

DETERMINAN INFEKSI OPORTUNISTIK KRIPTOSPORIDIOSIS PADA ODHA (ORANG DENGAN HIV/AIDS) DI RS GUNTUR KABUPATEN GARUT

Yuli Ayu Diani¹, Tri Yunis Miko Wahyono²

Program Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Indonesia

Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Indonesia

E-mail: dr.yuliyudiani@gmail.com, triyunis@yahoo.com

ABSTRAK

Kata kunci:
HIV/AIDS, Infeksi
Oportunistik,
Kriptosporidiosis

Human Immunodeficiency Virus (HIV) adalah virus yang menginfeksi, menghancurkan dan mengganggu sistem imunitas pada manusia sehingga mengakibatkan rendahnya imunitas secara progresif. Infeksi HIV saat ini tetap menjadi masalah kesehatan global yang utama. Infeksi oportunistik (IO) adalah sebab utama morbiditas dan mortalitas pada orang dengan HIV/AIDS (ODHA) karena IO memberikan andil 80% sebagai penyebab kematian ODHA. Kriptosporidiosis adalah salah satu IO yang disebabkan oleh parasit *Cryptosporidium sp.* yang merupakan protozoa obligat intraseluler penyebab diare pada manusia dan hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi determinan yang berhubungan dengan IO kriptosporidiosis di RS Guntur Kabupaten Garut. Metode: Desain penelitian *case-control* menggunakan data register pra-ART dan rekam medis ODHA di RS Guntur Kabupaten Garut bulan November 2022. Jumlah sampel sebanyak 180 terdiri atas 40 kasus dan 140 kontrol. Dilakukan analisis univariat, bivariat menggunakan *chi-square*, dan multivariat dengan regresi logistik. Hasil: Analisis regresi logistik memperoleh adanya hubungan signifikan secara statistik antara stadium HIV (OR=28,68; 95% CI 6,63-124,06; *p-value* <0,001) dan status pernikahan (OR=1,85; 95% CI 0,78-4,37; *p-value* =0,157) dengan IO kriptosporidiosis. Namun terhadap variabel usia, jenis kelamin, pendidikan, status bekerja, risiko perilaku seks, riwayat napza suntik, dan kepatuhan ART tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik. Kesimpulan: Determinan IO kriptosporidiosis pada ODHA adalah stadium klinis HIV lanjut (stadium III dan IV) dan status perkawinan dengan stadium klinis HIV sebagai faktor paling dominan. Saran: Perlu upaya pencegahan IO sehingga stadium awal tidak berlanjut ke stadium lanjut melalui intervensi terhadap berbagai faktor epidemiologi, sosial, dan aktivitas manusia.

ABSTRACT

Keywords :
HIV/AIDS, Opportunistic
Infections,
Cryptosporidiosis

Human Immunodeficiency Virus (HIV) is a virus that infects, destroys, and disrupts the human immune system, causing progressively low immunity. HIV infection is a still a major global health problem. Opportunistic infection (OI) are the main cause of morbidity and mortality in person living HIV/AIDS (PLWHA) because OI contributes 80% to the cause of death of PLWHA. Cryptosporidiosis is one of the OI that caused by the protozoa *Cryptosporidium sp.* which is an obligate intracellular parasite that causes diarrhea in human and animals. This study aims to identify the determinants associated with cryptosporidiosis OI at Guntur Hospital, Garut Regency. Methods: The case-control study design was carried out using pre-ART register data and medical

records of PLWHA at Guntur Hospital, Garut Regency in November 2022. The total sample was 180 consisting of 40 cases and 140 controls. Univariate, bivariate analysis using chi-square, and multivariate analysis with logistic regression was performed. Result: Logistic regression test analysis obtained a statistically significant relationship between HIV stage (OR=28,68; 95% CI 6,63-124,06; p-value <0,001) and marital status (OR=1,85; 95% CI 0,78-4,37; p-value 0,157 with cryptosporidiosis IO. But there was no significant relationship statistically between age, gender, education, employment status, risk of sexual behavior, history of injection drugs, and ART adherence. Conclusion: The determinants of cryptosporidiosis in PLWHA are advances clinical stages of HIV (stages III and IV) and marital status with HIV clinical stage as the most dominant factors. Suggestion: It is necessary to prevent OI so that the early stages do not progress to advanced stages through the intervention of various epidemiological, social, and human activity factors.

PENDAHULUAN

Human Immunodeficiency Virus (HIV) ialah retrovirus yang menginfeksi, menghancurkan dan mengganggu fungsi sistem kekebalan tubuh manusia sehingga menyebabkan rendahnya kekebalan tubuh secara progresif yang mengakibatkan defisiensi imunitas. Defisiensi imunitas terjadi ketika tubuh tidak dapat lagi memenuhi perannya dalam melawan infeksi serta penyakit, membuatnya lebih rentan terhadap berbagai infeksi, yang sebagian besar jarang terjadi pada orang tanpa defisiensi imun (Adesiji et al., 2007). Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) adalah sekumpulan gejala yang diakibatkan oleh kondisi rendahnya imunitas tubuh karena infeksi HIV (Cimerman et al., 1999a).

Infeksi HIV tetap menjadi masalah kesehatan yang utama di dunia sejak virus ditemukan pada tahun 1981. WHO melaporkan hasil evaluasinya bahwa di seluruh dunia diperkirakan terdapat orang hidup dengan HIV/AIDS (ODHA) sebanyak 38,4 juta pada akhir tahun 2021 dan 3,8 juta diantaranya berada di Asia Tenggara termasuk di Indonesia (Manabe et al., 1997a). Setiap tahunnya jumlah kasus HIV di Indonesia semakin meningkat. Jumlah kasus HIV di Indonesia mencapai puncaknya pada tahun 2019, yaitu sebanyak 50.282 kasus dalam pengamatan sebelas tahun terakhir (CDC., 2021). Di Indonesia tahun 2021 menurut Kementerian Kesehatan RI diperkirakan sebanyak 526.841 kasus HIV dengan estimasi kasus baru sebanyak 27 ribu dan sekitar 12.533 kasus dialami oleh anak usia 12 tahun ke bawah (4,5). Jawa Barat merupakan provinsi ketiga di Indonesia setelah Jawa Timur dan DKI Jakarta yang memiliki jumlah kasus HIV terbanyak di Indonesia (Prasetyo, 2012a). Kabupaten Garut merupakan salah satu kota di Jawa Barat yang menyumbang kasus HIV Jawa Barat. Kasus HIV di Kabupaten Garut berfluktuatif setiap tahunnya namun sejak tahun 2020 mengalami tren penurunan dan tahun 2022 jumlah kasus HIV yang dilaporkan sebanyak 164 kasus (Kemenkes RI, 2022).

