

## GAMBARAN PARASIT INTESTINAL PADA PASIEN KANKER KOLOREKTAL DI RSUP DR M DJAMIL PADANG TAHUN 2023

Nurul Arbaniah<sup>1</sup>, Nuzulia Irawati<sup>2</sup>, Firdawati<sup>3</sup>, Selfi Renita Rusjdi<sup>4</sup>, Avit Suchitra<sup>5</sup>, Gusti Revilla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumara Barat, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kesehatan Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat, Indonesia

<sup>4</sup>Divisi Bedah Digestif, Departemen Ilmu Bedah, RSUP Dr. M. Djamil Padang/Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat, Indonesia

<sup>5</sup>Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Sumatra Barat, Indonesia

E-mail: [niarbaniah@gmail.com](mailto:niarbaniah@gmail.com)

### INFO ARTIKEL

#### **Riwayat Artikel:**

Received :03-06-2026

Revised :18-06-2026

Accepted :23-06-2026

**Keywords:**Intestinal Parasites,Colorectal Cancer, Cryptosporidiumsp., Blastocystis sp

**DOI:** <https://doi.org/10.62335>

### ABSTRACT

*Colorectal cancer is the third most common malignancy in the world, disturbing normal cell control and mechanism and damaging immune system, therefore the susceptibility to parasitic infection is increasing. The aim of this study was to determine the incidence of intestinal parasitic infections in colorectal cancer patients at RSUP Dr. M. Djamil Padang. This is a categorical descriptive study from primary data with a total sample of 65 colorectal cancer patients using consecutive sampling technique. This research uses univariate analysis and is presented in the form of a frequency distribution table. The results of the study showed that intestinal parasitic infections in colorectal cancer patients amounted to 47,7% (31/65) with intestinal parasites found Cryptosporidium sp. of 61,9% (26/42) and Blastocystis sp. 30,9% (13/42). Intestinal parasitic infections were higher in the age group of <40 years by 80% (12/31) and higher in male patients by 54,8% (17/31). The most common type of infection*

*is single infection, amounting to 71% (22/31). Incidence of intestinal parasitic infections is quite high in colorectal cancer patients at RSUP Dr. M. Djamil Padang. Colorectal cancer patients need to be screened and considered given antiparasitic drugs as well as education about preventing diseases caused by intestinal parasites.*

#### **ABSTRAK**

Kanker kolorektal menjadi keganasan ketiga tertinggi di dunia. Kanker menyebabkan sel kehilangan pengendalian dan mekanisme normalnya sehingga pertumbuhan sel yang tidak normal merusak sistem kekebalan tubuh. Penurunan sistem imun yang dialami oleh pasien kanker kolorektal menyebabkan pasien rentan terkena infeksi parasit. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui angka kejadian infeksi parasit usus pada pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kategorik, sampel berupa data primer dengan jumlah sampel 65 pasien kanker kolorektal menggunakan teknik consecutive sampling. Penelitian ini menggunakan analisis univariat dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Hasil penelitian menunjukkan infeksi parasit usus pada pasien kanker kolorektal sebesar 47,7% (31/65) dengan parasit usus yang ditemukan *Cryptosporidium sp.* sebesar 61,9% (26/42) dan *Blastocystis sp.* 30,9% (13/42). Infeksi parasit usus lebih tinggi pada kelompok umur <40 tahun sebesar 80% (12/31) dan lebih tinggi pada pasien laki-laki sebesar 54,8% (17/31). Tipe infeksi yang paling banyak ditemui adalah single infection sebesar 71% (22/31). Angka kejadian infeksi parasit usus cukup tinggi pada pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Pasien kanker kolorektal perlu mendapatkan screening dan dipertimbangkan diberi obat antiparasit serta edukasi pencegahan penyakit akibat parasit usus.

