

# PERILAKU SEKSUAL, RISIKO SEROPOSITIF IMUNOGLOBULIN G (IgG) TOXOPLASMA GONDII PADA PRIA HOMOSEKSUAL PENDERITA HIV

Rizky Fajar Meirawan, Nur Rizky Ramadhani

Universitas Indonesia Maju, Jakarta, Indonesia

Email: rizkyramadhani.stikim@gmail.com

---

**Keywords:**

*Toxoplasma gondii;*  
*Homosexual; Sexual*  
*behavior.*

**Kata Kunci:**

*Toxoplasma gondii;*  
*Homoseksual;*  
*Perilaku seksual.*

**ABSTRAK**

*Sexual behavior is one of the factors thought to be associated with Toxoplasma gondii infection. Several studies have shown that sexual behavior such as oral sex, a history of injuries to the genital organs during sexual intercourse, and working as a sex worker are associated with Toxoplasma gondii infection. In addition, a history of injecting narcotic use is also associated with Toxoplasma gondii infection. One method to determine infection status is serological examination, through measurement of immunoglobulin G (IgG). IgG seropositivity is the basis for determining the status of Toxoplasma gondii infection in the chronic or latent phase. This study aims to determine the relationship between sexual behavior and history of injecting drug use with Toxoplasma gondii infection based on IgG serological status. The study population in this study were 56 homosexual men with Human Immunodeficiency Virus (HIV) in the DKI Jakarta area, Bogor Regency and City, and Depok City. In this study, the infection status of Toxoplasma gondii was measured by the ELISA method at the Department of Parasitology, Faculty of Medicine, University of Indonesia. Sexual behavior and history of injecting drug use were measured using a questionnaire. The results of the study proved that 38 samples had positive serological status, 17 samples had negative serological status, and 1 sample was in the borderline range. Based on an analysis using the logistic regression test, age, education, getting paid for having sex, using condoms during oral sex, and a history of injuries to the genital organs during sex are risk factors for Toxoplasma gondii infection.*

**ABSTRACT**

Perilaku seksual menjadi salah satu faktor yang diduga berhubungan dengan infeksi Toxoplasma gondii. Beberapa studi

---

**How to cite:**

Rizky Fajar Meirawan, Nur Rizky Ramadhani, (2023) Perilaku Seksual, Risiko Seropositif Immunoglobulin G (IgG) Toxoplasma Gondii Pada Pria Homoseksual Penderita HIV, *Journal Health Sains* 4(2).  
<https://doi.org/10.46799/jhs.v4i2.833>

**E-ISSN:**

2722-5356

**Published by:**

Ridwan Institute

menunjukkan, perilaku seksual seperti hubungan seks oral, riwayat luka pada organ kelamin saat berhubungan seksual, serta bekerja sebagai pekerja seks berhubungan dengan infeksi Toxoplasma gondii. Selain itu, riwayat penggunaan narkotika suntik juga berhubungan dengan infeksi Toxoplasma gondii. Salah satu metode untuk menentukan status infeksi adalah pemeriksaan serologi, melalui pengukuran imunoglobulin G (IgG). Seropositif IgG menjadi dasar untuk menentukan status infeksi Toxoplasma gondii dalam fase kronis atau laten. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan perilaku seksual dan riwayat penggunaan narkoba suntik dengan infeksi Toxoplasma gondii berdasarkan status serologi IgG. Populasi studi dalam penelitian ini adalah 56 pria homoseksual dengan Human Immunodeficiency Virus (HIV) di wilayah DKI Jakarta, Kabupaten dan Kota Bogor, serta kota Depok. Dalam penelitian ini, status infeksi Toxoplasma gondii, diukur dengan metode ELISA di Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Perilaku seksual dan riwayat penggunaan narkotika suntik diukur dengan menggunakan kuesioner. Hasil penelitian membuktikan bahwa 38 sampel berstatus serologi positif, 17 sampel berstatus serologi negatif, dan 1 sampel berada di rentang borderline. Berdasarkan analisis dengan menggunakan uji regresi logistik, usia, pendidikan, mendapatkan bayaran ketikan berhubungan seksual, pemakaian kondom saat berhubungan seks oral, serta riwayat luka pada organ kelamin saat berhubungan seks, menjadi faktor risiko infeksi Toxoplasma gondii.