Keparahan dan kematian ODHA disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya karena penatalaksanaan pasien kurang tepat termasuk terlambatnya diagnostik adanya infeksi oportunistik (IO). IO merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas utama pada ODHA karena IO memberikan andil sekitar 80% sebagai penyebab kematian pada ODHA (7). IO adalah infeksi yang diakibatkan oleh bermacam jenis kuman (virus, bakteri, jamur, dan parasit) yang terjadi lebih sering atau lebih parah pada orang dengan sistem imunitas yang lemah (O'Connor et al.,

2011). IO sering terjadi dan lebih parah pada orang dengan infeksi HIV karena telah terjadi kerusakan sistem imunitas sehingga akan lebih berbahaya jika terjadi pada individu dengan AIDS yang merupakan stadium lanjut dari HIV (Garut, 2022). IO yang sering terjadi pada ODHA diantaranya kriptosporidiosis, kandidiasis, toxoplasmosis, infeksi Salmonella, dan tuberculosis.

Kriptosporidiosis adalah salah satu IO yang diakibatkan oleh protozoa *Cryptosporidium* sp. yang merupakan salah satu parasit protozoa obligat intraseluler yang menyebar ke seluruh dunia yang menimbulkan diare pada manusia dan hewan. Protozoa usus merupakan penyebab umum kematian pada pasien HIV karena menimbulkan diare yang sulit diatasi (Putignani & Menichella, 2010). Parasit ini terutama ditularkan melalui rute fecal-oral serta melalui air yang terkontaminasi dan kontak dengan hewan yang terinfeksi. Diare merupakan salah satu penyakit paling umum berkaitan dengan AIDS yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas signifikan pada individu yang terinfeksi HIV (Kurniawan et al., 2013). Diare pada ODHA dapat diakibatkan oleh infeksi bakteri, virus juga parasit, namun di negara berkembang penyebab diare yang paling umum adalah parasite (Khalil et al., 2015). Penelitian di Nigeria memperoleh hasil adanya peningkatan risiko diare yang dikaitkan dengan etiologi *Cryptosporidium* sp. karena hanya ditemukan secara eksklusif pada ODHA dengan adanya peningkatan risiko infeksi *Cryptosporidium* sp. sebesar 41 kali (Silva et al., 2002).

Pada individu dengan imunitas yang kompeten, *Cryptosporidium* sp. biasanya menyebabkan diare yang sembuh sendiri namun pada kondisi imunodefisiensi dapat menyebabkan diare parah, kronis, dan progresif. Pengobatan yang efektif untuk kriptosporidiosis saat ini belum ada sehingga diare yang diakibatkan oleh parasit ini dapat mengakibatkan dehidrasi, wasting hingga kematian (Corso et al., 2003). Berbagai penelitian telah memperoleh prevalensi kriptosporidiosis pada ODHA dengan nilai bervariasi satu sama lain yaitu mulai dari 0 hingga 100% (19,20). Di Indonesia, prevalensi diare yang diakibatkan oleh *Cryptosporidium* sp. bervariasi dari 4% hingga 11% (Cimerman et al., 1999b).

Epidemi kriptosporidiosis paling populer terjadi di Milwaukee (Wincosin) pada tahun 1993 dan menginfeksi hingga 400.000 orang. Kerugian yang disebabkan oleh epidemi tersebut diperkirakan sebanyak \$ 96,2 juta termasuk \$ 31,7 juta untuk biaya pengobatan dan \$ 64,6 juta kerugian karena produktivitas yang hilang. Determinan yang mempengaruhi prevalensi kriptosporidiosis termasuk diantaranya indikator epidemiologis (usia, jenis kelamin, status kekebalan tubuh, distribusi geografis dan etnik), berbagai kegiatan manusia (sanitasi makanan, pencemaran limbah manusia, kontaminasi ternak, sistem pengolahan air, metode penyiapan makanan, imigrasi dan perjalanan, dan kondisi pedesaan/ perkotaan), faktor lingkungan dan sosial (geografi, variabilitas iklim, polusi, penggundulan hutan, malnutrisi, kelaparan, dan bencana) (Kaadan et al., 2021).

Saat ini program pengobatan universal untuk penanganan kriptosporidiosis belum ada disertai kurangnya akses ke perawatan dan kurangnya pengobatan spesifik yang efektif untuk kriptosporidiosis pada pasien imunodefisiensi mengakibatkan kriptosporidiosis terus menjadi IO utama sebagai penyebab penting morbiditas dan mortalitas pada ODHA di negara berkembang. Hal ini menunjukkan pentingnya upaya berkelanjutan untuk mengembangkan strategi dalam pencegahan dan pengobatan penyakit ini pada populasi yang rentan (Fávero et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi determinan yang berhubungan dengan IO kriptosporidiosis di RS Guntur. RS Guntur adalah salah satu rumah sakit Layanan Pelayanan Dukungan dan Pengobatan (PDP) bagi ODHA di Kabupaten Garut. Pengetahuan tentang determinan yang berhubungan dengan IO pada ODHA diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan ODHA maupun tenaga kesehatan yang berkepentingan untuk mencegah timbulnya ataupun semakin parahnya IO kriptosporidiosis. Studi tentang determinan yang berhubungan dengan IO kriptosporidiosis masih jarang di Indonesia. Maka perlu adanya penelitian untuk diketahui determinan yang terkait dengan IO kriptosporidiosis sehingga informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk membantu dalam mencegah atau mengurangi terjadinya IO kriptosporidiosis di Indonesia.