#### **PENDAHULUAN**

Kanker kolorektal merupakan keganasan sel epitel usus besar dan rektum yang menempati peringkat ke-3 di dunia. Data GLOBOCAN 2020 menunjukkan angka mortalitas kanker kolorektal merupakan peringkat tertinggi kedua dengan angka 9,4% atau 935.173 kasus dari kematian akibat kanker di seluruh dunia (Sung dkk., 2021). Di Indonesia, 8,6% dari total kasus kanker merupakan kanker kolorektal dengan angka kematian signifikan.<sup>2</sup> Berdasarkan data Badan Penelitian dan Pengembangan pada tahun 2019 menunjukkan bahwa Sumatra Barat merupakan provinsi dengan kanker tertinggi kedua setelah Daerah Istimewa Yogyakarta (Pangribo, 2019). Hal ini diperkuat dengan data medis pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2016-2020 dengan total 4103 kasus dan mengalami peningkatan setiap tahunnya (Raysah,

2021).

Patogenesis kanker kolorektal terdiri atas dua hipotesis. Hipotesis pertama adalah adanya inflamasi yang dipicu oleh infeksi virus, bakteri dan parasit yang memicu pertumbuhan sel kanker akibat adanya radikal bebas yang diproduksi selama inflamasi. Hipotesis kedua adalah adanya pertumbuhan polip di kolorektal. Namun demikian, tidak semua polip dapat berkembang menjadi kanker kolorektal (American Cancer Society, 2020; Desen, 2013). Beberapa faktor yang dapat memengaruhi adalah adanya interaksi antara faktor genetik dan lingkungan, seperti pola makan dan gaya hidup, riwayat keluarga, dan peradangan kronis (World Cancer Research Fund International, 2018). Gejala yang dapat timbul antara lain perubahan kebiasaan buang air besar, hematoschezia, konstipasi, nyeri abdomen yang tidak kunjung sembuh, serta penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan (Yuliani, 2018).

Di sisi lain, pasien kanker memiliki risiko terjangkit infeksi oportunistik akibat penurunan imunitas yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas pada pasien kanker, salah satunya adalah infeksi parasit usus. Namun demikian, prevalensi infeksi parasit pada pasien kanker masih belum memiliki gambaran prevalensi secara global (Deza, Nofita, & Adrial, 2018). Penelitian Pestechian, Mohammadi Manesh, Tavakoli, Mokarian, & Rahmani (2022) di Iran menunjukkan prevalensi infeksi parasit pada pasien kanker sejumlah 39% dengan protozoa (33,7%) sebagai etiologi terbanyak. Hal ini disebabkan oleh adanya *Port d'Entrée* pada pasien kanker yang diperburuk dengan adanya penurunan imunitas. Faktor penyebab adanya *Port d'Entrée* tersebut antara lain luka lecet, pemasangan infus, tindakan diagnostik invasif, hingga tindakan bedah yang dilakukan pada pasien (Deza dkk., 2018).

Dengan tingginya kasus kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang dan terbatasnya data mengenai infeksi parasit pada pasien kanker kolorektal, studi ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait gambaran infeksi parasite usus pada pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kategorik yang dilaksanakan di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada Mei 2023 hingga Oktober 2023. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang baru didiagnosis berdasarkan hasil pemeriksaan Patologi Anatomi dan belum mendapatkan pengobatan kemoterapi. Kriteria inklusi pada penelitian ini antara lain pasien bersedia untuk menjadi sampel, tidak sedang menerima pengobatan immunosupresif/kemoterapi/radioterapi, tidak terdiagnosis HIV positif, tidak sedang mengonsumsi antibiotik/antiparasit, serta pasien yang tidak memiliki riwayat penyakit radang usus pada saat pemeriksaan, sementara kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien yang *drop out* oleh rumah sakit. Besar sampel ditentukan dengan rumus estimasi proporsi dengan hasil jumlah sampel minimum sejumlah 62 sampel dan sampel diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Penelitian ini telah disetujui secara etik oleh Komisi

Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dengan nomor 60/UN.16.2/KEP-FK/2024.