---

Info Artikel	Artikel masuk 02 February 2023, Direvisi 09 February 2023, Diterima 19 February 2023
--------------	--

---

## PENDAHULUAN

Toxoplasma gondii (T.gondii) merupakan protozoa intraseluler yang bersifat zoonosis. Kucing merupakan inang definitif T gondii, sedangkan seluruh hewan berdarah panas, merupakan inang perantara Infeksi T.gondii pada manusia kebanyakan berasal dari ingesti ookista T.gondii, yang terdapat dalam daging ternak yang tidak di masak secara matang. Hal ini membuat infeksi T.gondii tergolong dalam food borne disease (Dubey, 2000). Selain itu ookista T.gondii dapat mencemari tanah, sehingga orang dengan intensitas kontak yang tinggi dengan tanah, seperti petani, pembersih jalanan, menjadi kelompok rentan (Black & Boothroyd, 2000).

Dalam kondisi imunokompeten, infeksi T gondii tidak menimbulkan masalah dan gejala yang serius. Namun, pada orang-orang dengan masalah imunitas atau imunokompromi dan immunosupresan, infeksi T.gondii dapat berdampak fatal (Abu-Madi

et al., 2010). Termasuk para penderita infeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV). Infeksi *T.gondii* menjadi salah satu infeksi oportunistik yang fatal pada pasien HIV. Beberapa di antaranya adalah radang selaput otak (meningitis), radang ensefal (encephalitis), dan infeksi bola mata atau ocular toxoplasmosis.

Berkembang hipotesis bahwa transmisi *T. gondii* terjadi melalui hubungan seks. Hipotesis ini berdasarkan rute infeksi seksual *T. gondii* pada hewan. Takizoit *T* (Kaňková et al., 2020). *gondii* ditemukan cairan semen dan jaringan testis pada manusia dan beberapa hewan, seperti kambing dan babi. Pada beberapa hewan seperti kelinci, domba, dan anjing, infeksi pada hewan betina terjadi karena proses inseminasi buatan dengan cairan semen ternak jantan yang terinfeksi *T. gondii*. Meski saat ini belum dapat diketahui secara pasti, apakah kemunculan takizoit dalam semen tersebut, terjadi selama fase akut atau laten. Misalnya fase laten yang muncul bersamaan dengan kejadian infeksi dan terapi yang bersifat menurunkan kekebalan tubuh.

Studi dari beberapa negara Eropa menunjukkan korelasi antara infeksi *T. gondii* dengan insiden penyakit menular seksual, terutama gonorrhoea, syphilis, dan chlamydiosis (Wong et al., 2018). Sehingga muncul dugaan bahwa korelasi tersebut terjadi karena persamaan faktor risiko, yaitu perilaku seks yang tidak aman (unprotected sex).

Pembuktian penularan *T. gondii* secara seksual hanya dapat dilakukan secara tidak langsung. Karena proses pembuktian secara langsung terkendala masalah etik. Namun, beberapa analisis menunjukkan, terdapat pola transmisi *T. gondii* pada beberapa pasangan. Sebuah studi mengungkapkan, wanita dapat tertular *T. gondii* dari suami atau pasangan lelakinya. Pasangan yang terinfeksi menjadi faktor risiko penularan *T. gondii* pada wanita dengan perilaku seks heteroseksual. Tetapi bukan menjadi faktor risiko bagi lelaki dengan perilaku seks heteroseksual. Hal ini memunculkan hipotesis bahwa transmisi *T. gondii* berhubungan dengan perilaku seks oral.

Pria dengan orientasi homoseksual memiliki prevalensi infeksi *T. gondii* yang tergolong tinggi. Seroprevalensi IgG pada pria homoseksual mencapai 30.8%, sedangkan seroprevalensi IgM adalah sebesar 1.4%. salah satu faktor risiko infeksi *T. Gondii* adalah perilaku penggunaan air liur sebagai pelumas, menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan infeksi *Toxoplasma*, dengan nilai Odds Rasio (OR) sebesar 1.6 (95% CI: 0.66-4.12). Populasi dalam studi ini adalah 143 pria dengan perilaku berhubungan seks dengan sesama lelaki (LSL) atau homoseksual.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah beberapa perilaku seksual berhubungan dengan infeksi *T. gondii* berdasarkan status serologi IgG. Dalam penelitian ini, beberapa perilaku seperti mendapatkan bayaran ketika berhubungan seksual, frekuensi hubungan seks oral dan anal, kebiasaan menelan cairan ejakulat saat berhubungan seksual, serta luka pada alat kelamin saat berhubungan seksual, menjadi variabel yang diteliti (Abraham et al., 2021).