METODE

Penelitian ini dilakukan di RS Guntur Kabupaten Garut pada bulan November 2022. Penelitian menggunakan data sekunder yang berasal dari data register pra-ART (Antiretroviral Therapy) dan rekam medis ODHA dengan desain analitik observasional case-control. Populasi sasaran dalam penelitian ini adalah semua ODHA yang terdaftar dalam data pra-ART dan rekam medis di klinik Dahlia RS Guntur tahun 2018-2019. Populasi kasus ialah ODHA yang mengalami IO kriptosporidiosis di RS Guntur tahun 2018-2019. Sedangkan populasi kontrol ialah ODHA yang bukan atau tidak mengalami IO kriptosporidiosis di RS Guntur tahun 2018-2019. Kriteria inklusi kelompok kasus ditentukan untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu ODHA yang mengalami IO kriptosporidiosis dan terdaftar dalam register pra-ART dan rekam medis RS Guntur tahun 2018-2019. Sedangkan kriteria inklusi kelompok kontrol yaitu pasien ODHA yang tidak atau bukan terkena IO kriptosporidiosis di RS Guntur tahun 2018-2019.

Metode pemilihan sampel dalam penelitian ini adalah kelompok kasus dengan metode *total sampling* yaitu diperoleh jumlah sampel sebanyak 40 orang. Perbandingan jumlah kelompok kasus dan kontrol adalah 1:2, sehingga jumlah kelompok kontrol minimal yang diperlukan sebanyak 80 orang namun pada penelitian ini pemilihan kontrol dilakukan dengan menggunakan teknik *total sampling* yang juga memenuhi kriteria inklusi kontrol yaitu sebanyak 140 orang dimana jumlah ini telah memenuhi jumlah minimal kelompok kontrol yang dibutuhkan.

Data penelitian dianalisis secara bertahap dimulai dari analisis univariat untuk menggambarkan distribusi frekuensi dalam tabel. Variabel yang dianalisis yaitu variabel IO, usia, jenis kelamin, pendidikan, status bekerja, status pernikahan, stadium klinis HIV, risiko perilaku seks, penggunaan NAPZA suntik, dan kepatuhan ART. Kemudian dilakukan analisis bivariat untuk melihat hubungan dua variabel yang diteliti menggunakan uji *Chi Square*. Selanjutnya dilakukan analisis multivariat untuk menentukan variabel independen yang menjadi faktor dominan untuk terjadinya IO kriptosporidiosis. Uji yang dilakukan adalah regresi logistik multivariat dengan menggunakan model determinan dengan langkah-langkah meliputi seleksi bivariat, pemodelan multivariat, dan pemodelan akhir. Seleksi bivariat dilakukan bila variabel menghasilkan nilai $p < 0,25$, maka variabel tersebut langsung masuk tahap multivariat, namun apabila menghasilkan nilai $p > 0,25$ dan secara substansi penting maka variabel tersebut dapat dimasukkan dalam model multivariat. Tahap pemodelan multivariat dilakukan dengan menganalisis secara bersama-sama variabel yang masuk seleksi multivariat kemudian

mempertahankan variabel dengan nilai $p < 0,05$ dan mengeluarkan variabel dengan nilai $p > 0,05$ dimana pengeluaran variabel dilakukan bertahap dimulai dari variabel yang mempunyai nilai p terbesar, dilakukan terus-menerus dan berhenti bila sudah tidak ada lagi variabel dengan nilai $p > 0,05$. Setelah melalui ketiga langkah pemodelan multivariat maka dibuat pemodelan akhir. Analisis regresi logistik dilakukan dengan menggunakan *software* STATA versi 14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kriptosporidiosis non kombinasi merupakan IO terbanyak pada kelompok kasus yaitu sebanyak 23 orang (57,50%), ditunjukkan pada tabel 1. Kriptosporidiosis kombinasi yaitu infeksi kriptosporidiosis dengan kandidiasis merupakan infeksi terbanyak pada kelompok kasus yaitu terdapat 16 orang (40%). Selain itu terdapat kombinasi kriptosporidiosis, kandidiasis dan meningitis *cryptococcal* sebanyak 1 orang (2,50%). Sedangkan kelompok kontrol terdapat 124 orang (88,57%) tanpa IO dan yang mengalami IO diantaranya kandidiasis sebanyak 13 orang (9,29%), toxoplasmosis 2 orang (1,43%), dan herpes simpleks 1 orang (0,71%).

Tabel 1. Distribusi IO pada ODHA di RS Guntur Kabupaten Garut Tahun 2018-2019

No	Infeksi Oportunistik	Kasus		Kontrol	
		n	%	n	%
1	Kriptosporidiosis	23	57,50	-	-
2	Tidak Ada Infeksi Oportunistik	-	-	124	88,57
3	Kandidiasis	0	0,00	13	9,29
4	Toxoplasmosis	0	0,00	2	1,43
5	Herpes Simpleks	0	0,00	1	0,71
6	Kriptosporidiosis + Kandidiasis (kombinasi)	16	40,00	0	0,00
7	Kriptosporidiosis + Kandidiasis +Meningitis <i>Cryptococcal</i> (kombinasi)	1	2,50	0	0,00
	Total	40	100	140	100

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa jumlah responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini sebanyak 180 orang yang terdiri atas 40 orang pada kelompok kasus yang terkena IO kriptosporidiosis dan 140 orang pada kelompok kontrol yang tidak terkena IO kriptosporidiosis.

Tabel 2. Karakteristik ODHA Berdasarkan Faktor Risiko Terhadap Kejadian IO Kriptosporidiosis di RS Guntur Kabupaten Garut Tahun 2018-2019

No	Variabel	Jumlah	Infeksi Oportunistik Kriptosporidiosis			
			Kasus (n=40)		Kontrol (n=140)	
			n	%	n	%
	Usia					
	< 15 tahun	4 (2,22%)	3	7,50	1	0,71
	15-19 tahun	9 (5,00%)	0	0,00	9	6,43
1	20-29 tahun	88 (48,89%)	21	52,50	67	47,86
	30-39 tahun	64 (35,56%)	15	37,50	49	35,00
	40-49 tahun	11 (6,11%)	0	0,00	11	7,86
	> 50 tahun	4 (2,22%)	1	2,50	3	2,14
2	Jenis Kelamin Perempuan	42 (23,33%)	8	20,00	34	24,29