Pemeriksaan parasit usus dilakukan dengan koleksi feses pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Feses kemudian diperiksa dengan dua teknik: pewarnaan modifikasi *Ziehl-neelsen* dan pemeriksaan feses secara langsung. Pengamatan preparat dilakukan dengan mikroskop binokuler NikonE100 LED dan dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

Analisis Penelitian dilakukan secara univariat dengan tujuan mendapatkan gambaran karakteristik dari subjek penelitian. Data yang telah dianalisis ditampilkan dalam bentuk table distribusi frekuensi yang meliputi demografi partisipan, spesies parasite, tipe, serta stadium infeksi parasit yang ditemukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Didapatkan sejumlah 65 sampel pada penelitian ini dengan usia terbanyak pada rentang 51-60 tahun (30,8%) dan berjenis kelamin laki-laki (58,5%). Rerata usia partisipan adalah 49,47 tahun dengan rentang 25-78 tahun. Infeksi parasit pada pasien kanker kolorektal ditemukan pada 47,7% sampel, sebagaimana terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Karakteristik pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang**

| Karakteristik                 | Jumlah (f) | Persentase (%) |
|-------------------------------|------------|----------------|
| <b>Usia (tahun)</b>           |            |                |
| <40                           | 15         | 23             |
| 40-50                         | 18         | 27,7           |
| 51-60                         | 20         | 30,8           |
| >60                           | 12         | 18,5           |
| <b>Jenis Kelamin</b>          |            |                |
| Laki-laki                     | 38         | 58,5           |
| Perempuan                     | 27         | 31,5           |
| <b>Infeksi Parasit Usus</b>   |            |                |
| Terinfeksi parasit usus       | 31         | 47,7           |
| Tidak terinfeksi parasit usus | 34         | 52,3           |
| <b>Total</b>                  |            | <b>100%</b>    |

Temuan ini sejalan dengan penelitian Adila & Mustika (2023) di RSUD Dr. Pringadi Medan pada Tahun 2018-2021 dengan prevalensi kanker kolorektal lebih didominasi oleh laki-laki yang berhubungan dengan pola hidup yang buruk, seperti kebiasaan merokok dan mengonsumsi alkohol. Konsumsi alkohol mengubah keadaan normal mukosa tractus digestivus akibat inflamasi yang terjadi oleh oksidasi asetaldehida dari metabolisme etanol. Selain itu, proses perbaikan DNA juga diinhibisi dan mengakibatkan mutase yang memicu karsinogenesis. Hal ini diperburuk dengan

konsumsi rokok yang dapat meningkatkan pertumbuhan polip adenomatosa dan precursor kanker pada kolon dan rectum (Nikijuluw, Akyuwen, & Taihuttu, 2018). Di sisi lain, wanita memiliki faktor protektif, yaitu hormon estrogen, ER $\beta$ , reseptor estrogen dominan yang meningkatkan perbaikan DNA, menghambat ekspresi onkogen, dan mengatur perkembangan siklus sel, sehingga angka kejadian kanker kolorektal pada wanita lebih rendah dibandingkan pria (Das dkk., 2023; Majek dkk., 2013).

Berdasarkan usia, hasil penelitian ini sejalan dengan Astuti, Rafli, & Zeffira (2019) dengan dominasi kelompok usia pada pasien kanker kolorektal adalah 46-55 tahun (38,1%) dan berbeda dengan penelitian Adila & Mustika (2023) dengan rentang usia terbanyak adalah 40-49 tahun (50,8%). Peningkatan usia berjalan lurus dengan peningkatan risiko terjadinya kanker kolorektal akibat akumulasi mutasi DNA sel penyusun kolon dan penurunan fungsi sistem imunitas. Di sisi lain, kanker kolorektal dapat pula ditemukan pada usia <50 tahun yang dipengaruhi oleh faktor genetik, pola hidup yang tidak baik, merokok, konsumsi alkohol, serta konsumsi daging merah dan lemak jenuh yang berlebihan (Nikijuluw dkk., 2018).