Variabel yang terbukti berhubungan dengan infeksi *T. gondii* berdasarkan status serologi IgG akan menjadi variabel prediktor dalam model prediksi seropositif IgG *T. Gondii* pada pasien HIV/AIDS. Harapannya, model tersebut dapat digunakan untuk

memprediksi dan menjadi salah satu instrumen dalam prosedur skrining infeksi T. Gondii pada pasien HIV.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian berlangsung pada periode 1 – 30 Oktober 2022. Pengukuran IgG T. Gondii menggunakan metode ELISA. Pengukuran IgG ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Hasil ukur kadar IgG T. Gondii berupa ukuran indeks dalam satuan IU per ml. Infeksi T. Gondii dinyatakan positif apabila nilai indeks  $\geq 10$  IU/ml. Sedangkan infeksi T. Gondii dinyatakan negatif jika indeks  $< 8$  IU/ml. Jika nilai indeks berada pada rentang  $8 < \text{ hingga } < 10$  dinyatakan sebagai borderline. Dalam penelitian ini, terdapat 1 sampel yang berada di rentang borderline, sehingga tidak termasuk ke dalam kelompok sampel yang di analisis.

Pengukuran perilaku seksual dan riwayat penggunaan narkoba dan benda berbahaya (narkoba) suntik sebagai prediktor infeksi T. Gondii dilakukan dengan instrumen kuesioner. Uji analisis yang digunakan adalah uji analisis Regresi Linier, dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Berdasarkan pengujian serologi dengan metode ELISA, 38(67,9%) memiliki serologi IgG T. Gondii positif, 17(30,4%) serologi negatif, dan 1(1,8%) berada di kondisi borderline. Untuk satu sampel yang berada di kondisi borderline tersebut tidak dianalisis. Sehingga analisis data dilakukan pada 55 sampel.

Dalam penelitian variabel gender, usia, status pendidikan, dan status sosial ekonomi diduga sebagai faktor risiko infeksi T. gondii berdasarkan status serologi IgG. Untuk membuktikan apakah keempat variabel tersebut merupakan faktor risiko dan berhubungan dengan status infeksi T. gondii berdasarkan status serologi IgG, dilakukan pengujian statistik dengan menggunakan uji regresi logistic (Aguirre et al., 2019).

Variabel status pendidikan terdiri atas 4 kategori. Yaitu status pendidikan rendah (SD), pendidikan menengah pertama (SMP), pendidikan menengah atas (SMA), dan pendidikan tinggi (perguruan tinggi). Sedangkan variabel status sosial ekonomi terdiri atas 4 kategori. Yaitu miskin, menengah ke bawah, menengah, dan menengah ke atas. Klasifikasi responden penelitian ke dalam klasifikasi sosial ekonomi berdasarkan kepemilikan 13 barang berharga atau aset. Yaitu sumber energi rumah tangga, lemari es, pendingin ruangan, pemanas air, jaringan internet tanpa kabel (WiFi), emas, komputer, sepeda motor, mobil, televisi layar datar lebih dari 32 inci, kepemilikan tanah/lahan/kebun, daya listrik, dan sumber air minum.

Dalam penelitian ini, hubungan antara faktor risiko dan status infeksi T.gondii dianggap signifikan apabila nilai p lebih kecil dari  $\alpha(0,05)$ . Selain itu, dalam uji regresi logistik juga dapat menghitung besarnya nilai Odds Rasio (OR). Di mana OR yang lebih besar dari 2 menunjukkan adanya hubungan antara variabel faktor risiko dengan status infeksi T. Gondii (Flegr et al., 2014). Dalam penelitian ini, turut diperhitungkan rentang confidence interval dengan ketelitian 95% (95% CI). Nilai ini menjadi salah satu parameter untuk mengetahui adanya random error, yang disebabkan oleh proses sampling (De Paepe et al., 1990).