Determinan Infeksi Oportunistik Kriptosporidiosis Pada Odha (Orang Dengan Hiv/Aids) Di Rs Guntur Kabupaten Garut

	Laki-laki	138 (76,67%)	32	80,00	106	75,71
	Pendidikan					
3	Tinggi (\geq SLTA)	53 (29,44%)	13	32,50	40	28,57
	Rendah (\leq SLTP)	127 (70,56%)	27	67,50	100	71,43
	Status Bekerja					
4	Bekerja	48 (26,67%)	12	30,00	36	25,71
	Tidak Bekerja	132 (73,33%)	28	70,00	104	74,29
	Status Pernikahan					
5	Belum Menikah	108 (60,00%)	29	72,50	79	56,43
	Menikah	62 (34,44%)	8	20,00	54	38,57
	Janda/ Duda	10 (5,56%)	3	7,50	7	5,00
	Stadium Klinis HIV					
6	Stadium I (asimtomatik)	72 (40,00%)	0	0,00	72	51,43
	Stadium II (sakit ringan)	15 (8,33%)	2	5,00	13	9,29
	Stadium III (HIV lanjut)	69 (38,33%)	29	72,50	40	28,57
	Stadium IV (AIDS)	24 (13,33%)	9	22,50	15	10,71
	Risiko Perilaku Seks					
7	Homoseksual	70 (38,89%)	17	42,50	53	37,87
	Biseksual	20 (11,11%)	6	15,00	14	10,00
	Heteroseksual	90 (50,00%)	17	42,50	73	52,14
	Penggunaan NAPZA Suntik					
8	Tidak	172 (95,56%)	39	97,50	133	95,00
	Ya	8 (4,44%)	1	2,50	7	5,00
	Kepatuhan ART					
9	> 95% (tinggi)	128 (71,11%)	30	75,00	98	70,00
	80-95% (sedang)	14 (7,78%)	6	15,00	8	5,71
	< 80% (rendah)	38 (21,11%)	4	10,00	34	24,29

Karakteristik usia responden baik pada kelompok kasus maupun kontrol didominasi oleh kelompok usia 20-29 tahun dengan proporsi 52,50% pada kasus dan 47,86% pada kontrol. Jenis kelamin baik pada kelompok kasus maupun kontrol didominasi laki-laki yaitu 80% kasus dan 75,71% kontrol. Proporsi tingkat pendidikan baik pada kelompok kasus maupun kontrol didominasi pendidikan rendah (\leq SLTP) yaitu 67,50% kasus dan 71,43% kontrol. Berdasarkan status bekerja, sebagian besar responden baik dalam kelompok kasus maupun kontrol tidak bekerja yaitu 70% kasus dan 74,29% kontrol. Status pernikahan responden di kedua kelompok baik kasus maupun kontrol yaitu terbanyak pada status belum menikah, pada kasus 72,50% dan kontrol 56,43%. Pada kelompok kasus sebagian besar responden berada pada stadium III sebanyak 72,50% sedangkan pada kelompok kontrol yang terbanyak berada pada stadium I sebanyak 51,43%. Karakteristik risiko perilaku seks pada kelompok kasus sebagian besar adalah homoseksual dan heteroseksual dengan proporsi sama yaitu 42,50% sedangkan pada kelompok kontrol didominasi oleh heteroseksual sebanyak 52,14%. Proporsi riwayat napza suntik menyumbang sebanyak 2,5% pada kasus, dimana angka ini lebih rendah dibandingkan kontrol yaitu sebanyak 5%. Karakteristik tingkat kepatuhan ART kelompok kasus dan kontrol didominasi oleh kelompok dengan kepatuhan ART tinggi (>95%), mencapai 75% pada kasus dan 70% pada control.

Tabel 3. Analisis Bivariat Determinan IO Kriptosporidiosis pada ODHA di RS Guntur Kabupaten Garut Tahun 2018-2019

No	Variabel	Jumlah IO Kriptosporidiosis		OR	95% CI	p-value
		Kasus (n=40)	Kontrol (n=140)			
1	Usia > 30 tahun	13 (32,50%)	56 (40,00%)	ref 1,38	0,62 – 3,18	0,38 9
	≤ 30 tahun	27 (67,50%)	84 (60,00%)			
2	Jenis Kelamin Perempuan	8 (20,00%)	34 (24,29%)	ref 1,28	0,51 – 3,53	0,57 1
	Laki-laki	32 (80,00%)	106 (75,71%)			
3	Pendidikan Tinggi (≥ SLTA)	13 (32,50%)	40 (28,57%)	ref 1,20	0,51 – 2,70	0,63 0
	Rendah (≤ SLTP)	27 (67,50%)	100 (71,43%)			
4	Status Bekerja Bekerja	12 (30,00%)	36 (25,71%)	ref 1,23	0,52 – 2,83	0,58 8
	Tidak Bekerja	28 (70,00%)	104 (74,29%)			
5	Status Pernikahan Belum Menikah	29 (72,50%)	79 (56,43%)	ref 2,03	0,89 – 4,87	0,06 7
	Menikah/ Janda/ Duda	11 (27,50%)	61 (43,57%)			
6	Stadium Klinis HIV Stadium Awal (I-II)	2 (5,00%)	85 (60,71%)	ref 29,36	6,99 – 257,08	< 0,001
	Stadium Lanjut (III-IV)	38 (95,00%)	55 (39,29%)			
7	Risiko Perilaku Seks Heteroseksual	17 (42,50%)	73 (52,14%)	ref 1,47	0,68 – 3,20	0,28 2
	Homoseksual/ Biseksual	23 (57,50%)	67 (47,86%)			
8	Penggunaan NAPZA Suntik	39 (97,50%)	133 (95,00%)	ref 2,05	0,25 – 94,83	0,49 8
	Tidak Ya	1 (2,50%)	7 (5,00%)			

9	Kepatuhan ART					
	Patuh (>95%)	30	98	ref		
	Tidak Patuh (≤95%)	(75,00%)	(70,00%)	1,28	0,55 –	0,53
		10	42		3,22	8
		(25,00%)	(30,00%)			

Tabel. 3 menampilkan hasil analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square* untuk melihat hubungan variabel dependen IO kriptosporidiosis dengan variabel-variabel independen. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan analisis multivariat dengan tahap awal meliputi seleksi bivariat, diperoleh 2 variabel dengan nilai $p < 0,25$ yaitu stadium klinis HIV dan status pernikahan, maka variabel tersebut dimasukkan ke dalam model multivariat.

