P. C. M. C. (2016). Progressive Multifocal Leukoencephalopathy in HIV. *Medscape*.
- Andi Juhaefah, A. J. (2020). Gambaran Karakteristik Pasien Hiv/Aids Yang Mendapat Antiretroviral Therapy (Art). *Jurnal Medika : Karya Ilmiah Kesehatan*, 5(1). <https://doi.org/10.35728/jmkik.v5i1.114>
- Antinori, S. (2013). New Insights into HIV Impact. *Isrn Aids*, 2013, 2144–2146. <https://doi.org/10.1182/blood-2013-08-518274>
- Apriani, R., Fridayenti., Barus, A. (2014). Gambaran jumlah CD4 pada pasien HIV/AIDS di klinik VCT RSUD Arifin Achmad provinsi Riau periode Januari -Desember 2013. *JOM FK*, 1–2, 1–12.
- Arthur H.P. Mawuntu, Darma Imran, Jofizal Jannis, J. P. (2011). Angka Kematian Pasien AIDS dengan Infeksi Oportunistik Otak di RSCM. *Neurona*, 28.
- Berger S. (2014). Infectious diseases of Indonesia. *California*. GIDEON.
- Bernaerts, A., Vanhoenacker, F. M., Parizel, P. M., Van Goethem, J. W. M., van Altena, R., Laridon, A., De Roeck, J., Coeman, V., & De Schepper, A. M. (2013). Tuberculosis of The Central Nervous System: Overview of Neuroradiological Findings. *European Radiology*, 13(8), 1876–1890. <https://doi.org/10.1007/s00330-002-1608-7>
- Bob S. Analisis epidemiologi. Sunaryadi, Sugito, F. I. (2006). *Situasi HIV/AIDS di Indonesia tahun 1987-2006* (Edisi Pert, pp. 20–29). Pusat Data Informasi Departemen Kesehatan R. I.

- Booss, J., & Kim, J. H. (1989). Cytomegalovirus Encephalitis: Neuropathological Comparison Of The Guinea Pig Model with The Opportunistic Infection in AIDS. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 62(2), 187–195.
- Borges, A. S., & De Castro Figueiredo, J. F. (2004). Evaluation of Intrathecal Synthesis of Specific IgG Antibodies Against Toxoplasma Gondii in The Diagnosis Assessment of Presumptive Toxoplasma Encephalitis in Aids patients. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 37(6), 480–484. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822004000600010>
- Bowen, L. N., Smith, B., Reich, D., Quezado, M., & Nath, A. (2016). HIV-Associated Opportunistic CNS Infections: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment. In *Nature Reviews Neurology* (Vol. 12, Issue 11, pp. 662–674). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2016.149>
- CDC. (2019). *Opportunistic Infections*. <https://www.cdc.gov/hiv/basics/livingwithhiv/opportunisticinfections.html>
- Center of Disease Control. (n.d.). HIV/AIDS. 2019. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.cdc.gov/hiv/basics/whatishiv.html>
- Chris tanto, et al. (2014). *Kapita Selekta Kedokteran* (Vol. 4).
- Cinque, P., Koralnik, I. J., Gerevini, S., Miro, J. M., & Price, R. W. (2009). Progressive multifocal leukoencephalopathy in HIV-1 infection. *The Lancet Infectious Diseases*, 9(10), 625–636. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70226-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70226-9)
- Collazos, J. (2003). Opportunistic infections of the CNS in patients with AIDS: Diagnosis and management. *CNS Drugs*, 17(12), 869–887. <https://doi.org/10.2165/00023210-200317120-00002>
- Damtie, D., Yismaw, G., Woldeyohannes, D., & Anagaw, B. (2013). Common Opportunistic Infections and Their CD4 Cell Correlates among HIV-Infected Patients Attending at Antiretroviral Therapy Clinic of Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Research Notes*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-534>
- Davis, A. G., Rohlwink, U. K., Proust, A., Figaji, A. A., & Wilkinson, R. J. (2019). The Pathogenesis of Tuberculous Meningitis. *Journal of Leukocyte Biology*,

- 105(2), 267–280. <https://doi.org/10.1002/JLB.MR0318-102R>
- Delance, A. R., Safaei, M., Oh, M. C., Clark, A. J., Kaur, G., Sun, M. Z., Bollen, A. W., Phillips, J. J., & Parsa, A. T. (2013). Tuberculoma of The Central Nervous System. *Journal of Clinical Neuroscience*, 20(10), 1333–1341. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2013.01.008>
- Dina Muktiarti, Rizqi Amalia, Nia Kurniati, M. R. K. (2019). Karakteristik Infeksi Sitomegalovirus pada Anak dengan Infeksi HIV di RSUPN Cipto Mangunkusumo. *Sari Pediatri*, 21(1):8-15.