Tingginya angka kejadian infeksi parasit usus pada pasien kanker kolorektal di penelitian ini sejalan dengan Esteghamati, Khanaliha, Bokharaei-Salim, Sayyahfar, & Ghaderipour (2019) dan Sulzyc-Bielicka dkk. (2021), menekankan adanya peningkatan infeksi parasit yang signifikan pada pasien kanker kolorektal. Hal ini dipengaruhi oleh faktor risiko, seperti sumber air yang tidak memenuhi kelayakan minum, aktivitas fisik kurang, obesitas, konsumsi alkohol, serta merokok. Hal ini diperberat dengan perubahan diet masyarakat Indonesia yang mengikuti westernisasi yang tinggi akan lemak dan rendah serat (Pangribowo, 2019).

Infeksi parasit dinilai memiliki potensi onkogenik, khususnya pada kolon dan rektum. Hal ini disebabkan sifat infeksi parasit yang kerap laten, meningkatnya populasi parasit yang telah menetap, dan memicu induksi karsinogenesis berupa inflamasi kronis dan transformasi sel. Transformasi sel yang terjadi adalah penyisipan onkogenik, penghambatan supresi tumor, dan induksi immunosupresi (Kuper, Adami, & Trichopoulos, 2000; van Elsland & Neefjes, 2018). Namun demikian, potensi onkogenik ini bervariasi berdasarkan jenis parasit yang terlibat dan interaksi kompleks antar parasit, sistem kekebalan tubuh, dan perkembangan penyakit kanker kolorektal (Kumarasamy, Atroosh, Anbazhagan, Abdalla, & Azzani, 2022).

Tabel 2 menunjukkan karakteristik infeksi parasit usus berdasarkan jenis kelamin dan usia. Didapatkan pasien yang terinfeksi parasit usus lebih banyak pada laki-laki (58,4%) dengan usia <40 tahun.

**Tabel 2. Karakteristik infeksi parasit usus berdasarkan jenis kelamin dan usia pada pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang**

| Karakteristik        | Terinfeksi Parasit Usus |                | Tidak Terinfeksi Parasit Usus |                |
|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
|                      | Frekuensi<br>(n=31)     | Persentase (%) | Frekuensi<br>(n=34)           | Persentase (%) |
| <b>Usia (tahun)</b>  |                         |                |                               |                |
| <40                  | 12                      | 80             | 3                             | 20             |
| 40-50                | 8                       | 44,5           | 10                            | 55,5           |
| 51-60                | 8                       | 40             | 12                            | 60             |
| >60                  | 3                       | 25             | 9                             | 75             |
| <b>Jenis Kelamin</b> |                         |                |                               |                |
| Laki-laki            | 17                      | 54,8           | 21                            | 61,8           |
| Perempuan            | 14                      | 45,2           | 13                            | 38,2           |

Penelitian Sulzyc dkk. pada tahun 2018 dan 2021 menunjukkan jenis kelamin laki-laki lebih banyak terinfeksi parasit usus yang sejalan dengan hasil penelitian ini. Namun demikian, hasil penelitian tersebut tidak mendapatkan signifikansi antara usia dan jenis kelamin dengan infeksi parasit pada pasien kanker kolorektal (Sulzyc-Bielicka dkk., 2021, 2018). Hal ini menandakan banyaknya pengaruh dari faktor lain dalam kejadian infeksi parasit, seperti status gizi, umur, *personal hygiene*, sanitasi lingkungan sekitar, keadaan sosial ekonomi, serta komplikasi dengan infeksi parasit atau bakteri lainnya, sehingga peluang infeksi sama antar jenis kelamin. Sementara itu, berdasarkan usia memiliki pengaruh, yaitu dengan tingginya aktivitas pasien kanker kolorektal pada usia <40 tahun dapat meningkatkan paparan terhadap infeksi parasit.