Tabel 4. Pemodelan Multivariat

Variabel	B	p-value	OR	95% CI	z
Stadium Klinis HIV	3,35	<0,001	28,68	6,63-124,06	4,49
Status Pernikahan	-0,61	0,157	1,85	0,78-4,37	1,42
Constant	-3,51	<0,001	0,03		

Tabel 4. menampilkan hasil analisis variabel bersama-sama dalam model. Variabel status pernikahan memiliki nilai $p > 0,005$ namun peneliti mempertimbangkan pengaruh variabel tersebut terhadap timbulnya IO kriptosporidiosis maka dilakukan penilaian melalui analisis stratifikasi. Hasil analisis stratifikasi pada status pernikahan belum menikah didapatkan OR 18,81 (95% CI 4,14-170,17; p -value <0,001). Dengan demikian variabel status pernikahan memiliki pengaruh yang signifikan sehingga tetap dimasukkan ke dalam model dan model tersebut menjadi model terbaik dalam analisis multivariat. Maka disimpulkan terdapat dua variabel yang berhubungan dengan IO kriptosporidiosis yaitu stadium klinis HIV (OR 29,36; 95% CI 6,80-126,66) dan status pernikahan (OR 1,85; 95% CI 0,78-4,37).

Hasil penelitian terhadap 180 responden melalui uji regresi logistik memperoleh model akhir faktor-faktor yang mempengaruhi IO kriptosporidiosis yaitu stadium klinis HIV dan status pernikahan dengan stadium klinis HIV menjadi faktor dominan. Nilai OR dari variabel stadium klinis HIV adalah 29,36 (95% CI 6,80-126,66) artinya ODHA yang berada pada stadium akhir (III dan IV) berisiko mengalami IO kriptosporidiosis 28,68 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ODHA yang berada di stadium awal (I dan II). OR dari variabel status pernikahan adalah 1,85 (95% CI 0,78-4,37) artinya ODHA dengan status telah menikah atau bercerai berisiko mengalami IO kriptosporidiosis sebesar 1,85 kali lebih tinggi dibandingkan ODHA yang belum menikah.

Sebuah penelitian di Yirgalem Hospital Ethiopia Selatan menunjukkan pada penderita HIV positif terjadi peningkatan risiko IO kriptosporidium secara signifikan dengan nilai *odds* infeksi sebesar 15,7 kali (OR 15,7; 95% CI 5,5-44,5) dengan nilai $p < 0,01$ dibandingkan dengan penderita yang tidak HIV, serta adanya peningkatan *odds* infeksi yang lebih besar pada HIV stadium III sebesar 17,6 kali (OR 17,6; 95% CI 5,8-53,5) namun terjadi penurunan *odds* infeksi pada HIV stadium IV yaitu sebesar 13,4 kali (OR 13,4; 95% CI 4,4-41,1) (Getaneh et al., 2010). Stadium HIV yang dikaitkan dengan gejala klinis ODHA menurut WHO dibagi menjadi 4 yaitu stadium I (asimptomatik), II (sakit ringan), III (HIV lanjut), dan IV (AIDS) (World Health

Organization, 2022). Pada stadium lanjut HIV yaitu stadium III dan IV, HIV telah merusak sistem imunitas individu secara progresif sehingga tubuh tidak bisa melawan terhadap berbagai infeksi diantaranya infeksi oportunistik (NHI, 2021).

Lindo et al dalam penelitian prospektifnya di Honduras mencari hubungan antara status HIV dengan keberadaan parasit dalam usus penderita HIV, menyimpulkan infeksi HIV secara selektif dapat menghalangi pembentukan parasit usus tertentu yang dimungkinkan karena adanya fakta bahwa enteropati yang diinduksi oleh infeksi HIV tidak mendukung pembentukan parasit ekstraseluler. Sehingga kondisi demikian akan memberikan “manfaat” terhadap organisme intraseluler akibat perubahan patologis dan respon kekebalan lokal yang melemah disebabkan oleh HIV telah menyebabkan peningkatan infeksi oleh organisme intraseluler pada orang yang terinfeksi HIV (J F Lindo , J M Dubon, A L Ager, E M de Gourville, H Solo-Gabriele, W I Klaskala, M K Baum, C J Palmer J F Lindo 1, J M Dubon, A L Ager, E M de Gourville, H Solo-Gabriele, W I Klaskala, M K Baum, 1998).

Berdasarkan hasil analisis bivariat ditemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status pernikahan dengan IO kriptosporidiosis namun setelah dilakukan analisis stratifikasi disimpulkan bahwa status pernikahan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap timbulnya IO kriptosporidiosis sehingga diperoleh nilai *odds* sebesar 1,85 kali lebih besar pada kelompok yang berstatus sudah menikah atau bercerai (95% CI 0,78-4,37; $p=0,157$). Hasil ini konsisten dengan penelitian Ntazana et al. (2020), yang memperoleh hasil penelitian adanya hubungan antara status perkawinan dengan IO kriptosporidiosis dimana terjadi peningkatan risiko infeksi pada mereka dengan status menikah dan bercerai dengan risiko pada kelompok bercerai lebih tinggi dari kelompok yang lain yaitu adanya peningkatan infeksi sebesar 14,8 kali untuk terjadinya IO kriptosporidiosis (95% CI 1,58-138,4; $p=0,02$). Sedangkan pada status menikah terjadi peningkatan risiko infeksi sebesar 3 kali (95% CI 0,37-24,9; $p=0,30$) (Sinyangwe et al., 2020). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini tidak signifikan secara statistik, namun adanya peningkatan risiko tersebut dapat dikaitkan dengan adanya peningkatan tingkat stres yang tinggi pada kelompok yang telah menikah atau bercerai sehingga menambah risiko timbulnya infeksi oportunistik.