- Donald PR, Schaaf HS, S. J. (2010). *Tuberculous Meningitis and Miliary Tuberculosis: The Rich Focus Revisited*. 50:193–195.
- Duarte, Stenio Bruno Leal, Oshima, Mariana Mari, Mesquita, João Vitor do Amaral, Nascimento, Felipe Barjud Pereira do, Azevedo, Paula Christina de, & Reis, F. (2017). Magnetic resonance imaging findings in central nervous system cryptococcosis: comparison between immunocompetent and immunocompromised patients. *Radiologia Brasileira*, 50(6), 359-365.
- Efsen, A. M. W., Panteleev, A. M., Grint, D., Podlekareva, D. N., Vassilenko, A., Rakhmanova, A., Zeltina, I., Losso, M. H., Miller, R. F., Girardi, E., Caylá, J., Post, F. A., Miro, J. M., Bruyand, M., Furrer, H., Obel, N., Lundgren, J. D., Mocroft, A., Kirk, O., ... Kjaer, J. (2013). TB meningitis in HIV-positive patients in Europe and Argentina: Clinical outcome and factors associated with mortality. *BioMed Research International*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/373601>
- FEBRIANI, N. (2010). Pola Penyakit Saraf pada penderita HIV/AIDS di RSUP dr. Kariadi Semarang. *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*.
- Framasari, D. A., Flora, R., & Sitorus, R. J. (2020). Infeksi Oportunistik pada ODHA Terhadap Kepatuhan Minum ARV di Kota Palembang. *JAMBI MEDICAL JOURNAL “Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan,”* 8(1), 67–74. <https://doi.org/10.22437/jmj.v8i1.9374>
- HIV/AIDS. (n.d.). Retrieved July 15, 2020, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
- Huang D, Cosoy M, Li M, et al. (2007). Inflammatory Progressive Multifocal

- Leukoencephalopathy in Human Immunodeficiency Virus-Negative Patients. *Ann Neurol*, 62: 34–39.
- José Ernesto Vidal, MD, P. (2019). HIV-Related Cerebral Toxoplasmosis Revisited: Current Concepts and Controversies of an Old Disease. *J Int Assoc Provid AIDS Care*. <https://doi.org/10.1177/2325958219867315>
- Joseph, S. B., Arrildt, K. T., Sturdevant, C. B., & Swanstrom, R. (2015). HIV-1 Target Cells in The CNS. *Journal of NeuroVirology*, 21(3), 276–289. <https://doi.org/10.1007/s13365-014-0287-x>
- Justiz Vaillant AA, G. P. (n.d.). *Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) - StatPearls - NCBI Bookshelf*. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537293/>
- Kementrian Kesehatan RI. (2018a). General situation of HIV/AIDS and HIV Test. In *Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI* (p. 1).
- Kementrian Kesehatan RI. (2018b). *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Situasi dan Analisis HIV/AIDS*. <https://www.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/InfoDatin-HIV-AIDS-01.pdf>
- Klatt, E. C. (2019). *Pathology of HIV/AIDS 30 th Edition*.
- Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C., & Perkins, J. A. (2018). *Robbins Basic Pathology, 10th Edition*.