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan empat spesies berbeda pada 31 sampel feses yang terinfeksi parasit dengan spesies terbanyak *Cryptosporidium sp.* (61,9%) dan 9 sampel di antaranya merupakan *mixed infection* (29%). Total parasit yang ditemukan pada jumlah sampel tersebut adalah 42 spesies.

**Tabel 3. Distribusi frekuensi infeksi parasit usus berdasarkan spesies dan tipe infeksi**

| Parasit Usus                  | Jumlah | Persentase (%) |
|-------------------------------|--------|----------------|
| Spesies Parasit Usus          |        |                |
| <i>Entamoeba histolytica</i>  | 0      | 0              |
| <i>Giardia lamblia</i>        | 2      | 4,8            |
| <i>Balantidium coli</i>       | 0      | 0              |
| <i>Blastocystis sp.</i>       | 13     | 30,9           |
| <i>Cryptosporidium sp.</i>    | 26     | 61,9           |
| <i>Cyclospora cayetanesis</i> | 1      | 2,4            |

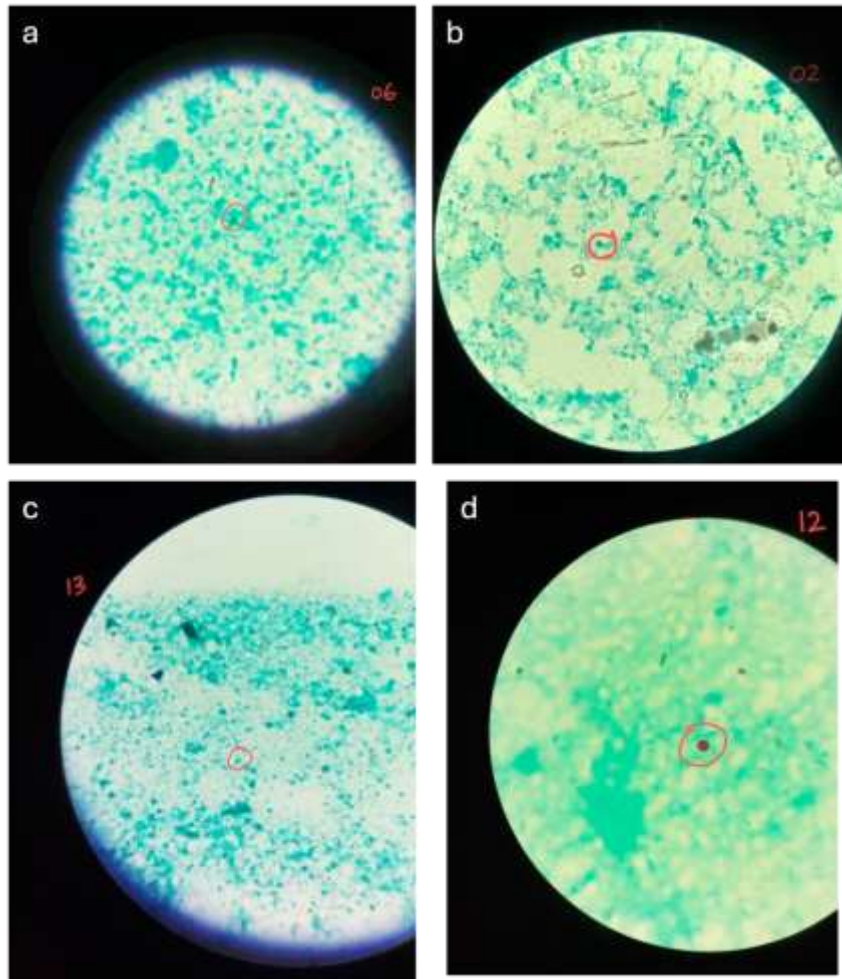
|                             |           |            |
|-----------------------------|-----------|------------|
| <i>Isospora belli</i>       | 0         | 0          |
| <i>Ascaris lumbricoides</i> | 0         | 0          |
| <i>Trichuris trichiura</i>  | 0         | 0          |
| Cacing tambang              | 0         | 0          |
| Tipe Infeksi                |           |            |
| <i>Single infection</i>     | 22        | 71         |
| Infeksi campuran            | 9         | 29         |
| <b>Total</b>                | <b>31</b> | <b>100</b> |