Berdasarkan hasil analisis bivariat diperoleh *odds* terjadinya IO kriptosporidiosis 1,38 kali lebih besar di kelompok usia ≤ 30 tahun dengan hubungan yang tidak signifikan secara statistik (95% CI 0,62-3,18; $p=0,389$). Berbeda dengan hasil penelitian Gabriela et al yang memperoleh hasil adanya peningkatan risiko kriptosporidiosis yang signifikan pada penderita HIV yang berusia >35 tahun (OR 2,4; 95% CI: 1,3-4,5; $p=0,003$). Adanya peningkatan risiko ini dimungkinkan karena adanya peningkatan kumulatif imunosupresi tingkat lanjut pada penderita HIV yaitu terjadinya penurunan imunitas pada individu seiring dengan bertambahnya usia (Certad et al., 2005). Perbedaan hasil diperoleh diperkirakan karena sebagian besar responden dalam penelitian ini termasuk dalam kelompok berusia ≤ 30 tahun yaitu 61,67% sehingga diperkirakan tidak dapat mewakili kelompok berusia di atas 30 tahun. Meski begitu, sejumlah 40 subjek baik yang berusia ≤ 30 tahun maupun > 30 tahun mengalami IO kriptosporidiosis.

Hubungan jenis kelamin dengan kejadian IO kriptosporidiosis di RS Guntur tahun 2018-2019 tidak signifikan secara statistik, namun rasio *odds* diperoleh 1,28 kali lebih besar pada laki-laki (95% CI 0,51-3,53; $p=0,571$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian *cross sectional* oleh Maria et al, diperoleh hasil adanya peningkatan risiko IO kriptosporidiosis yang lebih besar

pada laki-laki yaitu sebesar 2,2 kali dibandingkan dengan perempuan (OR 2,2; 90% CI 0,13-3,8 ; $p=0,01$), namun mekanisme biologis antara hubungan jenis kelamin dengan kejadian IO kriptosporidiosis belum diteliti lebih lanjut (Pereira et al., 2002). Kecenderungan laki-laki lebih signifikan berpengaruh terhadap timbulnya IO kriptosporidiosis dimungkinkan karena proporsi penderita HIV secara umum tanpa memandang status IO lebih serung terjadi pada laki-laki daripada perempuan (RI, 2020).

Hubungan tingkat pendidikan dengan kejadian IO kriptosporidiosis menunjukkan hubungan yang tidak bermakna namun terdapat peningkatan risiko *odds* kejadian IO kriptosporidiosis sebesar 1,20 kali pada kelompok dengan pendidikan rendah (95% CI 0,51-2,70; $p=0,630$). Sebuah penelitian di Jayapura oleh Yunita et al, memperoleh hasil yang sebanding yaitu diperoleh hasil tingkat pendidikan tidak mempengaruhi terhadap timbulnya kejadian IO kriptosporidiosis ($p >0,05$) (Vanita, 2012). Namun tingkat pendidikan individu berkaitan dengan kemampuan mengasimilasi dan menerima informasi kesehatan serta pendidikan mempengaruhi perubahan perilaku menjadi lebih baik. Pendidikan formal yang semakin tinggi pada seseorang akan menentukan pengetahuannya terhadap masalah kesehatan menjadi lebih baik, sehingga akan makin siap dalam mengantisipasi berbagai penyakit (Notoatmodjo, 2007).

Hubungan antara status bekerja dan IO kriptosporidiosis tidak signifikan pada analisis bivariat namun *odds* terjadinya IO kriptosporidiosis 1,23 kali lebih tinggi pada kelompok tidak bekerja (95% CI 0,52-2,83; $p=0,588$). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Ntazana et al, mereka menemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan ($p=0,60$) antara status bekerja pada pasien HIV dan kejadian IO kriptosporidiosis (Sinyangwe et al., 2020). Perilaku pekerja terhadap aspek kesehatan dianggap lebih baik, terutama dalam mencegah kemungkinan infeksi seperti infeksi kriptosporidiosis.

Hubungan antara perilaku seksual berisiko dengan IO kriptosporidiosis tidak signifikan namun *odds* terjadinya IO kriptosporidiosis 1,47 kali lebih tinggi pada pasien HIV homoseksual dan biseksual (95% CI 0,63-3,20; $p=0,282$). Hasil ini konsisten dengan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang meneliti prevalensi IO kriptosporidiosis menggunakan pewarnaan *Ziehl Neelsen* menunjukkan bahwa penderita diare yang dinyatakan positif terinfeksi *Cryptosporidium sp.* meliputi 60% homoseksual dan 42% non homoseksual, dengan bukti adanya peningkatan *odds* sebesar 1,88 kali pada kelompok homoseksual untuk terjadinya IO kriptosporidiosis. Perilaku homoseksual adalah salah satu determinan kriptosporidiosis. Hal ini dikaitkan bahwa kelompok dengan perilaku homoseksual dimungkinkan tidak mempersepsikan diri mereka sendiri berisiko mengalami kriptosporidiosis yang diakibatkan dari perilakunya (Prasetyo, 2012b).

Hasil uji analisis bivariat menunjukkan bahwa hubungan penggunaan napza suntik dengan IO kriptosporidiosis tidak signifikan namun risiko pada kelompok pengguna napza suntik 2,05 kali lebih tinggi dibandingkan bukan pengguna (95% CI 0,25-94,83; $p=0,498$). Penelitian lain oleh Y. Manabe et al di Maryland yang meneliti kejadian IO kriptosporidiosis pada pasien AIDS memperoleh hasil serupa bahwa faktor napza suntik tidak berhubungan secara signifikan terhadap timbulnya infeksi kriptosporidiosis ($p >0,05$) (Manabe et al., 1997b). Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian lain yang dilakukan di Malaysia oleh A. Kamel et al, diperoleh hasil hubungan yang tidak bermakna antara faktor napza suntik dengan IO kriptosporidiosis pada ODHA. Banyak faktor yang berkontribusi terhadap hubungan napza

suntik dengan timbulnya IO kriptosporidiosis diantaranya durasi menggunakan napza suntik, status imunologis, dan faktor kebersihan personal. Terjadi tren peningkatan kasus kriptosporidiosis yang konsisten yang terjadi pada penderita HIV stadium lanjut karena durasi infeksi HIV berhubungan dengan derajat imunokompeten individu (Kamel et al., 1994).