Perilaku Seksual Sebagai Risiko Seropositif Imunoglobulin G (IgG) *Toxoplasma Gondii* Pada Pria Homoseksual Penderita HIV

Berdasarkan latar belakang demografi, usia menjadi salah satu variabel yang berhubungan signifikan dengan status infeksi *T.gondii*. Di mana responden yang berusia kurang dari 28 tahun, memiliki risiko terinfeksi *T.gondii* 8,56 kali lipat lebih tinggi dibandingkan responden yang berusia lebih dari 39 tahun. Selain itu responden yang berusia 28 hingga 34 tahun dan responder yang berusia 35 hingga 39 tahun memiliki risiko terinfeksi *T.gondii* 4,58 dan 7,33 kali lebih tinggi dibandingkan responden yang berusia lebih dari 39 tahun.

Selain itu, pendidikan menengah atas (tamat SMA) juga menjadi salah satu faktor risiko infeksi *T.gondii*. Di mana responden dengan tingkat pendidikan menengah atas, memiliki risiko infeksi *T.gondii* yang lebih rendah (OR: 0,16) dibandingkan dengan responden yang berpendidikan tinggi (tamat perguruan tinggi).

**Tabel 1. Demografi Responden**

Variable	Positive IgG (n=38)	Negative IgG (n=17)	OR (95% CI)	
Gender	Laki-Laki	35	16	0,85 (0,27 – 2,75)
	Waria	3	1	1
Age	<28 Years*	9	7	8,56 (0,88 – 83,06)
	28-34 Years*	12	5	4,58 (0,46 – 45,61)
	35-39 Years*	6	4	7,33 (0,66 – 81,37)
	>39 Years	11	1	1
Education	Low education	3	1	0,37 (0,03 – 4,23)
	First Secondary Education	11	5	0,51 (0,13 – 2,03)
	High School Education**	14	2	0,16 (0,03 – 0,89)
	higher education	10	9	1
Socio-Economic Status	Poor	10	3	0,90 (0,12 – 7,03)
	Middle down	13	9	2,08 (0,34 – 12,72)
	Intermediate	9	3	1,00 (0,13 – 7,89)
	Middle to Upper	6	2	1

\*= p<0,25; \*\*= p<0,05

Perilaku seksual yang menjadi faktor risiko dan berhubungan dengan status infeksi *T. gondii* berdasarkan status serologi IgG, adalah riwayat luka pada organ kelamin (penis/vagina) saat berhubungan seksual (Nikbakht et al., 2022). Namun, dalam penelitian ini, nilai OR tidak dapat dihitung karena adanya 1 sel kosong, pada kondisi

responden dengan kondisi seronegatif IgG *T. gondii* yang memiliki riwayat luka pada kelamin.

Berdasarkan perhitungan nilai OR, pasien HIV yang mendapatkan bayaran ketika berhubungan seksual (pekerja seks) memiliki risiko terinfeksi *T. gondii* 3,6 kali lipat dibandingkan dengan pasien HIV non pekerja seks. Namun, dilihat dari nilai 95%CI, terdapat rentang yang cukup lebar, yang kemungkinan disebabkan oleh pengaruh *sampling* (Hlaváčová et al., 2021a).

Selain itu, perilaku seksual yang menjadi faktor risiko infeksi *T.gondii* adalah tidak pernah menggunakan kondom saat berhubungan oral (OR: 4,80; 95%CI: 0,48 – 48,46).

**Tabel 2. Perilaku Seksual Responden**

Variable		Positive IgG (n=38)	Negative IgG (n=17)	OR (95% CI)
Getting Paid for Having Sex	Yes*	7	1	3,61 (0,41 – 31,97)
	Not	31	16	1
Using Condoms During Oral Sex	Always Use Condoms	6	2	2,00 (0,14 – 28,42)
	Frequent use of condoms	4	2	3,00 (0,20 – 45,24)
	Rarely Use Condoms	12	4	2,00 (0,18 – 22,06)
	Never Use a Condom*	10	8	4,80 (0,48 – 48,46)
	Never Have Oral Sex	6	1	1
Frequency of Swallowing Ejaculate Fluid	Always Swallowing Ejaculate Fluid	2	0	N/A
	Frequently Swallowing Ejaculate Fluid	1	0	N/A
	Rarely Swallow Ejaculate Fluid	8	10	6,25 (0,60 – 64,86)
	Never Swallow	22	6	1,36 (0,13 – 14,00)