- Lee, C. H., Lui, C. C., & Liu, J. W. (2007). Immune Reconstitution Syndrome in A Patient with AIDS with Paradoxically Deteriorating Brain Tuberculoma. *AIDS Patient Care and STDs*, 21(4), 234–239. <https://doi.org/10.1089/apc.2006.0085>
- Lee, S.-B., & Lee, T.-G. (2017). Toxoplasmic Encephalitis in Patient with Acquired Immunodeficiency Syndrome. *Brain Tumor Research and Treatment*, 5(1), 34. <https://doi.org/10.14791/btrt.2017.5.1.34>
- Low, A., Gavriilidis, G., Larke, N., B-Lajoie, M.-R., Drouin, O., Stover, J., Muhe, L., & Easterbrook, P. (2016). *Clinical Infectious Diseases Incidence of Opportunistic Infections and the Impact of Antiretroviral Therapy Among HIV-Infected Adults in Low-and Middle-Income Countries: A Systematic*

- Review and Meta-analysis.* <https://doi.org/10.1093/cid/ciw125>
- Luft, B. J., & Chua, A. (2000). Central Nervous System Toxoplasmosis in HIV Pathogenesis, Diagnosis, and Therapy. *Current Infectious Disease Reports*, 2(4), 358–362. <https://doi.org/10.1007/s11908-000-0016-x>
- Madoff, L., & Kasper, D. (2010). Introduction to Infectious Diseases Host-Pathogen Interactions. In *Harrison's Infectious Diseases*.
- Mamidi, A., DeSimone, J. A., & Pomerantz, R. J. (2002). Central Nervous System Infections in Individuals with HIV-1 infection. *Journal of NeuroVirology*, 8(3), 158–167. <https://doi.org/10.1080/13550280290049723>
- Marcela Espinoza-Oliva, Erik Severiano Avila, Maribel Barquera Artega, L. V. S. O. and M. de la L. G. R. (2015). Case Report: Cerebral Toxoplasmosis Infection by Reactivation of *T.gondii* in Pediatric Patients with HIV. *J Neuroinfect Dis*, 5: 175. <https://doi.org/10.4172/2314-7326.1000175>
- Matthias Egger , Margaret May, Geneviève Chêne, Andrew N Phillips, Bruno Ledergerber, François Dabis, Dominique Costagliola, Antonella D'Arminio Monforte, Frank de Wolf, Peter Reiss, Jens D Lundgren, Amy C Justice, Schlomo Staszewski, Catherine Leport, Ro, A. C. C. (2002). Prognosis of HIV-1-infected patients starting highly active antiretroviral therapy: a collaborative analysis of prospective studies. *PubMed*.
- Merati, T. P., Djauzi, S. 2014. (2014). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (B. S Setiati, I Alwi, AW Sudoyo, SM K & A. S. Setiyohadi (Eds.); Vol. 6, Issue Respon imun infeksi HIV). Pusat Penerbitan Departmen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
- Mitchell DH, Sorrell TC, Allworth AM, et al. (1995). Cryptococcal disease of the CNS in immunocompetent hosts: Influence of cryptococcal variety on clinical manifestations and outcome. In *Clinical Infectious Diseases* (pp. 20:611-6.).
- Montoya JG, R. (2000). Toxoplasma Gondii. In *Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Principles and practice of infectious diseases*. (pp. 2858-88.).
- Nissapatorn V, Lee C, Fatt QK, A. K. (2003). AIDS-Related Opportunistic Infections in Hospital Kuala Lumpur. *Japan J of Infectious Dis*, 56(6(5–6):), 187–192.

- Nissapatorn V, Lee CK, Cho SM, Rohela M, Anuar AK, Quek KF, et al. (2003). Toxoplasmosis in HIV/AIDS Patients in Malaysia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*.
- Octaviani, J. J. (2002). Manifestasi Neurologik pada Infeksi HIV/ AIDS. *Neurona*, 19:33-36.
- Palembang, D. K. K. (n.d.). *Laporan Bulanan Januari 2017*.
- Patel, A. K., Patel, K. K., Ranjan, R., Shah, S., & Patel, J. K. (2010). Management of Cryptococcal Meningitis in HIV-infected Patients: Experience from western India. *Indian Journal of Sexually Transmitted Diseases*, 31(1), 22–26. <https://doi.org/10.4103/0253-7184.68996>
- Perello, R., Vergara, A., Monclus, E., Jimenez, S., Montero, M., Saubi, N., Moreno, A., Eto, Y., Inciarte, A., Mallolas, J., Martínez, E., & Marcos, M. A. (2019). Cytomegalovirus infection in HIV-infected patients in the era of combination antiretroviral therapy. *BMC Infectious Diseases*, 19(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4643-6>
- Pitchumoni, C. S., & Brun, A. (2012). HIV Disease. In *Geriatric Gastroenterology* (pp. 659–666). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1623-5\\_71](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1623-5_71)
- Profil Kesehatan Sumatera Selatan. (2019). In *Dinas Kesehatan Sumatera Selatan*. [https://www.kemkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL\\_KES\\_PROVINSI\\_2018/06\\_Sumsel\\_2018.pdf](https://www.kemkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2018/06_Sumsel_2018.pdf)
- Putri, A.J., Darwin, E. dan E. (2015). Pola Infeksi Oportunistik yang Menyebabkan Kematian pada Penyandang AIDS di RS Dr. M. Djamil Padang Tahun 2010-2012. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4, 10–16.