Hubungan kepatuhan ART dengan timbulnya IO kriptosporidiosis diperoleh hasil tidak bermakna namun terdapat peningkatan risiko *odds* sebesar 1,28 kali lebih besar pada kelompok yang tidak patuh mengkonsumsi ARV (95% CI 0,55-3,22; $p=0,538$). Hasil ini konsisten dengan penelitian di Kota Palembang tahun 2020 dimana diperoleh hasil tidak adanya hubungan yang signifikan antara IO dengan kepatuhan ART diperoleh OR=0,675; 95% CI 0,32-1,39; $p=0,381$ (Framasari et al., 2020). Namun terdapat perbedaan hasil dengan penelitian Risha et al. di Semarang memperoleh hasil hubungan yang signifikan antara IO dengan tingkat kepatuhan ART ($p=0,049$). IO yang mengakibatkan penderita merasa bahwa kondisi mereka semakin buruk memiliki dampak yang signifikan terhadap kepatuhan ART (Fithria et al., 2011). Penelitian lain dengan design studi *case control* di Ethiopia tahun 2021 memperoleh hasil adanya peningkatan risiko IO secara bermakna yaitu pada kelompok dengan tingkat kepatuhan ART rendah terdapat peningkatan risiko IO sebesar 10,3 kali (95% CI 3,36-31,9; $p=0,001$) (Tewachew et al., 2021). Data dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa terapi anti retroviral secara signifikan mengurangi insiden IO, berkontribusi pada resolusi dan koreksi IO, termasuk terhadap IO yang pencegahan dan pengobatan spesifiknya belum ada. Terapi ART tidak bisa menggantikan kebutuhan profilaksis antimikrobal pada penderita dengan defisiensi imunitas berat, tetapi menjadi dasar strategi untuk mengurangi infeksi terkait HIV (Constance A Benson, Jonathan E Kaplan, Henry Masur, Alice Pau, King K H Constance A Benson 1, Jonathan E Kaplan, Henry Masur, Alice Pau, 2004).

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini yaitu diperoleh hasil analisis yang kurang presisi dimana terdapat confidence interval yang cukup lebar, hal ini dimungkinkan karena jumlah sampel kasus yang kecil juga variabel yang digunakan pada penelitian ini masih terbatas yaitu hanya memuat variabel yang terdapat pada formulir register pra-ART serta rekam medis ODHA. Generalisasi hasil dari penelitian ini juga hanya terbatas pada populasi ODHA di Rumah Sakit Guntur dan belum bisa digeneralisasikan pada populasi eksternal yang lebih luas.

KESIMPULAN

Determinan IO kriptosporidiosis pada ODHA di Rumah Sakit Guntur Kabupaten Garut tahun 2018-2019 adalah stadium klinis HIV dan status pernikahan yaitu ODHA yang berada di stadium lanjut HIV yaitu stadium III dan IV dan status pernikahan telah menikah atau bercerai, dengan stadium klinis HIV menjadi faktor yang paling dominan. Upaya pencegahan IO sebagai penyumbang terbesar angka morbiditas dan mortalitas pada ODHA sangat diperlukan terutama mencegah ODHA yang berada pada stadium awal berlanjut ke stadium akhir melalui intervensi terhadap berbagai faktor epidemiologi, sosial, dan aktivitas manusia. Selain itu diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel lebih besar dengan variabel penanda lain yang lebih spesifik sehingga hasil penelitian lebih presisi dan dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesiji, Y. O., Lawal, R. O., Taiwo, S. S., Fayemiwo, S. A., & Adeyeba, O. A. (2007). Cryptosporidiosis In Hiv Infected Patients With Diarrhoea In Osun State Southwestern Nigeria. *Electronic Journal of General Medicine*, 4(3), 119–122. <https://doi.org/10.29333/ejgm/82505>
- CDC. (2021). *AIDS And Opportunistic Infection*.
- Certad, G., Arenas-Pinto, A., Pocaterra, L., Ferrara, G., Castro, J., Bello, A., & Núñez, L. (2005). Cryptosporidiosis in HIV-infected Venezuelan adults is strongly associated with acute or chronic diarrhea. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 73(1), 54–57. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.73.54>
- Cimerman, S., Cimerman, B., & Lewi, D. S. (1999a). Enteric parasites and AIDS. *São Paulo Medical Journal = Revista Paulista de Medicina*, 117(6), 266–273. <https://doi.org/10.1590/S1516-31801999000600007>
- Cimerman, S., Cimerman, B., & Lewi, D. S. (1999b). Enteric parasites and AIDS. *Sao Paulo Medical Journal*, 117(6), 266–273. <https://doi.org/10.1590/S1516-31801999000600007>
- Constance A Benson, Jonathan E Kaplan, Henry Masur, Alice Pau, King K HConstance A Benson 1, Jonathan E Kaplan, Henry Masur, Alice Pau, K. K. H. C. N. I. of H. I. D. S. of A. C. N. I. of H. I. D. S. of A. (2004). Treating opportunistic infections among HIV-infected adults and adolescents: recommendations from CDC, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association/Infectious Diseases Society of America. *National Centre Biotechnology Information*.
- Corso, P. S., Kramer, M. H., Blair, K. A., Addiss, D. G., Davis, J. P., & Haddix, A. C. (2003). Costs of Illness in the 1993 Waterborne *Cryptosporidium* Outbreak, Milwaukee, Wisconsin. *Emerging Infectious Diseases*, 9(4), 426–431. <https://doi.org/10.3201/eid0904.020417>
- Fávero, L. P. L., Serra, R. G., dos Santos, M. A., & Brunaldi, E. (2018). Cross-classified multilevel determinants of firm's sales growth in Latin America. *International Journal of Emerging Markets*.
- Fithria, R. F., Purnomo, A., & Ikawati, Z. (2011). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kepatuhan Pengobatan Arv (Anti Retro Viral) Pada Odha (Orang Dengan Hiv/Aids) Di Rumah Sakit Umum Daerah Tugurejo Dan Rumah Sakit Umum Panti Wilasa Citarum Semarang. *Journal of Management and Pharmacy Practise*, 1.
- Framasari, D. A., Flora, R., & Sitorus, R. J. (2020). Infeksi Oportunistik Pada Odha (Orang Denagn Hiv/Aids) Terhadap Kepatuhan Minum Arv (Anti Retroviral) Di Kota Palembang. *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan"*, 8(1), 67–74. <https://doi.org/10.22437/jmj.v8i1.9374>
- Garut, D. K. K. (2022). *Kebijakan, Analisis dan Validasi Data Program HIV AIDS dan IMS di Kabupaten Garut Tahun 2022*.
- Getaneh, A., Medhin, G., & Shimelis, T. (2010). Cryptosporidium and Strongyloides stercoralis infections among people with and without HIV infection and efficiency of diagnostic methods for Strongyloides in Yirgalem Hospital, southern Ethiopia. *BMC Research Notes*, 3. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-3-90>