Temuan pemeriksaan feses pada penelitian ini berbeda dengan Esteghamati dkk. (2019) dengan *Blastocystis sp.* sebagai parasit yang paling banyak terdeteksi di pasien kanker kolorektal (33,3%) dibandingkan dengan *Cryptosporidium sp.* (1,2%). Penelitian pada tikus yang terinfeksi *Blastocystis sp.* menunjukkan peningkatan *azoxymethane* (AOM) yang memicu karsinogenesis dengan induski epitel usus serta kerusakan oksidatif (Kumarasamy dkk., 2022). Sementara itu, *Cryptosporidium sp.* lebih kerap ditemukan pada pasien tranplantasi organ atau pasien immunokompromis (Bouزيد, Hunter, Chalmers, & Tyler, 2013; Esteghamati dkk., 2019). Namun demikian prevalensi spesies yang menjadi etiologi juga dipengaruhi oleh perbedaan wilayah, penggunaan metode berbeda, dan variasi demografi partisipan penelitian.

Berdasarkan stadium infeksi, ditemukan 1 stadium trofozoit dan 1 stadium kista pada *Giardia lamblia*, 13 stadium vakuolar pada *Blastocystis sp.*, 26 stadium ookista pada *Cryptosporidium sp.*, dan 1 stadium ookista pada *Cyclospora cayatanesis*.

**Tabel 4. Distribusi frekuensi infeksi parasit usus berdasarkan stadium infeksi**

| <b>Spesies Parasit Usus</b>   | <b>Stadium</b> | <b>n</b>  | <b>Persentase (%)</b> |
|-------------------------------|----------------|-----------|-----------------------|
| <i>Entamoeba histolytica</i>  | Trofozoit      | 0         | 0                     |
|                               | Kista          | 0         | 0                     |
| <i>Giardia lamblia</i>        | Trofozoit      | 1         | 2,4                   |
|                               | Kista          | 1         | 2,4                   |
| <i>Balantidium coli</i>       | Trofozoit      | 0         | 0                     |
|                               | Kista          | 0         | 0                     |
| <i>Blastocystis sp.</i>       | Vakuolar       | 13        | 30,9                  |
| <i>Cryptosporidium sp.</i>    | Ookista        | 26        | 61,9                  |
| <i>Cyclospora cayatanesis</i> | Ookista        | 1         | 2,4                   |
| <i>Isospora belli</i>         | Ookista        | 0         | 0                     |
| <i>Ascaris lumbricoides</i>   | Telur          | 0         | 0                     |
| <i>Trichuris trichiura</i>    | Telur          | 0         | 0                     |
| Cacing tambang                | Telur          | 0         | 0                     |
| <b>Total</b>                  |                | <b>42</b> | <b>100</b>            |



**Gambar 1. Gambaran spesies yang ditemukan pada pemeriksaan feses pasien kanker kolorektal: a. Spesies *Crytosporidium sp.* stadium ookista perbesaran 100x, b. Spesies *Blastocystis sp.* stadium vacuolar perbesaran 100x, c. Spesies *Giardia lamblia* stadium trofozoit perbesaran 100x, d. Spesies *Cyclospora Cayetanesis* stadium ookista perbesaran 100x**

Bentuk vakuolar yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini merupakan stadium yang paling banyak dan mudah dikenali baik dengan pemeriksaan feses langsung maupun kultur akibat ukurannya yang cukup besar, yaitu 7-10  $\mu\text{m}$ . Kriptosporidiosis secara umum memiliki gambaran klinis diare, meskipun dapat pula ditemukan asimtomatik. Penemuan ookista *Cryptosporidium sp.* merupakan patognomonik diagnosis kriptosporidiosis dan merupakan stadium infeksi, sehingga pencegahan dan pengendalian penularan ookista melalui feses dapat dilakukan dengan penegakan diagnosis dini (Gerace, Presti, & Biondo, 2019; Khalil dkk., 2018). Tidak ditemukannya cacing pada penelitian ini diakibatkan kurangnya paparan pasien

terhadap sumber infeksi, terlebih dengan kegiatan pasien yang cenderung berkurang seiring dengan penurunan daya tahan tubuh yang terjadi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu kemungkinan adanya *human error* pada saat pengambilan sampel berupa sedikitnya sampel yang dapat diberikan oleh pasien kanker kolorektal yang mengalami obstipasi. Hal ini memengaruhi kualitas diagnosis oleh tenaga ahli laboratorium yang mengamatinya melalui mikroskop.

## KESIMPULAN

Sebagai Kesimpulan, pasien kanker kolorektal di RSUP Dr. M. Djamil Padang lebih didominasi oleh usia 51-60 tahun dengan jenis kelamin laki-laki dan mengalami infeksi pada hampir setengah populasi partisipan. Infeksi ini didominasi oleh *Cryptosporidium sp.* dan tipe infeksi tunggal dengan temuan paling banyak dalam starium ookista. Peneliti berharap agar pemeriksaan feses dapat dilakukan segera setelah pengumpulan feses dan dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai alasan tingginya kejadian kanker kolorektal pada jenis kelamin laki-laki.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adila, A., & Mustika, S. E. (2023). HUBUNGAN USIA DAN JENIS KELAMIN TERHADAP KEJADIAN KANKER KOLOREKTAL. *Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)*, 6(1), 53–59. <https://doi.org/10.30743/stm.v6i1.349>
- American Cancer Society. (2020). Colorectal Cancer. Diambil 22 Juni 2026, dari American Cancer Society website: <https://www.cancer.org/cancer/types/colon-rectal-cancer/about.html>
- Astuti, N. S. A., Rafli, R., & Zeffira, L. (2019). Profil Dan Kesintasan Penderita Kanker Kolorektal Di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Health and Medical Journal*, 1(1), 45–49. <https://doi.org/10.33854/heme.v1i1.218>
- Bouزيد, M., Hunter, P. R., Chalmers, R. M., & Tyler, K. M. (2013). Cryptosporidium Pathogenicity and Virulence. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(1), 115–134. <https://doi.org/10.1128/CMR.00076-12>
- Das, P. K., Saha, J., Pillai, S., Lam, A. K. -Y., Gopalan, V., & Islam, F. (2023). Implications of estrogen and its receptors in colorectal carcinoma. *Cancer Medicine*, 12(4), 4367–4379. <https://doi.org/10.1002/cam4.5242>
- Desen, W. (2013). *Buku Ajar Onkologi Klinis* (2 ed.; W. Japaries, Penerj.). Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Deza, P. A., Nofita, E., & Adrial, A. (2018). Gambaran Kejadian Diare Akibat Infeksi Protozoa Usus pada Pasien Kemoterapi di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(2), 198. <https://doi.org/10.25077/jka.v7.i2.p198-204.2018>
- Esteghamati, A., Khanaliha, K., Bokharaei-Salim, F., Sayyahfar, S., & Ghaderipour, M. (2019). Prevalence of Intestinal Parasitic Infection in Cancer, Organ Transplant and Primary Immunodeficiency Patients in Tehran, Iran. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 20(2), 495–501. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2019.20.2.495>

- Gerace, E., Presti, V. D. M. Lo, & Biondo, C. (2019). Cryptosporidium infection: epidemiology, pathogenesis, and differential diagnosis. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 9(4), 119–123. <https://doi.org/10.1556/1886.2019.00019>
- Khalil, I. A., Troeger, C., Rao, P. C., Blacker, B. F., Brown, A., Brewer, T. G., ... Mokdad, A. H. (2018). Morbidity, mortality, and long-term consequences associated with diarrhoea from Cryptosporidium infection in children younger than 5 years: a meta-analysis study. *The Lancet Global Health*, 6(7), e758–e768. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30283-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30283-3)
- Kumarasamy, V., Atroosh, W. M., Anbazhagan, D., Abdalla, M. M. I., & Azzani, M. (2022). Association of *Blastocystis hominis* with colorectal cancer: A systematic review of *in vitro* and *in vivo* evidences. *World Journal of Gastrointestinal Oncology*, 14(3), 734–745. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v14.i3.734>
- Kuper, H., Adami, H. -O., & Trichopoulos, D. (2000). Infections as a major preventable cause of human cancer. *Journal of Internal Medicine*, 248(3), 171–183. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2796.2000.00742.x>
- Majek, O., Gondos, A., Jansen, L., Emrich, K., Holleczeck, B., Katalinic, A., ... Brenner, H. (2013). Sex Differences in Colorectal Cancer Survival: Population-Based Analysis of 164,996 Colorectal Cancer Patients in Germany. *PLoS ONE*, 8(7), e68077. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068077>
- Nikijuluw, H., Akyuwen, G., & Taihuttu, Y. (2018). HUBUNGAN ANTARA FAKTOR USIA, JENIS KELAMIN, DAN OBESITAS DENGAN KEJADIAN KANKER KOLOREKTAL DI RSUD DR M. HAULUSSY AMBON PERIODE 2013-2015. *MOLUCCA MEDICA*, 61–69. <https://doi.org/10.30598/molmed.2018.11.1.61>
- Pangribo, S. (2019). Beban Kanker di Indonesia. *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
- Pestechian, N., Mohammadi Manesh, R., Tavakoli, S., Mokarian, F., & Rahmani, M. (2022). Identification and Subtyping of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium hominis* in Cancer Patients, Isfahan Province, Central Iran. *Iranian Journal of Parasitology*. <https://doi.org/10.18502/ijpa.v17i4.11277>
- Raysah, S. P. (2021). *Asuhan keperawatan pada pasien pre dan post laparotomy dengan colostomy ec ca recti dengan penerapan foot massage sebagai upaya penurunan nyeri di ruang hcu bedah RSUP Dr. M. Djamil Padang* (Thesis). Universitas Andalas, Padang.
- Sulżyc-Bielicka, V., Kołodziejczyk, L., Adamska, M., Skotarczak, B., Jaczewska, S., Safranow, K., ... Bielicki, D. (2021). Colorectal cancer and *Blastocystis* sp. infection. *Parasites & Vectors*, 14(1), 200. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04681-x>
- Sulżyc-Bielicka, V., Kołodziejczyk, L., Jaczewska, S., Bielicki, D., Safranow, K., Bielicki, P., ... Rogowski, W. (2018). Colorectal cancer and *Cryptosporidium* spp. infection. *PLOS ONE*, 13(4), e0195834. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195834>
- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

- van Elsland, D., & Neefjes, J. (2018). Bacterial infections and cancer. *The EMBO Reports*, 19(11), EMBR201846632. <https://doi.org/10.15252/embr.201846632>
- World Cancer Research Fund International. (2018). Diet, Nutrition, Physical Activity, and Colorectal Cancer. Diambil 22 Juni 2023, dari <https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2024/10/Colorectal-cancer-report.pdf>
- Yuliani, T. (2018). *Gambaran indeks eritrosit pada penderita cacing tambang di puskesmas Gubug I* (Thesis). Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.