Perilaku Seksual Sebagai Risiko Seropositif Imunoglobulin G (IgG) *Toxoplasma Gondii* Pada Pria Homoseksual Penderita HIV

	Ejaculate Fluid			
	Never Have Oral Sex	5	1	1
Injured genital organs during sexual intercourse	Yes**	6	0	N/A
	Not	32	17	

\*=  $p < 0,25$ ; \*\*=  $p < 0,05$

### Pembahasan

Penelitian ini membuktikan bahwa perilaku seksual menjadi salah satu faktor risiko infeksi *T. gondii* berdasarkan status serologi IgG. Salah satu dasar teori yang menjelaskan perilaku seks, khususnya perilaku seks oral berhubungan dengan infeksi *T. gondii* adalah penemuan kista *T. gondii* pada jaringan reproduksi. Kista jaringan *T. gondii* dapat ditemukan pada cairan semen dan ejaculate pada pria berdasarkan studi yang dilakukan Disko et al., di tahun 1971. Pembuktian penularan *T. gondii* secara seksual hanya dapat dilakukan secara tidak langsung. Karena proses pembuktian secara langsung terkendala masalah etik (Abdelbaset et al., 2020).

Namun, beberapa analisis menunjukkan bahwa terdapat pola transmisi *T. gondii* pada beberapa pasangan. Hlaváčová J, dalam analisisnya yang berjudul, "Male to Female Presumed Transmission of Toxoplasmosis between Sexual Partners" mengungkap bahwa wanita dapat tertular *T. gondii* dari suami atau pasangan lelakinya. Dalam analisis tersebut, sang penulis menyatakan bahwa pasangan yang terinfeksi menjadi faktor risiko penularan *T. gondii* pada wanita dengan perilaku seks heteroseksual (Disko et al., 1978).

Tetapi bukan menjadi faktor risiko bagi lelaki dengan perilaku seks heteroseksual. Hasil ini memperkuat hipotesis bahwa *T. gondii* dapat ditularkan dari lelaki yang terinfeksi kepada pasangannya. Dugaan bahwa *T. gondii* dapat ditularkan oleh lelaki terhadap pasangannya, terungkap dalam studi dengan populasi pria homoseksual. Penelitian ini juga sesuai dengan studi yang dilakukan pada 143 pria homoseksual. Dalam penelitian tersebut diketahui bahwa, pria dengan orientasi homoseksual memiliki prevalensi infeksi *T. gondii* yang tergolong tinggi. Seroprevalensi IgG pada pria homoseksual mencapai 30.8%, sedangkan seroprevalensi IgM adalah sebesar 1.4%. Dalam studi ini, perilaku seks oral, dalam bentuk penggunaan air liur sebagai pelumas, menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan infeksi *Toxoplasma*, dengan nilai Odds Ratio (OR) sebesar 1.6 (95% CI: 0.66-4.12).

Status imunokompromi karena pengaruh infeksi Human Immunodeficiency Virus (HIV) dan Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) berhubungan dengan kehadiran *Toxoplasma gondii* pada organ reproduksi. Hasil studi literatur mengungkap bahwa *Toxoplasma gondii* ditemukan pada testis dari penderita HIV/AIDS. Sebuah studi kasus melaporkan bahwa *Toxoplasma gondii* ditemukan pada testis seorang pria yang dengan status imunokompeten (Hlaváčová et al., 2021b). Pembuktian bahwa *Toxoplasma*

gondii dapat berkembang di dalam testis, memperkuat dugaan bahwa infeksi *Toxoplasma gondii* berhubungan dengan hubungan seksual. Khususnya pada individu dengan intensitas hubungan seksual yang tinggi, berganti-ganti pasangan, dan tidak menggunakan kondom.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa usia, pendidikan, mendapatkan bayaran ketikan berhubungan seksual, pemakaian kondom saat berhubungan seks oral, dan riwayat luka pada organ kelamin saat berhubungan seks. Namun, penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar diperlukan untuk meningkatkan validitas hasil penelitian. Penelitian lebih lanjut juga perlu mengikutsertakan perilaku makan dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) untuk meningkatkan besaran pengaruh faktor risiko terhadap status infeksi *T. gondii* berdasarkan status IgG.