- J F Lindo , J M Dubon, A L Ager, E M de Gourville, H Solo-Gabriele, W I Klaskala, M K Baum, C J Palmer J F Lindo 1, J M Dubon, A L Ager, E M de Gourville, H Solo-Gabriele, W I Klaskala, M K Baum, C. J. P. (1998). Intestinal parasitic infections in human immunodeficiency virus (HIV)-positive and HIV-negative individuals in San Pedro Sula, Honduras. *National Library of Medicine*. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1998.58.431>
- Kaadan, M. I., Abdulkarim, J., Chaar, M., Zayegh, O., & Keblawi, M. A. (2021). Determinants of COVID-19 vaccine acceptance in the Arab world: a cross-sectional study. *Global Health Research and Policy*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s41256-021-00202-6>
- Kamel, A. G., Maning, N., Arulmainathan, S., Murad, S., Nasuruddin, A., & Lai, K. P. (1994). Cryptosporidiosis among HIV positive intravenous drug users in Malaysia. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 25(4), 650–653.
- Kemendes RI. (2022). *Peringati Hari AIDS Sedunia, Ini Penyebab, Kendala dan Upaya Kemendes Tangani HIV di Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- Khalil, S., Mirdha, B. R., Sinha, S., Panda, A., Singh, Y., Joseph, A., & Deb, M. (2015). Intestinal Parasitosis in Relation to Anti-Retroviral Therapy, CD4+ T-cell Count and Diarrhea in HIV Patients. *The Korean Journal of Parasitology*, 53(6), 705–712. <https://doi.org/10.3347/kjp.2015.53.6.705>
- Kurniawan, A., Dwintasari, S. W., Connelly, L., Nichols, R. A. B., Yunihastuti, E., Karyadi, T., & Djauzi, S. (2013). Cryptosporidium species from human immunodeficiency–infected patients with chronic diarrhea in Jakarta, Indonesia. *Annals of Epidemiology*, 23(11), 720–723. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2013.07.019>
- Manabe, Y. C., Clark, D. P., Moore, R. D., Lumadue, J., Dahlman, H., Chaisson, R. E., & Sears, C. L. (1997a). Cryptosporidiosis in AIDS: Correlates of disease and survival. *Clinical Infectious Diseases*, 25(2), 359.
- Manabe, Y. C., Clark, D. P., Moore, R. D., Lumadue, J., Dahlman, H., Chaisson, R. E., & Sears, C. L. (1997b). Cryptosporidiosis in AIDS: Correlates of disease and survival. *Clinical Infectious Diseases*, 25(2), 359.
- NHI. (2021). *HIV and Opportunistic Infections, Coinfections, and Conditions*. <https://hivinfo.nih.gov/understanding-hiv/fact-sheets/what-opportunistic-infection#:~:text=HIV-related OIs include pneumonia%2C Salmonella infection%2C candidiasis%2C toxoplasmosis%2C, medicines prevent HIV from damaging the immune system.>
- Notoatmodjo, S. (2007). *Promosi kesehatan dan ilmu perilaku / Soekidjo Notoatmodjo*. Rineka Cipta.
- O'Connor, R. M., Shaffie, R., Kang, G., & Ward, H. D. (2011). Cryptosporidiosis in patients with HIV/AIDS. *AIDS*, 25(5), 549–560. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e3283437e88>
- Pereira, M. D. G. C., Atwill, E. R., Barbosa, A. P., Silva, S. A. E., & García-Zapata, M. T. A. (2002). Intra-familial and extra-familial risk factors associated with Cryptosporidium parvum infection among children hospitalized for diarrhea in Goiânia, Goiás, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 66(6), 787–793. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2002.66.787>
- Prasetyo, R. H. (2012a). The intestinal Cryptosporidiosis in HIV / AIDS patients who have homosexual behaviour. *Folia Medica Indonesiana*, 48(2), 75–76.

- Prasetyo, R. H. (2012b). The intestinal Cryptosporidiosis in HIV / AIDS patients who have homosexual behaviour. *Folia Medica Indonesiana*, 48(2), 75–76.
- Putignani, L., & Menichella, D. (2010). Global distribution, public health and clinical impact of the protozoan pathogen cryptosporidium. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, 2010. <https://doi.org/10.1155/2010/753512>
- RI,K.(2020). *INFODATIN HIVAIDS*.
<https://www.kemkes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin2020HIV.pdf>
- Silva, S. A. E., Atwill, E. R., Pereira, M. D. G. C., García-Zapata, M. T. A., & Barbosa, A. P. (2002). Intra-familial and extra-familial risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infection among children hospitalized for diarrhea in Goiânia, Goiás, Brazil. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 66(6), 787–793. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2002.66.787>
- Sinyangwe, N. N., Siwila, J., Muma, J. B., Chola, M., & Michelo, C. (2020). Factors Associated With *Cryptosporidium* Infection Among Adult HIV Positive Population in Contact With Livestock in Namwala District, Zambia. *Frontiers in Public Health*, 8(March), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00074>
- Tewachew, A. S., Mekonnen, W. N., Mekuria, A. D., & Amare, Y. E. (2021). Determinants of opportunistic infections among hiv-positive patients on haart in debre berhan referral hospital, north shoa zone, ethiopia, 2020: A case–control study. *HIV/AIDS - Research and Palliative Care*, 13, 337–347. <https://doi.org/10.2147/HIV.S298661>
- Vanita, Y. (2012). BP2B Paoua. *Gambaran Infeksi Oportunistik Pada Penderita HIV/AIDS*, 14, 49.
- World Health Organization. (2022). *HIV*. Who.Int. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>