- Rahier, J. F., Magro, F., Abreu, C., Armuzzi, A., Ben-Horin, S., Chowers, Y., Cottone, M., de Ridder, L., Doherty, G., Ehehalt, R., Esteve, M., Katsanos, K., Lees, C. W., MacMahon, E., Moreels, T., Reinisch, W., Tilg, H., Tremblay, L., Veereman-Wauters, G., ... Colombel, J. F. (2014). Second European Evidence-Based Consensus on The Prevention, Diagnosis and Management of Opportunistic Infections in Inflammatory Bowel Disease. *Journal of Crohn's and Colitis*, 8(6), 443–468. <https://doi.org/10.1016/j.crohns.2013.12.013>

- Raksha, Gurjeet & Singh, & Singh, G. (2013). Cryptococcal Meningitis: Epidemiology and Laboratory Diagnosis. *International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences.*, 2, 234-241.
- Rangkuti, A.Y., Sarumpaet, S.M., R. (2013). Karakteristik Penderita AIDS dan Infeksi Oportunistik di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik Medan Tahun 2012. *Jurnal Gizi Kesehatan Reproduksi Dan Epidemiologi*, 2(5).
- Regina Krel. (2020). Cytomegalovirus Encephalitis in HIV. *Medscape*.
- Rock RB, Olin M, Baker CA, et al. (2008a). Central Nervous System Tuberculosis: Pathogenesis and Clinical Aspects. *Clin Microbiol Rev*, 21:243–261.
- Rock RB, Olin M, Baker CA, et al. . (2008b). Central Nervous System Tuberculosis: Pathogenesis and Clinical Aspects. *Clin Microbiol Rev*, 21:243–261.
- Ropper AH, B. R. (2005). *Adams and Victor's Principle of Neurology* (8th ed.). The McGraw Hills Companies.
- SD, P. F. D. K. M. A. L. M. F. J. S. G. A. D. H. (n.d.). Declining morbidity and mortality among patients with advanced human immunodeficiency virus infection. HIV Outpatient Study Investigators. *N Engl J Med*.
- Shahzad, G., Nayab, S., Shaikh, A. H., & Anam. (2019). Tuberculoma Brain and Its Early Radiological Presentation. *Journal of the Liaquat University of Medical and Health Sciences*, 18(2), 160–163. <https://doi.org/10.22442/jlumhs.191820620>
- Shankar SK, Mahadevan A, Satishchandra P, Kumar RU, Yasha TC, S. V. (n.d.). Neuropathology of HIV/ AIDS. *Journal Indian Academy of Clinical Medicine*.
- Sher K, Firdaus, Abbasi A, Bullo N, K., & S. (2013). Stages of Tuberculous Meningitis: A Clinicoradiologic Analysis. *J College Physicians Surg Pakistan*, 23(6):405–8.
- Shetty G, Avabratha KS, R. B. (2014). Ring-Enhancing Lesions in The Brain: A Diagnostic Dilemma. *Iran J Child Neurol*, 8(3): 61-64.
- Sissons JG, W. M. (2015). How Understanding Immunology Contributes to Managing CMV Disease in Immunosuppressed Patients: Now and In Future. *Med Microbiol Immuno*, ;204(3):307–16.

- Soleymani, E., Babamahmoodi, F., Davoodi, L., Marofi, A., & Nooshirvanpour, P. (2018). Toxoplasmic encephalitis in An AIDS Patient with Normal CD4 count. In *Iranian Journal of Parasitology* (Vol. 13, Issue 2).
- Spiritia, Y. (2008). *Yayasan Spiritia Lembaran Informasi 500 Infeksi oportunistik.* <http://spiritia.or.id/>
- Subauste CS, R. J. (2012). Immunity to Toxoplasma Gondii. *Curr Opin Immunol*, 5: 532-7.
- Taheri MS, Karimi MA, H., H, Pourghorban R, Samadian M, K., & HD. (2015). Central Nervous System Tuberculosis: an Imaging-Focused Review of a Reemerging Disease. *Radiol Res Pract.*, :202806.
- Tan, I. L., Smith, B. R., von Geldern, G., Mateen, F. J., & McArthur, J. C. (2012). HIV-Associated Opportunistic Infections of the CNS. *The Lancet Neurology*, 11(7), 605–617. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70098-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70098-4)
- Therapies, C. oedema: P. mechanisms and experimental. (2016). Cerebral oedema: Pathophysiological mechanisms and experimental therapies. *Journal of Neuroanaesthesia and Critical Care*.
- Touma, M., Rasmussen, L. D., Martin-Iguacel, R., Engsig, F. N., Stærke, N. B., Stærkind, M., Obel, N., & Ahlström, M. G. (2017). Incidence, Clinical Presentation, and Outcome of HIV-1-Associated Cryptococcal Meningitis During The Highly Active Antiretroviral Therapy Era: A Nationwide Cohort Study. *Clinical Epidemiology*, 9, 385–392. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S135309>
- Tuboi SH, Schechter M, McGowan CC, et al. (2009). Mortality during the first year of potent antiretroviral therapy in HIV-1-infected patients in 7 sites throughout Latin America and the Caribbean. *J Acquir Immune Defic Syndrome.*, 2. <https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e3181a44f0a>
- Tumbelaka, C. B. (2014). Angka Kejadian Komplikasi Intrakranial Pada Penderita Hiv/Aids Yang Di Rawat Inap Di Bagian Neurologi Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juli 2012 – Juni 2013. *E-CliniC*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.35790/ecl.2.1.2014.3656>
- Verma A. (2004). Neurological Manifestations of Human Immunodeficiency Virus

- Infection. In et al In. Bradley WG (Ed.), *Neurology in Clinical Practice Principles of Diagnosis and Treatment* (4th ed., Vol. 4, pp. 1582–1594). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1136/bmj.293.6545.462>
- Vidal, J. E., Hernández, A. V., Penalva De Oliveira, A. C., De Souza, A., Madalosso, G., Da Silva, P. R. M., & Dauar, R. (2004). Cerebral tuberculomas in AIDS patients: A forgotten diagnosis? *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 62(3 B), 793–796. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2004000500010>
- Vinnard, C., & Macgregor, R. R. (2015). *Tuberculous Meningitis in HIV-Infected Individuals*.
- Vinters HV, Kwok MK, Ho HW, Anders KH, Tomiyasu U, Wolfson WL, R. F. (1989). *Cytomegalovirus in the nervous system of patients with acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)*. 112:245-268.
- Warkentien, T., & Crum-Cianflone, N. F. (2010). An Update on Cryptococcus among HIV-Infected Patients. *International Journal of STD and AIDS*, 21(10), 679–684. <https://doi.org/10.1258/ijsa.2010.010182>
- World Health Organization (WHO), D. of H. (2019). *Update Recommendations On First-And-Second-Line Antiretroviral Regimens*. <http://apps.who.int/bookorders>.
- WR, B. S. A. C. W. C. G. C. K. B. B. C. F. (1995). The Predictive Value of Cytomegalovirus Retinitis for Cytomegalovirus Encephalitis in Acquired Immunodeficiency Syndrome. *Arch of Ophthalmol*, 113(1);, 89–95.
- Wuthrich C, Cheng YM, Joseph JT, et al. (2009). Frequent Infection of Cerebellar Granule Cell Neurons by Polyomavirus JC in Progressive Multifocal Leukoencephalopathy. *J Neuropathol Exp Neurol*, 68: 15–25.
- Yohana Afrita. (2011). Prevalensi Infeksi Otak Komorbid pada Pasien HIV/AIDS Rawat Inap di RSCM Tahun 2020 dan Faktor-Faktor yang Berhubungan. *Universitas Indonesia*.