## BIBLIOGRAFI

- Abdelbaset, A. E., Hamed, M. I., Abushahba, M. F. N., Rawy, M. S., Sayed, A. S. M., & Adamovicz, J. J. (2020). *Toxoplasma gondii* seropositivity and the associated risk factors in sheep and pregnant women in El-Minya Governorate, Egypt. *Veterinary World*, 13(1), 54.
- Abdoli, A. (2017). Neglected risk factors for HIV and *Toxoplasma gondii* co-infection. *The Lancet HIV*, 4(4), e152.
- Abraham, E. G., Moses, A. E., Motilewa, U. S. O. O., Uwah, A. I., & Umoh, A. N. (2021). Ocular toxoplasmosis among livestock farmers and raw meat handlers in Uyo, Nigeria. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 31(2).
- Abu-Madi, M. A., Behnke, J. M., & Dabritz, H. A. (2010). *Toxoplasma gondii* seropositivity and co-infection with TORCH pathogens in high-risk patients from Qatar. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 82(4), 626.
- Aguirre, A. A., Longcore, T., Barbieri, M., Dabritz, H., Hill, D., Klein, P. N., Lepczyk, C., Lilly, E. L., McLeod, R., & Milcarsky, J. (2019). The one health approach to toxoplasmosis: epidemiology, control, and prevention strategies. *EcoHealth*, 16(2), 378–390.
- Black, M. W., & Boothroyd, J. C. (2000). Lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(3), 607–623.
- De Paep, M. E., Guerrieri, C., & Waxman, M. (1990). Opportunistic infections of the testis in the acquired immunodeficiency syndrome. *The Mount Sinai Journal of Medicine, New York*, 57(1), 25–29.
- Disko, R., Braveny, I., & Greutelaers, M. T. (1978). Experimental studies on the affinity of *Toxoplasma gondii* to various organs of mice (author's transl). *Zentralblatt Fur Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten Und Hygiene. Erste Abteilung Originale. Reihe A: Medizinische Mikrobiologie Und Parasitologie*, 242(4), 565–571.
- Dubey, J. P. (2000). Sources of *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy: Until rates of congenital toxoplasmosis fall, control measures are essential. In *Bmj* (Vol. 321, Issue 7254, pp. 127–128). British Medical Journal Publishing Group.
- Flegr, J., Klapilová, K., & Kaňková, Š. (2014). Toxoplasmosis can be a sexually transmitted infection with serious clinical consequences. Not all routes of infection

- are created equal. *Medical Hypotheses*, 83(3), 286–289.
- Hlaváčová, J., Flegr, J., Řežábek, K., Calda, P., & Kaňková, Š. (2021a). Association between latent toxoplasmosis and fertility parameters of men. *Andrology*, 9(3), 854–862.
- Hlaváčová, J., Flegr, J., Řežábek, K., Calda, P., & Kaňková, Š. (2021b). Male-to-female presumed transmission of toxoplasmosis between sexual partners. *American Journal of Epidemiology*, 190(3), 386–392.
- Kaňková, Š., Hlaváčová, J., & Flegr, J. (2020). Oral sex: a new, and possibly the most dangerous, route of toxoplasmosis transmission. *Medical Hypotheses*, 141, 109725.
- Nikbakht, G., Behrouzi, M., Mousavizadeh, A., Pourabbas, B., Rezaei, Z., Nouripour-Sisakht, S., & Arefkhan, N. (2022). Seroprevalence of Toxoplasma gondii infection among HIV-positive patients in Southwest Iran and associated risk factors: a case-control study. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 116(10), 930–934.
- Wong, V., Amarasekera, C., & Kundu, S. (2018). Testicular toxoplasmosis in a 26-year-old immunocompetent man. *Case Reports*, 2018, bcr-2018.

---

**Copyright holder:**

Rizky Fajar Meirawan, Nur Rizky Ramadhani (2023)

First publication right:  
Jurnal Health Sains

This article is licensed under:

