

**ANALISIS SPASIAL FAKTOR RESIKO INFEKSI PARASIT USUS  
(STATUS GIZI, KEBIASAAN BAB DAN TINGKAT PENGETAHUAN)  
PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA  
PUSKESMAS CAMPANG RAYA, SUKABUMI, BANDAR LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**Dea Afrilia**

**2118011057**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2025**

**ANALISIS SPASIAL FAKTOR RESIKO INFEKSI PARASIT USUS  
(STATUS GIZI, KEBIASAAN BAB DAN TINGKAT PENGETAHUAN)  
PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA  
PUSKESMAS CAMPANG RAYA, SUKABUMI, BANDAR LAMPUNG**

**Oleh:**

**Dea Afrilia**

**2118011057**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Fakultas Kedokteran  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2025**

Judul skripsi

: ANALISIS SPASIAL FAKTOR RESIKO INFEKSI PARASIT  
USUS (STATUS GIZI, KEBIASAAN BAB DAN TINGKAT  
PENGETAHUAN) PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI  
WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA,  
SUKABUMI, BANDAR LAMPUNG.

Nama Mahasiswa

: *Dea Afrilia*

NPM

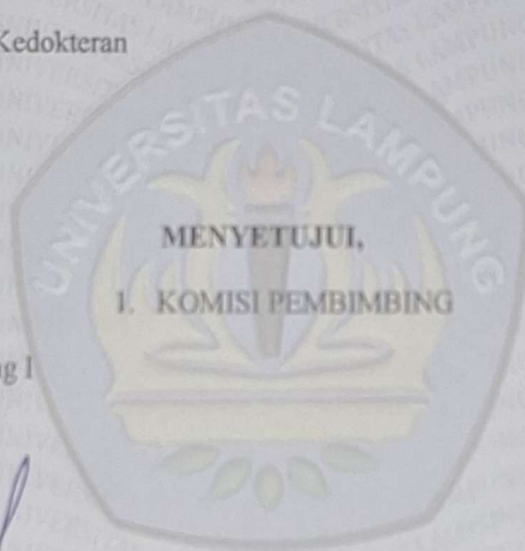
: 2118011057

Program Studi

: Pendidikan Dokter

Fakultas

: Kedokteran



Pembimbing I

Pembimbing II

*Shaf*  
Dr.dr. Jhons Fatriyadi Suwandi,  
M.Kes., Sp. Pat.K  
NIP. 197608312003121003

*Hesti*  
Hesti Yuningrum,  
S.K.M., M.P.H  
NIP. 198306012023212037

2. Dekan Fakultas Kedokteran



*Evi*  
Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M.Sc  
NIP. 197601202003122001

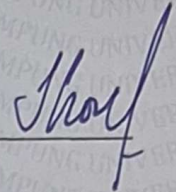


## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

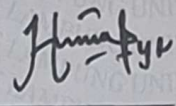
Ketua

: **Dr.dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, M.Kes.,  
Sp. Par.K**



Sekretaris

: **Hesti Yuningrum, S.K.M., M.P.H**



Penguji

: **Dr.dr. Betta Kurniawan,  
M.Kes., Sp. Par (K), AIFO-K**

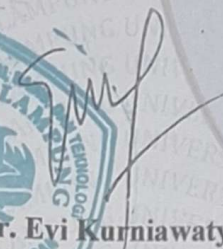


Bukan Pembimbing

### 2. Dekan Fakultas Kedokteran



**Dr.dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M.Sc**  
NIP. 197601202003122001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2025

### LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul “ **ANALISIS SPASIAL FAKTOR RESIKO INFEKSI PARASIT USUS (STATUS GIZI, KEBIASAAN BAB DAN TINGKAT PENGETAHUAN) PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA, SUKABUMI, BANDAR LAMPUNG**” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung. Atas pernyataan ini apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 25 Juli 2025

Pembuat pernyataan,



Dea Afrilia



## ABSTRACT

### **Spatial Analysis of Risk Factors for Intestinal Parasitic Infections (Nutritional Status, Defecation Habits, and Knowledge Level) Among Elementary School Children in the Working Area of Campang Raya Public Health Center, Sukabumi, Bandar Lampung**

By

**Dea Afrilia**

**Background:** *Intestinal parasitic infections are caused by protozoa and soil-transmitted helminths (STH). Several risk factors influence these infections, including nutritional status, defecation habits, and knowledge level. These risk factors can be analyzed using spatial analysis to identify patterns of distribution, clustering, and buffering, which support informed decision-making. The objective of this study is to identify the spatial distribution patterns, clustering, and buffering of the risk factors (nutritional status, defecation habits, and knowledge level) associated with intestinal parasitic infections.*

**Methods:** *This research employed an observational study design with a cross-sectional approach. Data were collected using questionnaires to assess knowledge levels and defecation habits, anthropometric measurements (height and weight), and stool examinations for parasitological analysis. The sample size consisted of 106 respondents. Data were analyzed using spatial analysis techniques, including distribution patterns, clustering, and buffering.*

**Results:** *The spatial distribution of both positive and negative respondents ranged from -5.4265410° S to -5.4049800° S and from 105.2949360° E to 105.3353540° E. Clustering patterns were observed for nutritional status and knowledge level, while no clustering was found for defecation habits. There was a geographic area affected by the practice of open defecation (defecating outside latrines).*

**Conclusion:** *There are observable spatial distribution patterns of the risk factors for intestinal parasitic infections (nutritional status, defecation habits, and knowledge level). Clustering was identified for nutritional status and knowledge level. A buffering pattern was observed for the risk factor of defecation habits.*

**Keyword:** *Spatial analysis, Intestinal parasitic infection, Risk factors*

## ABSTRAK

### ANALISIS SPASIAL FAKTOR RESIKO INFEKSI PARASIT USUS (STATUS GIZI, KEBIASAAN BAB DAN TINGKAT PENGETAHUAN) PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA, SUKABUMI, BANDAR LAMPUNG

Oleh

DEA AFRILIA

**Latar Belakang:** Infeksi parasit usus disebabkan oleh protozoa dan *soil transmitted helmint (STH)*. Terdapat beberapa faktor resiko yang mempengaruhi infeksi ini yaitu status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan. Faktor resiko tersebut dapat di dianalisis dengan Analisis Spasial sehingga dapat diketahui pola persebaran, *clustering* dan *bufferingnya* untuk mendukung pengambilan keputusan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pola penyebaran, *clustering* dan *buffering* faktor resiko (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) infeksi parasit usus

**Metode:** Penelitian ini menggunakan analisis observasional dengan pendekatan *cross sectional*, menggunakan kuisioner tingkat pengetahuan dan kebiasaan BAB, pengukuran tinggi badan dan berat badan serta pemeriksaan feses parasitologi. Besaran sampel pada penelitian ini adalah 106 responden. Analisis data menggunakan analisis spasial yaitu pola persebaran, *clustering* dan *buffering*.

**Hasil:** Hasil penelitian ini didapatkan pola penyebaran responden positif dan negatif berada pada -5.4265410 LS sampai 5.4049800 LS dan 105.2949360 BT sampai 105.3353540 BT. Terdapat pola pengelompokan untuk status gizi dan tingkat pengetahuan serta tidak membentuk kelompok untuk kebiasaan BAB. Terdapat cakupan wilayah yang terdampak kebiasaan BAB tidak di jamban.

**Kesimpulan:** Terdapat pola penyebaran faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan). Terdapat pola *clustering* faktor resiko (status gizi dan tingkat pengetahuan). Terdapat pola *buffering* pada faktor resiko kebiasaan BAB.

**Keyword:** Analisis spasial, Infeksi Parasit usus, Faktor Resiko

## **Riwayat Hidup**

Penulis lahir di Way kanan pada 16 April 2002 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Mat Yasin dan Ibu Nuraini.

Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 01 Banjar Negara, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 01 Baradatu, kemudian Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Baradatu, Way Kanan.

Penulis kemudian melanjutkan studi sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Semasa menjalani perkuliahan, penulis juga aktif terlibat dalam beberapa kegiatan non-akademik seperti mengikuti organisasi *Center for Indonesian Medical Students' Activities* (CIMSAs) dan organisasi PMPATD PAKIS *Rescue Tim* sebagai anggota pada tahun 2022-2024.



“There is no such things as too late”

Karya ini saya persembahkan kepada Buya, Mamak, Uni, Uda, Adek dan teman-teman tersayang.

## SANWACANA

Puji Syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat anugerah-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Spasial Faktor Resiko Infeksi Parasit Usus (Status Gizi, Kebiasaan Bab Dan Tingkat Pengetahuan) pada Anak Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

Penulis mendapat banyak dukungan dalam bentuk masukan, bantuan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, Sp. Pa., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran;
4. Dr. Intanri Kurniati, Sp. PK., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran;
5. Dr. dr. Jhons Fatriyasi Suwandi, M.Kes, SP. Par.K., selaku Pembimbing I yang sudah bersedia meluangkan waktu di antara kesibukan-kesibukannya

dan memberikan kesempatan, bimbingan, ilmu, saran, kritik, nasihat, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;

6. Ibu Hesti Yuningrum, S.K.M., M.P.H., selaku Pembimbing II yang sudah bersedia meluangkan waktu di antara kesibukan-kesibukannya dan memberikan kesempatan, bimbingan, ilmu, saran, kritik, nasihat, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
7. Dr. dr. Betta Kurniawan, M.Kes., Sp. Par.K., AIFO-K., selaku Pembahas yang sudah bersedia meluangkan waktu di antara kesibukan-kesibukannya dan memberikan kesempatan, bimbingan, ilmu, saran, kritik, nasihat, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
8. dr. Nur Ayu Virginia Irawati, M.Biomed, sebagai Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing penulis serta memberikan masukan kepada penulis selama menjalankan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
9. Seluruh dosen dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu, waktu, dan bantuan yang telah diberikan selama proses pendidikan;
10. Seluruh responden penelitian, pihak sekolah dan petugas laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi yang telah bersedia berkontribusi serta memberikan bantuan selama proses penelitian penulis;
11. Orang tua yang penulis sangat hormati dan sayangi, Buya dan Mamak, terima kasih atas doa, motivasi, dan segala bentuk dukungan yang diberikan kepada penulis dalam setiap proses kehidupan dan akademik;
12. Saudara penulis, Uni, Uda dan Adek Ghina yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi dan menjadi teman cerita bagi penulis;
13. Sahabat penulis dari SMP, Dila, Hanny, Ginanti, Bintang dan Iqbal. Terima kasih sudah selalu menemani, mendukung, meyakinkan dan menemani penulis selama proses pendidikan hingga sekarang;
14. Sahabat penulis, Nisa, Azzahra, Syifa, Alin, Firda, Najwa, Komang dan Tari. Terima kasih sudah menemani, mendukung dan berbagi segala hal dengan penulis selama proses pendidikan, perkuliahan terasa

menyenangkan bersama kalian;

15. Teman-teman dengan pembimbing skripsi yang sama dengan penulis, Azzarin, Irma, Nixon, Khusnul, Hazima, Maha, dan Isaura, yang sudah kebersamai penulis;
16. Seluruh angkatan Purin Pirimidin, terima kasih untuk tahun-tahun yang sudah kita lewati bersama;
17. Seluruh pihak yang terlibat membantu selama proses penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Bandar Lampung, 24 Juli 2025

Penulis,

Dea Afrilia



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 <i>Soil Transmitted Helminth</i> .....	7
2.1.1 <i>Ascaris lumbricoides</i> .....	7
2.1.2 <i>Trichuris trichiura</i> (Cacing Cambuk).....	11
2.1.3 <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma duodenale</i> (Cacing Kait) .....	14
2.2 Protozoa Usus.....	18
2.2.1 <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> .....	18
2.2.2 <i>Giardia lamblia</i> .....	24
2.2.3 <i>Blastocystis SP</i> .....	28
2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Infeksi Parasit Usus .....	30
2.3.1 Faktor Host (Pejamu) .....	30
2.3.2 Faktor <i>Agent</i> (Penyebab).....	34
2.3.3 Faktor <i>Environment</i> (Lingkungan).....	35
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	36
2.4.1 Definisi.....	36
2.4.2 Data Spasial dalam SIG.....	37
2.4.3 Fungsi Analisis Spasial .....	38
2.5 Kerangka Penelitian.....	40
2.5.1 Kerangka Teori.....	40
2.5.2 Kerangka Konsep .....	41
2.6 Hipotesis .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>

3.1	Desain Penelitian .....	42
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
3.3	Subjek Penelitian .....	42
3.3.1	Populasi Penelitian .....	42
3.3.2	Sampel Penelitian.....	42
3.3.3	Teknik Pemilihan Sampel .....	43
3.3.4	Besar Sampel.....	43
3.4	Alat dan Bahan Penelitian .....	47
3.5	Cara Pengumpulan Data .....	47
3.5.1	Pengumpulan Data Individu.....	47
3.5.2	Pengambilan dan <i>Transport</i> spesim feses: .....	48
3.5.3	Prosedur pemeriksaan feses mikroskopik: .....	48
3.6	Instrumen Penelitian .....	49
3.7	Definisi Operasional.....	50
3.8	Analisis Data .....	51
3.8.1	Analisis Univariat.....	51
3.8.2	Analisis Spasial .....	51
3.9	Alur Penelitian.....	53
3.10	<i>Ethical Clearance</i> .....	54
<b>BAB IV .....</b>		<b>55</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	55
4.2	Hasil Penelitian .....	55
4.2.1	Analisis Univariat.....	55
4.2.2	Analisis Data Pola Penyebaran .....	57
4.2.3	Analisis <i>Clustering</i> .....	63
4.2.4	Analisis <i>Buffering</i> .....	69
4.3	Pembahasan.....	71
4.3.1	Pola Penyebaran .....	71
4.3.2	Pola <i>Clustering</i> .....	75
4.3.3	Pola <i>Buffering</i> .....	77
4.4	Keterbatasan Penelitian.....	80
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>82</b>
5.1	Kesimpulan .....	82
5.2	Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>84</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Status Gizi .....	34
Tabel 3.1 Sampel Penelitian.....	45
Tabel 3.2 Pertanyaan <i>Favorebel</i> Dan <i>Unfavorebel</i> Kuisisioner Penelitian .....	49
Tabel 3.3 Definisi Operasional .....	50
Tabel 3.4 Definisi Operasional .....	51
Tabel 4.1 Karakteristik Data Hasil Penelitian pada Siswa Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Telur dan cacing <i>Ascaris lumbricoides</i> .....	8
Gambar 2.2 Siklus hidup <i>Ascaris lumbricoides</i> .....	9
Gambar 2.3 Cacing dan telur <i>Trichuris trichiura</i> . ....	12
Gambar 2.4 Siklus hidup <i>Trichuris trichiura</i> .....	13
Gambar 2.5 Telur, larva <i>rhabditiform</i> dan <i>filariform</i> cacing kait.....	15
Gambar 2.6 Siklus hidup <i>hookworm</i> .....	16
Gambar 2.7 Kista <i>E. histolytica/dispar</i> dalam sediaan basah pekat yang diwarnai dengan yodium .....	19
Gambar 2.8 Siklus hidup <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> . ....	21
Gambar 2.9 Kista <i>Giardia lamblia</i> pada sediaan basah yang diwarnai dengan yodium pewarnaan 40x .....	25
Gambar 2.10 Siklus hidup <i>Giardia lamblia</i> . ....	27
Gambar 2.11 <i>Blastocystis SP</i> dalam sediaan basah yang diwarnai dengan yodium.....	28
Gambar 2.12 Siklus hidup <i>Blastocystis SP</i> .....	29
Gambar 2.13 Kerangka Teori.....	40
Gambar 2.14 Kerangka Konsep .....	41
Gambar 3.1 Peta Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya .....	46
Gambar 4.1 Peta sebaran responden negatif dan positif .....	59
Gambar 4.2 Peta Status Gizi .....	60
Gambar 4.3 Peta Kebiasaan BAB .....	61
Gambar 4.4 Peta Tingkat Pengetahuan .....	62
Gambar 4.5 ANN Status gizi kurang .....	64
Gambar 4.6 ANN Status Gizi Baik .....	65
Gambar 4.7 ANN Kebiasaan BAB .....	66
Gambar 4.8 ANN Tingkat pengetahuan baik.....	67
Gambar 4.9 ANN Tingkat pengetahuan kurang .....	68
Gambar 4.10 Peta <i>Buffring</i> .....	70
Gambar 4.11 Pasar Jangkrik dan Tempat Penampungan Sampah Daur Ulang .....	78
Gambar 4.12 Pasar Philip.....	79



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Infeksi parasit usus adalah penyakit yang umum terjadi di dunia. Penyakit ini biasa menginfeksi masyarakat di negara berkembang. Namun penyakit ini termasuk dalam golongan *neglected disease*, yaitu penyakit infeksi yang kurang diperhatikan. Infeksi ini terutama menginfeksi anak-anak usia sekolah dasar dengan sanitasi yang buruk. Penyakit ini disebabkan oleh *Giardia lamblia*, *Amoeba*, *Blastocystitis* dan cacing *Soil Transmitted Helminth (STH)* yang dapat menginfeksi saluran pencernaan manusia (Saputri dkk, 2024). Jenis cacing STH yang sering terjadi pada infeksi parasit usus adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, dan *Necator americanus* (WHO, 2023a).

Menurut WHO orang yang terinfeksi parasit usus sebanyak 1,5 miliar orang atau sama dengan 24% populasi dunia. Biasa terjadi di daerah tropis seperti di Afrika dan Amerika Selatan dan subtropis seperti di negara-negara Asia. Prevalensi infeksi tertinggi dilaporkan di Afrika sub-sahara, Tiongkok, Amerika Selatan dan Asia serta telah menginfeksi lebih dari 260 juta anak usia prasekolah, 654 juta anak usia sekolah, 108 juta remaja perempuan, dan 138,8 juta ibu hamil dan menyusui (WHO, 2023a).

Berdasarkan laporan survei Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2013, prevalensi parasit usus di kabupaten di Provinsi Lampung mencapai 56,2% di Kabupaten Lampung Selatan, 53,1% di Kabupaten Lampung Timur, dan 50,1% di Kabupaten Lampung Tengah serta 37,7% di Bandar Lampung (Kemenkes, 2013).

Infeksi parasit usus terikat erat dengan PHBS, meliputi aspek sanitasi dan higiene seperti kebiasaan BAB tidak di Jamban dan praktik mencuci tangan dengan sabun karena terbukti mengurangi prevalensi infeksi parasit usus hingga 33% (Strunz dkk., 2014). Implementasi PHBS sangat penting terutama untuk mengurangi angka kejadian infeksi parasit usus terutama daerah dengan sanitasi buruk. Pada tahun 2010-2019 di seluruh dunia, jumlah infeksi parasit usus berkurang lebih dari 50% setelah menerapkan pencegahan preventif seperti BAB di Jamban (WHO, 2023a).

Perilaku hidup bersih dan sehat yang kurang baik, merupakan faktor penting yang mempengaruhi penularan, seperti pada penelitian yang dilakukan pada siswa SD di Banyumas terkait perilaku higiene menunjukkan sebanyak 6.8% siswa sekolah dasar mengalami positif parasit usus. PHBS tersebut diantaranya yaitu, kebiasaan mencuci tangan dengan sabun setelah bermain tanah, kebiasaan anak bermain tanah, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan, kebiasaan mencuci tangan setelah BAB, frekuensi anak memotong kuku, kebiasaan anak menggigit dan menghisap jari, kebiasaan memakai alas kaki ketika di luar rumah, kebiasaan anak bermain di sungai/parit/selokan dan kebiasaan buang air besar di sungai atau sembarang tempat. Anak-anak yang tidak mempraktikkan perilaku higiene memiliki resiko prevalensi yang lebih tinggi untuk tertular infeksi (Al-Adhroey dkk., 2022).

Hasil dari analisis nasional di Indonesia terkait PHBS pada tahun 2018, menunjukkan dari 10 indikator PHBS rumah tangga terdapat 5 indikator yang masih dibawah 80%. Indikator tersebut terdiri atas; mencuci tangan dengan sabun dan air bersih (56,8%), anggota rumah tangga yang tidak merokok di

dalam rumah (51.1%), pemberian ASI eksklusif (42,4%), melakukan aktifitas fisik setiap hari (27,6%), dan mengkonsumsi sayur buah setiap hari (1,4%)(Kemenkes, 2021).

Tingkat Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) di Bandar Lampung sendiri mencapai 70% masih belum memenuhi indikator kemenkes yaitu 80%. Dari 8 indikator cakupan PHBS, terdapat 2 indikator PHBS yang masih dibawah 50%, yaitu pendudduk merokok umur > 10 tahun (29,3%) dan proporsi anggota rumah tangga melakukan cuci tangan dengan benar (49,8%) (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020). Presentase PHBS terendah terdapat di Puskesmas Campang Raya sebesar 44% (Dinas Kesehatan Bandar Lampung, 2023).

Infeksi parasit juga dapat berkontribusi terhadap malnutrisi anak, dengan mengganggu proses pencernaan dan penyerapan, menyebabkan peradangan yang berkepanjangan, serta memicu hilangnya nutrisi dari tubuh. Parasit yang paling umum terkait dengan status gizi adalah parasit usus (Akram & Al-Warid, 2023). Kekurangan gizi dan sistem kekebalan tubuh saling berkaitan. Kekurangan gizi dapat mengganggu perkembangan sistem kekebalan tubuh, sementara gangguan pada sistem kekebalan meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi parasit usus. Sebaliknya, infeksi usus yang berulang juga dapat merusak integritas epitel dan mengurangi penyerapan nutrisi, sehingga memperburuk status gizi (Sinhon dkk., 2023).

Masalah gizi buruk pada anak usia sekolah dasar masih menjadi perhatian yang serius. Berdasarkan Survei status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 melaporkan angka stunting di Indonesia sebesar 21,6% Penelitian terdahulu menunjukkan adanya hubungan status gizi dengan kejadian infeksi parasit usus pada anak, dengan hasil sebanyak 18 anak positif parasit usus (64,3%) dengan 14 anak (82,4%) mengalami gizi kurang (Rodiyah dkk., 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya selain status gizi infeksi parasit usus juga dikaitkan dengan tingkat pengetahuan. Hubungan pengetahuan dengan kejadian parasit usus pada anak sekolah dasar di Kecamatan Cempaka terhadap 40 anak, menunjukkan hasil bahwa terdapat 9 anak (22,5%) positif parasit usus dengan pengetahuan kurang baik, hal ini menunjukkan adanya hubungan antara tingkat pengetahuan seseorang dengan kejadian parasit usus (Pujiana, 2022).

Pemetaan faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) belum pernah dilakukan. Pemetaan secara geografis akan sangat berguna untuk memutus rantai penularan dan melakukan tindakan pencegahan khususnya di wilayah Puskesmas Campang Raya. Salah satu cara untuk mengetahui pemetaan suatu penyakit dapat menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), yaitu analisis spasial (Sunaryo, 2015).

Analisis spasial dapat mendukung pengambilan keputusan dalam penanggulangan penyakit yang berbasis lingkungan, dengan cara mengkonversi data populasi, penyakit dan keadaan lingkungan ke dalam bentuk visual seperti peta dan grafik (Sunaryo, 2015). Analisis spasial juga dapat digunakan untuk surveilans dan monitoring suatu penyakit melalui *agent* dan kondisi lingkungan. Infeksi parasit usus adalah salah satu penyakit yang penularannya melalui lingkungan, sehingga pemodelan infeksi parasit usus dengan memperhatikan faktor lingkungan dapat dipertimbangkan (Syamsir & Pangestuty, 2020).

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk menganalisis pola penyebaran infeksi, sehingga dapat diketahui wilayah yang menjadi tempat penularan infeksi dan karakteristik serta faktor risiko yang mempengaruhi infeksi. Pola sebaran yang terbentuk berdasarkan jumlah kejadian secara geografis dapat membentuk lokasi-lokasi berupa pola *clustering* (Deliar, 2023).



Dalam SIG terdapat pola *buffering* yaitu pola yang membentuk cakupan atau hubungan antara satu titik area di sekitarnya, disebut juga analisis faktor kedekatan. Berdasarkan pola *buffering* yang terbentuk dapat dilihat pengaruh suatu titik atau tempat dengan keadaan disekitarnya, seperti cakupan sebuah infeksi dapat dilihat mengarah keluar atau ke dalam suatu area (Aqli dkk., 2010).

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan maka peneliti tertarik untuk meneliti analisis spasial faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola penyebaran faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung?
2. Bagaimana pola *clustering* faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung?
3. Bagaimana pola *buffering* faktor resiko kebiasaan BAB dengan infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pola penyebaran faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung.
2. Mengetahui pola *clustering* faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar

di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung.

3. Mengetahui pola *buffering* faktor resiko kebiasaan BAB dengan infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi, Bandar Lampung.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari adanya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis dari hasil penelitian ini adalah untuk menambah wawasan dan referensi di bidang Kesehatan dan sistem informasi geografi (SIG).
2. Manfaat praktis:
  - a. Bagi penulis  
Menambah pengetahuan dan keterampilan mengenai analisis spasial faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan).
  - b. Bagi penelitian selanjutnya  
Sebagai bahan masukan, evaluasi dan informasi untuk mempelajari dan memahami tentang pemanfaatan SIG dalam menganalisis faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan).
  - c. Bagi Puskesmas Campang Raya  
Sebagai bahan acuan untuk membuat kebijakan pencegahan dan penanggulangan parasit usus.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 *Soil Transmitted Helminth***

STH (*Soil Transmitted helminth*) adalah cacing golongan nematoda usus yang membutuhkan tanah sebagai media perkembangan bentuk infeksi. Cacing ini menginfeksi manusia melalui rute fekal oral, saat manusia menelan telur cacing berembrio. Cacing ini terdiri dari beberapa jenis yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Alsakina dkk., 2018). Infeksi cacing ini sering dijumpai pada anak yang bertempat tinggal di pedesaan dan memiliki akses sanitasi serta air bersih yang buruk. Penularan pada anak umumnya lewat kuku yang panjang dan kotor serta jarang menggunakan alas kaki (Khalida & Renita Rusjdi, 2020).

Infeksi STH masuk dalam golongan *neglected disease*, yaitu penyakit infeksi yang kurang diperhatikan, namun penyakit ini bersifat kronis tanpa menimbulkan gejala klinis yang jelas dan dampak dari infeksi baru dapat terlihat setelah infeksi jangka panjang seperti kekurangan gizi, gangguan tumbuh kembang, hingga gangguan kognitif pada anak (Dewi & Laksmi, 2017).

##### **2.1.1 *Ascaris lumbricoides***

*Ascaris lumbricoides* atau dikenal dengan cacing gelang berasal dari kingdom Animalia, filum Nematelminthes, kelas Nematoda dan Genus *Ascaris* (Irianto, 2013).

a. Epidemiologi

Pada 2021 sekitar 732 juta orang diseluruh dunia mengidap penyakit *Ascariasis* yang disebabkan infeksi cacing *Ascaris lumbricoides*. Prevalensi lebih tinggi terjadi pada anak-anak dan orang di pedesaan atau wilayah dengan pendapatan dan indeks pembangunan yang rendah. Prevalensi tinggi juga didapati pada daerah tropis dan subtropic dengan kelembaban dan curah hujan yang tinggi (Holland dkk, 2022).

b. Morfologi dan Siklus Hidup

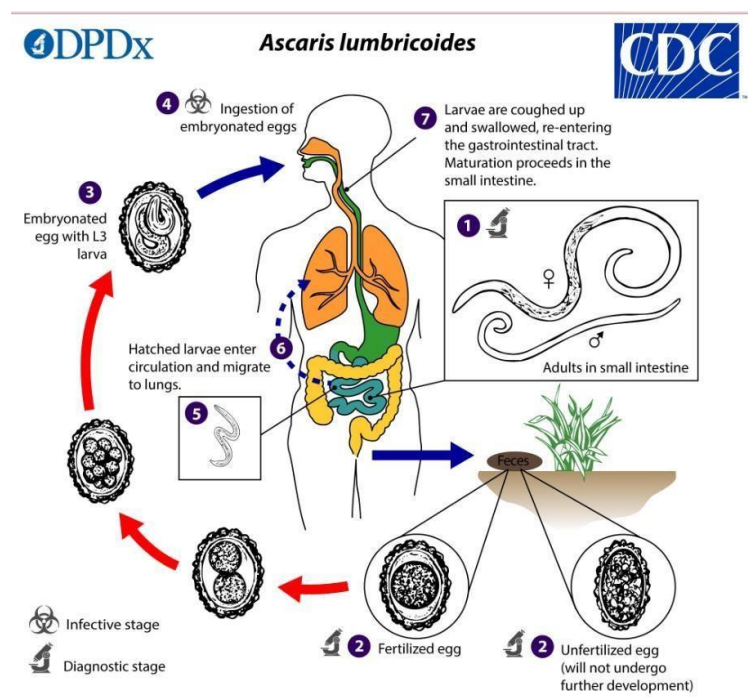
*Ascaris lumbricoides* menghasilkan 2 jenis telur yaitu telur yang dibuahi (*Fertilised*) dan yang tidak dibuahi (*Unfertilized*). Telur yang dibuahi dibagi menjadi 2 tipe, yaitu ; telur dengan lapisan albuminoid dan tanpa lapisan albuminoid (dekortikasi). Seekor betina mampu menghasilkan 200.000 telur setiap harinya. Telur yang telah dibuahi berbentuk bulat atau oval, memiliki lapisan luar yang tebal berwarna kuning kecoklatan disebut juga lapisan albuminoid. Telur yang dibuahi berukuran 75x45  $\mu\text{m}$  (CDC, 2019a).

Pada gambar 2.1 terdapat telur dan cacing *Ascaris lumbricoides*. Telur infertile berukuran lebih besar 60x90  $\mu\text{m}$  dengan bentuk memanjang, cangkang tipis dan isi berupa butiran-butiran tidak terorganisir (Bansal dkk., 2018). Cacing dewasa berbentuk silindris dengan ujung anterior tumpul dan runcing pada bagian posterior. Ukuran cacing Jantan sekitar 15-30 cm sedangkan betina lebih besar sekitar 20-40 cm, pada ujung posterior cacing jantan yang melengkung ke ventral terdapat sepasang *spicula* (CDC, 2019a).



Gambar 2.1 Telur dan cacing  
*Ascaris lumbricoides* (CDC.,

*Ascaris lumbricoides* memiliki 3 siklus dalam hidupnya yaitu telur, larva, dan cacing dewasa. Siklus hidup cacing ini dapat dilihat pada gambar 2.2. *Ascaris* menjadi infeksi dalam bentuk telur yang berembrio, menyebabkan penyakit Ascariasis, Spesies *Ascaris* berukuran sangat besar pada betina mencapai 20-35 cm sedangkan pada Jantan 15-30 cm yang menjadi parasit di usus manusia (CDC, 2019a).



Gambar 2.2 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (CDC, 2019a)

Seekor betina dapat menghasilkan sekitar 200.000 telur per hari, yang dikeluarkan bersama tinja dari manusia yang terinfeksi. Telur yang jatuh ke tanah akan menjadi infeksi setelah 18 hari hingga beberapa minggu, tergantung pada kondisi lingkungannya biasanya optimal pada tanah lembab, hangat, dan teduh. Setelah telur infeksi tertelan, larva menetas, lalu merusak mukosa usus, larva juga dapat masuk ke sirkulasi sistemik sampai ke paru-paru. Larva menjadi matang lebih lanjut di paru-paru (10 hingga 14 hari), menembus dinding alveolar, naik ke *bronkial tree* ke tenggorokan, dan tertelan. Setelah mencapai

usus halus, mereka berkembang menjadi cacing dewasa. Diperlukan waktu 2 hingga 3 bulan sejak telur infeksi tertelan hingga dewasa dan dapat menghasilkan telur. Cacing dewasa dapat hidup 1 hingga 2 tahun di dalam lumen usus (CDC., 2019a).

#### c. Gejala Klinis

Telur infeksi ditelan → masuk ke cavum oris, melintasi faring, esofagus, ke gaster, dan mencapai duodenum. Di duodenum, dinding telur larut → larva menetas dan menembus mukosa jejunal → masuk ke sirkulasi vena porta hepatica. Melalui vena hepatica, larva menuju atrium dextrum, lalu ke pulmo melalui arteria pulmonalis. Di alveoli pulmonalis, larva bermigrasi ke bronchiolus terminalis → bronchus → trachea → laring → ditelan kembali. Larva kembali ke jejunum dan berkembang menjadi cacing dewasa dalam lumen intestinum tenue. Cacing dewasa mengganggu motilitas usus, menyebabkan ileus obstruktif dan inflamasi (Jourdan & Peter, 2018).

Cacing ini dapat menyebabkan penyakit yang disebut *Ascariasis*. Seseorang yang terinfeksi dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis yang disebabkan infeksi cacing dewasa dan larvanya. Gangguan dapat berupa diare, mual, nafsu makan berkurang dan konstipasi saat cacing berada di lumen usus. Saat larva berada di paru dapat timbul gangguan berupa batuk dan demam (Syahria, 2016).

#### d. Diagnosis

Diagnosis *Ascariasis* dilakukan melalui identifikasi cacing dewasa yang muncul dari hidung, mulut, rectum dan feses. Pemeriksaan feses dapat dilakukan secara langsung dan mikroskopis. Diagnosis dapat ditegakkan dengan mendeteksi telur dalam feses, kadang-kadang larva cacing juga dapat ditemukan dalam dahak selama fase paru. Cacing dewasa juga dapat ditemukan dalam pemeriksaan radiografi saluran cerna. Pada pemeriksaan mikroskopis dapat dilakukan dengan

metode apusan tebal Kato-Katz dan apusan langsung (Permenkes., 2017).

Pada pemeriksaan laboratorium, eosinofilia mungkin ditemukan saat larva yang bermigrasi ke paru dan mereda ketika cacing dewasa berada di lumen usus. Pada fase paru saat pemeriksaan mungkin dapat muncul infiltrat, jika muncul bersamaan dengan eosinofilia dapat mengarah ke sindrom *loffler* (Maurelli dkk., 2021).

#### e. Pengobatan

Pada kasus infeksi ringan tatalaksana untuk mencegah terjadinya komplikasi dari migrasi parasit seperti pneumonitis. Terapi pilihan pertama berupa Albendazole 400 mg dosis tunggal, kedua Mebendazole 100 mg dua kali sehari atau 500 mg dosis tunggal. Terapi ini menargetkan cacing dewasa, sehingga pengobatan harus diulang setelah satu hingga 3 bulan untuk memberi waktu bagi larva untuk menjadi dewasa. Pada kasus infeksi berat dapat terjadi komplikasi berupa obstruksi usus, saat obstruksi usus terjadi total terapi yang diberikan berupa tindakan laparotomi guna mengeluarkan cacing, apabila ditemukan nekrosis pada jaringan tubuh pasien mungkin akan dilakukan tindakan reseksi atau reanastomi. Setelah tindakan operasi pasien tetap diberikan antiparasit untuk membunuh telur yang tersisa (DeLima & Horrall, 2023).

### 2.1.2 *Trichuris trichiura* (Cacing Cambuk)

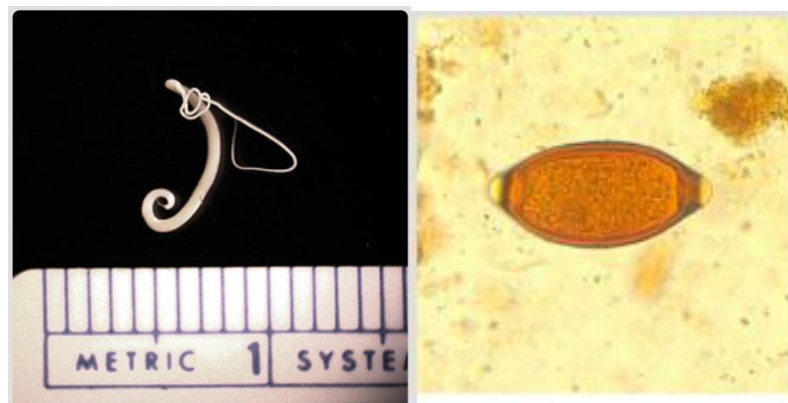
*Trichuris trichiura* atau dikenal dengan cacing cambuk berasal dari kingdom Animalia, filum Nematelminthes, kelas Nematoda dan genus (Irianto, 2013). *Trichuris trichiura* nematoda usus yang menyebabkan penyakit *Tricuriasis* pada manusia. Disebut cacing cambuk karena bentuknya yang menyerupai cambuk dengan gagang lebar di ujung belakang. Cacing ini menginfeksi manusia dari telur infeksi yang tertelan (Bansal dkk., 2018).

a. Epidemiologi

Prevalensi infeksi di seluruh dunia terdapat antara 450-1 miliar kasus aktif dengan sebagian besar kasus terdiagnosis pada anak-anak, hampir setengah dari 5 miliar orang yang tinggal di negara-negara berkembang terinfeksi oleh setidaknya satu spesies cacing yang ditularkan melalui tanah, dan 10% terinfeksi oleh dua atau lebih spesies cacing. Infeksi banyak terjadi terutama di daerah beriklim tropis khususnya di Asia (Viswanath dkk., 2023).

b. Morfologi dan Siklus Hidup

Pada gambar 2.3 dapat kita lihat telur dan cacing *Trichuris trichiura*. Cacing betina *Trichuris trichiura* mulai bertelur di 60-70 hari setelah infeksi. Telur *Trichuris trichiura* berukuran 50-55 mm, berbentuk tong, bercangkang tebal dan memiliki sepasang (sumbat) polar di setiap ujungnya. Telurnya tidak berembrio saat dikeluarkan melalui tinja (CDC, 2017). Saat dewasa cacing ini berwarna merah muda dengan ukuran 3-5 cm, biasanya ukuran cacing betina lebih besar dari cacing jantan (Bansal dkk, 2018).

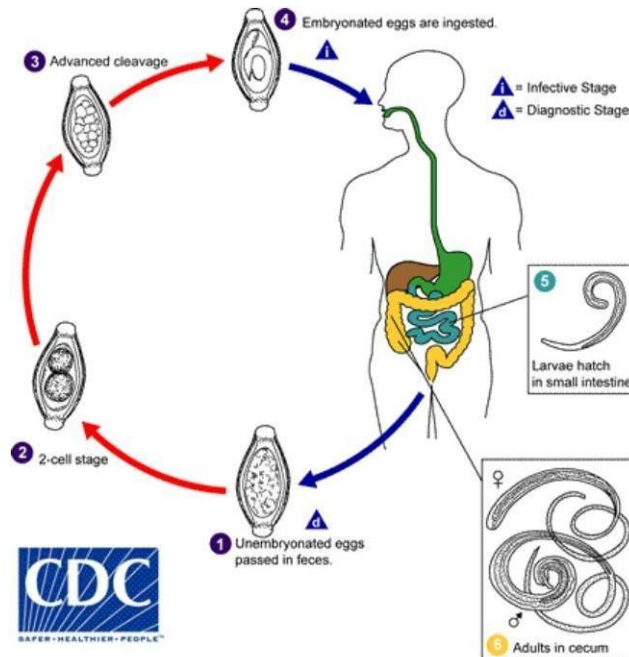


Gambar 2.3 Cacing dan telur *Trichuris trichiura* (CDC, 2017).

Cacing betina dapat menghasilkan telur sebanyak 2.000-10.000 telur per hari. Telurnya akan keluar bersama feses dan tersimpan di tanah, butuh waktu 14-21 hari untuk telur menjadi matang dan memasuki tahap infeksi. Jika manusia menelan telur berembrio, telur tersebut



akan menetas di usus kecil, mengeluarkan larva matang dan memanfaatkan mikroflora usus serta nutrisi untuk tumbuh menjadi cacing dewasa. Mayoritas larva berpindah ke sekum, menembus mukosa, dan berkembang menjadi dewasa. Cacing dewasa dapat hidup hingga satu tahun. Siklus hidup ini dapat kita amati pada gambar 2.4 (Bansal dkk, 2018).



Gambar 2.4 Siklus hidup *Trichuris trichiura* (CDC., 2017).

#### c. Gejala Klinis

Telur matang *Trichuris trichiura* tertelan dan melintasi orofaring, esofagus, lalu mencapai duodenum. Di sana, telur menetas dan larva bermigrasi menuju ileum terminalis, caecum, dan colon ascendens. Larva berkembang menjadi dewasa dan menembus lapisan mukosa dan submukosa kolon menggunakan bagian anteriornya. Perlekatan ini memicu hiperemia lokal, ulkus superfisial, dan infiltrasi eosinofil serta limfosit. Infeksi kronik dapat menimbulkan tenesmus, anemia mikrositik hipokromik, dan pada kasus berat, prolaps rektum akibat peningkatan tekanan intra abdomen saat defekasi berulang (Jourdan & Peter, 2018).

Gejala klinis yang dapat timbul akibat infeksi *Trichuris trichiura* berat dapat berupa anemia yang timbul akibat perdarahan pada lumen usus dari perlekatan cacing pada mukosa usus. Kehilangan darah mencapai 0,005 ml per cacing per hari, infeksi berat didefinisikan sebagai infeksi >800 cacing atau >5000 telur per gram feses. Pada infeksi berat dapat terjadi prolaps pada rectum penderita. Gejala biasanya muncul pada infeksi berat, gejala awal yang muncul biasanya adalah gejala gastrointestinal nonspesifik seperti sakit perut, dan diare (Sharif dkk., 2011).

d. Diagnosis

Diagnosis infeksi *Trichuris trichiura* dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium sampel feses. Pemeriksaan dilakukan menggunakan mikroskop, temuan telur cacing dan cacing menjadi salah satu penegak diagnosis. Metode yang sering digunakan adalah metode Kato-Katz, metode lainnya yang dapat digunakan antara lain: konsentrasi formol-eter dan McMaster (Else dkk., 2020).

e. Tatalaksana

Tatalaksana yang diberikan pada pasien terinfeksi *Trichuris trichiura* berupa mebendazole dan albendazole dengan dosis mebendazole yang disarankan adalah 100 mg dua kali sehari selama 3 hari atau albendazole adalah 200 hingga 400 mg dua kali sehari selama 3 hari. Mebendazole telah terbukti lebih efektif dan dianggap sebagai pengobatan lini pertama (Viswanath dkk., 2023).

### 2.1.3 *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Cacing Kait)

*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dikenal juga sebagai cacing kait berasal dari kingdom Animalia, filum Nematelminthes dan kelas Nematoda. Berasal dari dua genus berbeda yaitu genus *Necator* dan Genus *Ancylostoma* (Irianto, 2013).

a. Epidemiologi

Cacing kait menginfeksi hampir 470 juta orang diseluruh dunia, dominan terjadi di negara berkembang menyebabkan produktivitas menurun dalam jumlah besar karena anemia. Kebanyakan disebabkan *Necator americanus* sedangkan *Ancylostoma duodenale* cenderung endemic di kawasan Mediterania, India bagian utara, dan Tiongkok (Alhassan & Hanish., 2023).

b. Morfologi dan Siklus Hidup

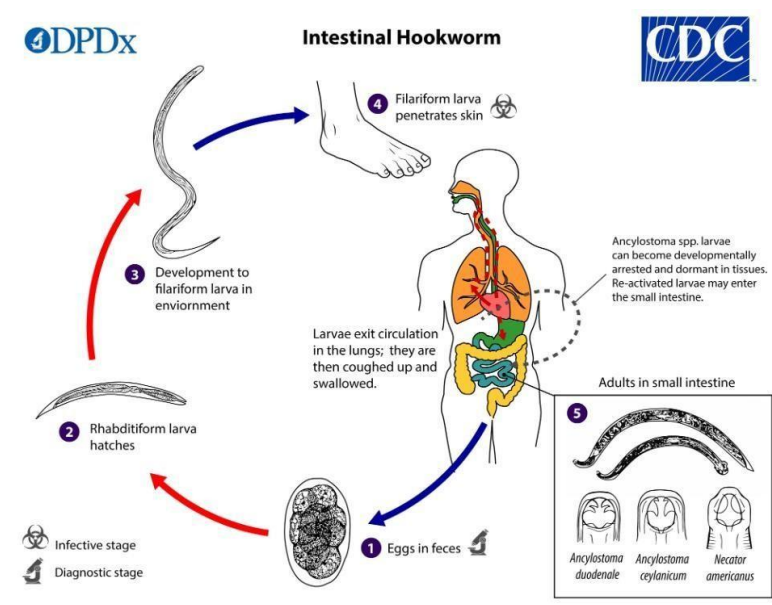
Telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* terlihat sama dan tidak dapat dibedakan secara mikroskopis. Telurnya bercangkang tipis, bening dan berukuran 60-75 x 35-40  $\mu\text{m}$ . Larva *rhabditiform* menetas dari telur yang telah matang. Larva ini berukuran 250-300  $\mu\text{m}$  dan lebar 15-20  $\mu\text{m}$ , mempunyai saluran bukal yang panjang dan primodium genital yang belum terlihat jelas. Larva ini biasanya tidak ditemukan di dalam feses. Larva *rhabditiform* menetas dari telur yang telah matang. Larva ini berukuran 250-300  $\mu\text{m}$  dan lebar 15-20  $\mu\text{m}$ , mempunyai saluran bukal yang panjang dan primodium genital yang belum terlihat jelas, larva ini biasanya tidak ditemukan di dalam feses. Gambaran telur dan larva *Hookworm* dapat dilihat pada gambar 2.5 (CDC., 2019b).



Gambar 2.5 Telur, larva *rhabditiform* dan *filariform* cacing kait  
(CDC., 2019b)

Telur tahap pertama *Hookworm* dikeluarkan bersama dengan feses dari manusia yang terinfeksi. Telur yang jatuh ke tanah dengan kondisi lingkungan yang lembab, hangat dan tidak terpapar sinar matahari

langsung dapat berkembang menjadi larva. Larva menetas dalam 1-2 hari disebut larva *rhabditiform* dan hidup bebas di tanah yang terkontaminasi. Larva *rhabditiform* ini tumbuh dalam 5-10 hari (dua kali ganti kulit) berkembang menjadi larva *filariform* yang infeksi. Larva infeksi ini dapat bertahan hidup 3-4 minggu dalam kondisi lingkungan yang mendukung. Saat menyentuh kulit manusia secara langsung, larva dapat menembus kulit dan dibawa melalui pembuluh darah ke jantung dan kemudian ke paru-paru. Mereka menembus ke dalam alveoli paru, naik ke *bronkial tree* ke faring, dan tertelan. Larva mencapai usus kecil, dimana cacing akan tinggal dan berkembang menjadi dewasa. Cacing dewasa hidup di lumen usus kecil, biasanya di bagian distal jejunum, tempat mereka menempel pada dinding usus sehingga mengakibatkan inangnya kehilangan darah. Kebanyakan cacing dewasa akan musnah dalam waktu 1-2 tahun, namun dapat mencapai beberapa tahun, siklus ini dapat diamati pada gambar 2.6 (CDC, 2019b).



Gambar 2.6 Siklus hidup *hookworm* (CDC, 2019b).

Cacing akan menjadi dewasa dalam 4-6 minggu, cacing betina dapat menghasilkan hingga 30.000 telur setiap harinya. Telur akan keluar bersama feses dan melanjutkan siklus hidupnya. Orang dengan infeksi

berat *hookworm* dapat kehilangan 9,0 mL/hari melalui 2 mekanisme yang pertama karena konsumsi cacing dan yang kedua karena luka di titik perlekatan cacing. Anemia defisiensi besi dapat terjadi saat individu dengan infeksi berat tidak dapat mengkompensasi kehilangan darahnya (Alhassan & Hanish., 2023).

#### c. Gejala Klinis

Larva filariform (L3) menembus stratum corneum kulit, umumnya pada plantar pedis, lalu masuk ke venula dermis dan mengikuti aliran darah sistemik menuju atrium dextrum, lalu ke pulmo. Di alveolus pulmonalis, larva bermigrasi ke bronchus, trachea, lalu tertelan hingga mencapai duodenum. Di usus halus (duodenum dan jejunum proksimal), cacing dewasa menempel pada mukosa menggunakan kapsul mulut yang dilengkapi gigi atau cutting plates. Di sana, mereka menghisap darah dari pleksus kapiler intestinalis, menyebabkan anemia hipokromik, hipoproteinemia, dan defisiensi besi. Respon imun lokal muncul berupa infiltrat eosinofilik dan kadang granuloma pada lokasi invasi (Jourdan & Peter, 2018)

Manifestasi klinis infeksi cacing ini timbul akibat kehilangan darah di dalam mukosa dan submukosa usus halus. Gejala yang muncul tergantung pada spesies cacing, jumlah dan cacing serta status gizi penderita. Satu ekor *Necator americanus* dapat menyebabkan kehilangan darah 0,0005.1 cc/ hari sedangkan *Ancylostoma duodenale* sebanyak 0,08 cc / hari. Anemia hipokromik mikrositik dan eosinofilia adalah yang paling umum terjadi. Cacing kait biasanya tidak sampai menyebabkan kematian tapi dapat mengurangi daya tahan tubuh dan produktivitas (Permenkes, 2017).

d. Diagnosis

Diagnosis infeksi *hookworm* dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis telur atau larva cacing dalam feses. Temuan telur atau larva dalam feses dapat menegaskan diagnosis, namun untuk membedakan infeksi *Necator americanus* atau *Ancylostoma duodenale* masih belum dapat ditegakkan melalui pemeriksaan mikroskopis. Metode molekuler, khususnya PT-PCR dapat dilakukan untuk membedakan infeksi *Necator americanus* atau *Ancylostoma duodenale* (Umbrello dkk, 2021).

e. Tatalaksana

Pilihan terapi utama yang digunakan untuk infeksi cacing kait adalah mebendazole dan albendazole. Terapi albendazole dosis tunggal 400 mg dibandingkan dengan dosis tunggal mebendazole 500 mg selama tiga dosis hari berturut-turut menunjukkan tingkat penyembuhan dan pengurangan telur yang lebih baik (Ghodeif & Jain, 2023).

## 2.2 Protozoa Usus

Protozoa usus merupakan salah satu infeksi parasit yang menginfeksi usus, banyak terjadi di negara berkembang. Infeksi parasit ini sering menyebabkan masalah kesehatan seperti diare, hal ini dapat terjadi akibat sanitasi yang buruk dan kurangnya kebersihan diri. Spesies protozoa usus yang dapat menimbulkan infeksi pada pencernaan antara lain *Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia lamblia*, dan *Blastocystis hominis* (Joseph, 2022).

### 2.2.1 *Entamoeba histolytica/dispar*

*Entamoeba histolytica/dispar* berasal dari kingdom Prototista, filum Protozoa, kelas Rhizopoda, genus *Entamoeba* dengan spesies *Entamoeba histolytica/dispar*. Protozoa ini memiliki dua stadium yaitu trofozoit dan kista (Inge dkk., 2019).

a. Epidemiologi

*Entamoeba histolytica/dispar* tersebar di seluruh dunia, terutama di negara berkembang dan memiliki sanitasi yang buruk. Protozoa ini menginfeksi lebih dari 50 juta orang dan menyebabkan 100.000 kematian di dunia setiap tahunnya (CDC, 2019d).

b. Morfologi dan siklus hidup

Kista *Entamoeba histolytica/dispar* yang sudah dewasa memiliki 4 inti, memiliki kariosom yang terletak di bagian tengah dan kromatin perifer yang halus serta terdistribusi secara merata. Kista biasanya berukuran 12 hingga 15  $\mu\text{m}$ , kista ini dapat diamati pada gambar 2.7 (CDC, 2019d).

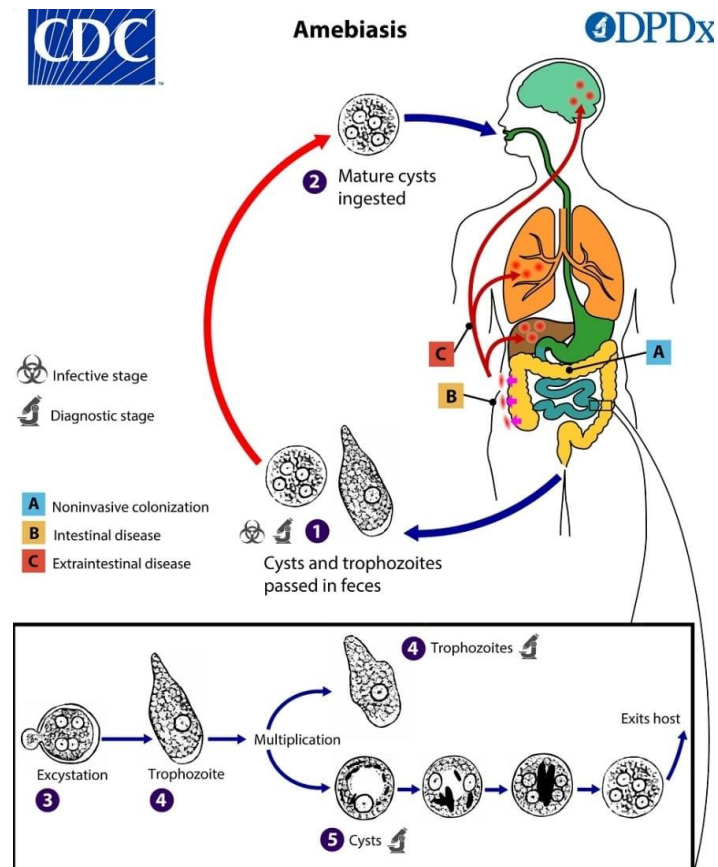


Gambar 2.7 Kista *E. histolytica/dispar* dalam sediaan basah pekat yang diwarnai dengan yodium (CDC., 2019d)

Siklus hidup dari protozoa ini dimulai dari kista dan trofozoit dikeluarkan melalui feses. Kista biasanya ditemukan dalam feses yang sudah terbentuk, sedangkan trofozoit biasanya ditemukan dalam feses diare (CDC, 2019d).

Infeksi dengan *Entamoeba histolytica/dispar* terjadi melalui konsumsi kista dewasa dari makanan, air, atau tangan yang terkontaminasi feses. Eksistasi terjadi di usus halus dan trofozoit dilepaskan, yang bermigrasi ke usus besar. Trofozoit mungkin tetap terbatas pada lumen usus (infeksi noninvasif) dengan individu yang terus mengeluarkan kista dalam feses mereka (pejamu). Trofozoit dapat menyerang mukosa usus atau pembuluh darah, mencapai tempat ekstraintestinal seperti hati, otak, dan paru-paru. Trofozoit berkembang biak dengan pembelahan biner dan menghasilkan kista dan kedua tahap dikeluarkan melalui feses. Kista dapat bertahan hidup selama sehari-hari hingga berminggu-minggu di lingkungan luar dan tetap menular di lingkungan tersebut karena perlindungan yang diberikan oleh dindingnya. Trofozoit yang dikeluarkan melalui tinja akan segera hancur begitu berada di luar tubuh, dan jika tertelan, tidak akan bertahan hidup jika terpapar lingkungan lambung. Hal ini dapat kita amati pada gambar 2.8 (CDC, 2019d).





Gambar 2.8 Siklus hidup *Entamoeba histolytica/dispar* (CDC, 2019d).

### c. Gejala klinis

Infeksi *Entamoeba histolytica* dimulai ketika manusia menelan kista matang melalui rute fekal-oral, lewat makanan atau air yang terkontaminasi kista. Kista ini memiliki dinding chitin yang tahan terhadap asam lambung, sehingga dapat bertahan hidup saat melewati lambung dan menuju usus halus. Di ileum terminalis, kista mengalami eksistasi, melepaskan trofozoit motil yang kemudian bermigrasi ke kolon, terutama ke sekum dan kolon asendens. Di sana, trofozoit menempel pada epitel mukosa menggunakan adhesin Gal/GalNAc-lectin dan mulai menginvasi jaringan usus dengan menyekresikan berbagai enzim litik seperti cysteine proteinase dan amebapore. Proses ini menyebabkan lisis sel epitel, nekrosis mukosa, dan kerusakan jaringan usus, memicu pembentukan ulkus

khas berbentuk labu atau *flask-shaped ulcer*, dengan leher sempit dan dasar lebar yang meluas hingga ke submukosa (Mahmud dkk., 2017).

Invasi trofozoit yang terus berlanjut menembus lapisan submukosa, muskularis, hingga serosa. Di sini terjadi destruksi jaringan yang dapat membentuk jalur sinus dan memungkinkan terjadinya perforasi usus. Selain itu, karena invasi hingga pembuluh darah di submukosa, trofozoit dapat memasuki sirkulasi vena porta dan menyebar secara hematogen ke hati, menyebabkan terbentuknya abses hepatik amebik, biasanya di lobus kanan. Abses ini ditandai dengan area nekrosis koagulatif berisi massa kental berwarna cokelat seperti saus ikan (*anchovy sauce*). Jika abses ini ruptur ke atas, trofozoit dapat menembus diafragma dan menyebar ke paru-paru, menimbulkan empiema atau abses paru. Dalam kasus berat, penyebaran juga dapat mencapai kulit, otak (menyebabkan abses serebri), ginjal, hingga limpa melalui jalur hematogen atau fistula (Inge dkk., 2019).

Sementara itu, sebagian trofozoit yang tidak ikut menginvasi jaringan tetap berada di lumen kolon, khususnya di kolon desendens dan rektum. Di dalam lumen ini, trofozoit akan mengalami transformasi kembali menjadi bentuk kista—proses yang disebut enkistasi terutama saat kondisi lingkungan menjadi tidak menguntungkan, seperti dehidrasi tinja. Kista berdinding tebal ini kemudian dikeluarkan bersama feses dan mampu bertahan lama di lingkungan luar, sehingga berperan dalam kelangsungan siklus hidup *Entamoeba histolytica* melalui transmisi fekal-oral (CDC, 2019d)

Namun, dalam beberapa individu, terutama yang memiliki imunitas rendah atau mengalami infeksi kronik, trofozoit terus menerus

menembus dinding kolon dan menyebabkan iritasi serta stimulasi imun lokal yang persisten. Hal ini dapat memicu terbentuknya ameboma, yakni massa pseudotumoral yang terdiri dari sel inflamasi kronis, fibroblas, dan jaringan granulasi, biasanya terjadi di sekum atau kolon desendens. Ameboma dapat menyerupai neoplasma ganas secara klinis maupun radiologis, dan menyebabkan obstruksi lumen usus, perdarahan kronis, serta konstipasi progresif. Infeksi kronis dan masif juga dapat mengakibatkan komplikasi lokal yang berat. Produksi sitokin proinflamasi seperti  $\text{TNF-}\alpha$  dan  $\text{IL-1}\beta$  oleh makrofag mukosa memicu kerusakan jaringan lebih lanjut. Mukosa kolon yang terus-menerus terekspos invasi trofozoit dan degradasi enzimatis akan mengalami ulserasi multipel, nekrosis luas, dan gangguan motilitas usus. Jika kerusakan meluas ke sistem saraf enterik dan otot polos, maka dapat terjadi toxic megacolon, yaitu dilatasi ekstrem kolon dengan resiko tinggi perforasi. Destruksi jaringan juga dapat menyebabkan hematochezia dan striktur kolon akibat fibrosis reparatif yang tidak sempurna (Faust & Guillen, 2012).

Secara imunologis, respon imun bawaan (*innate immunity*) berperan awal melalui aktivasi neutrofil dan makrofag yang memproduksi reactive oxygen species (ROS), nitric oxide (NO), serta fagositosis. Namun, *E. histolytica* memiliki mekanisme seperti protease yang menginaktivasi antibodi IgA sekretori, serta kemampuan untuk membunuh sel imun melalui proses apoptosis terinduksi trofozoit. Sistem imun adaptif turut berperan, terutama melalui respons sel T helper tipe 1 (Th1), namun seringkali tidak cukup efektif karena tingginya variasi antigen permukaan trofozoit dan lokasi invasi yang dalam (Begum et al., 2015)

Jika infeksi tidak segera terdiagnosis dan ditangani secara tepat, proses inflamasi dan kerusakan jaringan yang luas dapat membuka

jalur masuk bagi bakteri usus, menyebabkan infeksi sekunder, bakteriemia, dan akhirnya berujung pada sepsis. Dalam kondisi berat, ini dapat berkembang menjadi multiple organ dysfunction syndrome (MODS), di mana terjadi kegagalan multiorgan akibat inflamasi sistemik dan disregulasi imun. Risiko kematian menjadi tinggi jika sudah mencapai tahap ini, terutama bila komplikasi seperti ruptur abses hati, peritonitis generalisata, atau empiema paru terjadi bersamaan (chou & Austin, 2023).

d. Diagnosis

Diagnosis didukung dengan ditemukannya trofozoit amuba, kista, atau keduanya dalam tinja atau jaringan menggunakan pemeriksaan mikroskopis (CDC, 2019d).

e. Tatalaksana

Pengobatan standar dengan metronidazol ditambah agen luminal menyembuhkan sebagian besar pasien dengan amebiasis invasif, dan resistensi obat belum ditemukan (CDC, 2019d).

### 2.2.2 *Giardia lamblia*

*Giardia lamblia* adalah protozoa usus yang termasuk ke dalam filum Diplomonadida, supergrup Excavata. Morfologi *Giardia lamblia* terdapat dua bentuk morfologi yaitu trofozoit berflagel banyak dan kista, gambaran kista dapat dilihat pada gambar 2.9. Trofozoit berinti dua, berbentuk seperti buah pir, berflagel banyak, dengan panjang 9 hingga 15  $\mu\text{m}$ , lebar 5 hingga 15  $\mu\text{m}$ , dan tebal 2 hingga 4  $\mu\text{m}$ , dengan cakram perekat pada permukaan ventral (Hemphill dkk., 2019).



Gambar 2.9 Kista *Giardia lamblia* pada sediaan basah yang diwarnai dengan yodium pewarnaan 40x (CDC, 2024).

Penyakit giardiasis disebabkan oleh penularan kista atau trofozoit yang terdapat dalam feses. Infeksi ini terjadi melalui konsumsi kista dalam makanan ataupun air yang terkontaminasi melalui fecal oral. Dalam usus halus, eksistasi melepaskan trofozoit kemudian berkembang biak dengan pembelahan biner. Trofozoit berada dalam lumen usus halus proksimal dan dapat menempel pada mukosa melalui cakram penghisap ventral. Setelah itu terjadi proses enkistasi yang ditandai dengan perpindahan parasit ke usus besar. Kista sering ditemukan pada feses padat atau nondiare yang dapat terjadi penularan antar manusia, siklus hidupnya dapat dilihat pada gambar 2.10 (CDC, 2024).

Infeksi oleh *Giardia lamblia* dimulai ketika seseorang menelan kista matang dari lingkungan yang terkontaminasi. Bentuk kista ini bersifat infeksius dan sangat resisten terhadap kondisi lingkungan ekstrem seperti klorinasi air. Penularan terjadi secara fekal-oral, melalui konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi feses manusia atau hewan. Setelah tertelan, kista melewati lambung yang asam, tetap utuh, dan mencapai duodenum, di mana pH dan empedu memicu proses eksistasi, melepaskan dua trofozoit motil dari tiap kista (CDC, 2024).

Trofozoit yang terbentuk memiliki bentuk piriformis dan bersimetris bilateral, serta dilengkapi dengan ventral adhesive disc, suatu struktur mirip mangkuk isap yang memungkinkan mereka menempel pada

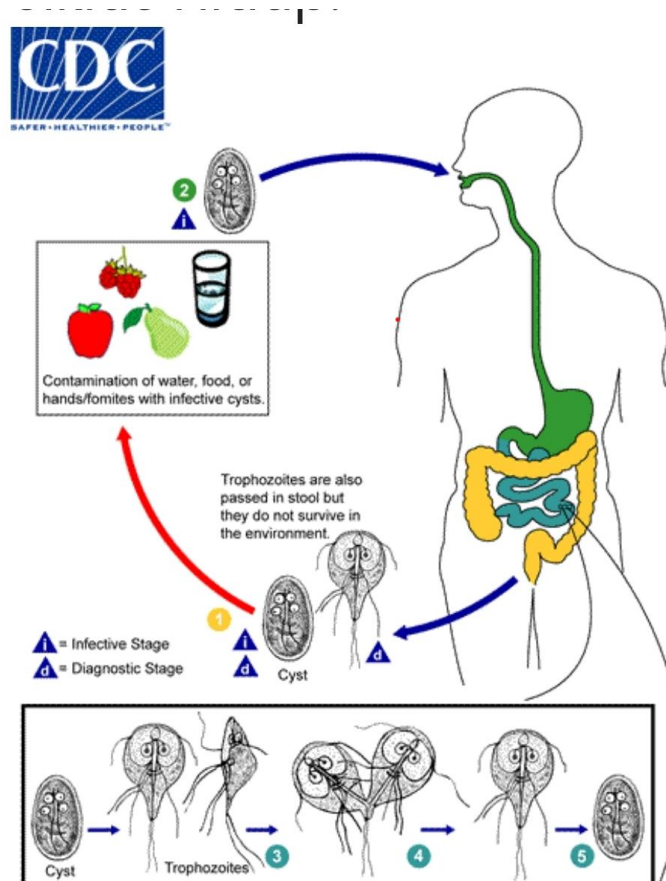
permukaan epitel usus halus, khususnya di duodenum dan jejunum. Mereka tidak menginvasi jaringan, melainkan berinteraksi erat dengan brush border enterosit, menyebabkan kerusakan struktural dan fungsional. Trofozoit berkembang biak secara cepat melalui pembelahan biner, dan dapat mengganggu struktur vili usus serta menurunkan ekspresi enzim pencernaan seperti disakaridase, menyebabkan malabsorpsi karbohidrat dan intoleransi laktosa (Klimczak dkk, 2024)

Akibat gangguan tersebut, pasien mulai mengalami fase akut infeksi yang ditandai dengan diare osmotik, distensi abdomen, mual, dan flatulensi. Proses inflamasi ringan terjadi pada mukosa usus, dengan infiltrasi sel-sel imun seperti limfosit dan eosinofil. Ini dikenal sebagai enteritis kataral superfisial, karena tidak melibatkan penetrasi dalam jaringan. Bersamaan dengan itu, terjadi gangguan absorpsi lemak dan vitamin larut lemak (A, D, E, K), sehingga menimbulkan gejala seperti steatorrhea, yakni tinja berminyak, berbau busuk, dan terapung karena lemak yang tidak terserap (chou & Austin, 2023).

Jika infeksi menetap, pasien dapat memasuki fase kronik, yang sering terjadi pada anak-anak, individu dengan imunitas lemah, atau dalam kondisi sanitasi yang buruk. Gejala menjadi intermiten namun menetap, disertai dengan penurunan berat badan, malnutrisi, dan gangguan tumbuh kembang. Pada anak-anak, giardiasis kronik berkontribusi pada stunting, penurunan IQ, serta penurunan fungsi kognitif dan motorik. Dalam kasus tertentu, infeksi giardiasis kronik juga dapat berujung pada irritable bowel syndrome (IBS) pasca-infeksi, terutama bila respons imun mukosa usus terlalu aktif (Buret dkk., 2015).

Respons imun terhadap *Giardia lamblia* melibatkan IgA sekretori, makrofag, dan sel T helper (CD4+). Meskipun penting dalam mengontrol infeksi, respon imun tidak selalu cukup untuk mengeliminasi trofozoit secara sempurna, sehingga individu dapat menjadi *carrier* asimtomatik yang terus menularkan kista ke lingkungan. Kista keluar melalui feses

dan dapat bertahan di air tawar selama berminggu-minggu, menyebabkan transmisi berkelanjutan terutama di wilayah tanpa sanitasi layak (CDC, 2019d).



Gambar 2.10 Siklus hidup *Giardia lamblia* (CDC, 2024).

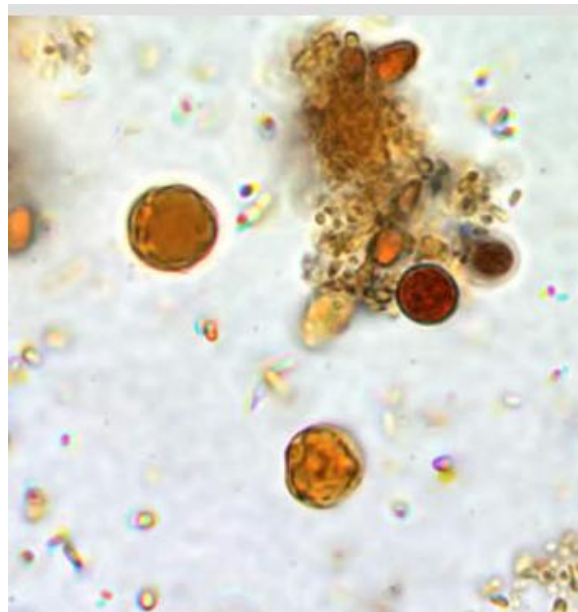
Gejala klinis yang timbul akibat infeksi parasit ini bervariasi mulai dari tanpa gejala hingga diare berat dan malabsorpsi. Giardiasis akut berkembang setelah masa inkubasi 1 sampai 14 hari dengan rerata 7 hari dan berlangsung biasanya 1 hingga 3 minggu. Gejala ini meliputi diare, nyeri perut, mual, dan muntah. Pada infeksi kronis gejala dapat berulang dan terjadi malabsorpsi serta kelemahan (CDC, 2024).

Pada penderita giardiasis memerlukan rehidrasi oral untuk resusitasi cairan awal. Hal ini dapat menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang akibat diare berat. Pengobatan lain yaitu dengan terapi antibiotik dengan

metronidazole sebagai lini pertama (Noel dkk., 2024).

### 2.2.3 *Blastocystis SP*

*Blastocystis SP* adalah protozoa usus yang diklasifikasikan dari subkingdom Protozoa, famili Blastocystida dengan genus Blastocystis. Dalam feses manusia biasanya memiliki bentuk vakuola hingga oval dengan ukuran yang bervariasi yaitu 8 hingga 10  $\mu\text{m}$  pada feses penderita yang terdiri dari vakuola yang dikelilingi oleh sitoplasma tipis dengan enam inti, nukleus, dan badan golgi (CDC, 2019c). Morfologi *Blastocystis SP* dapat dilihat pada gambar 2.11.

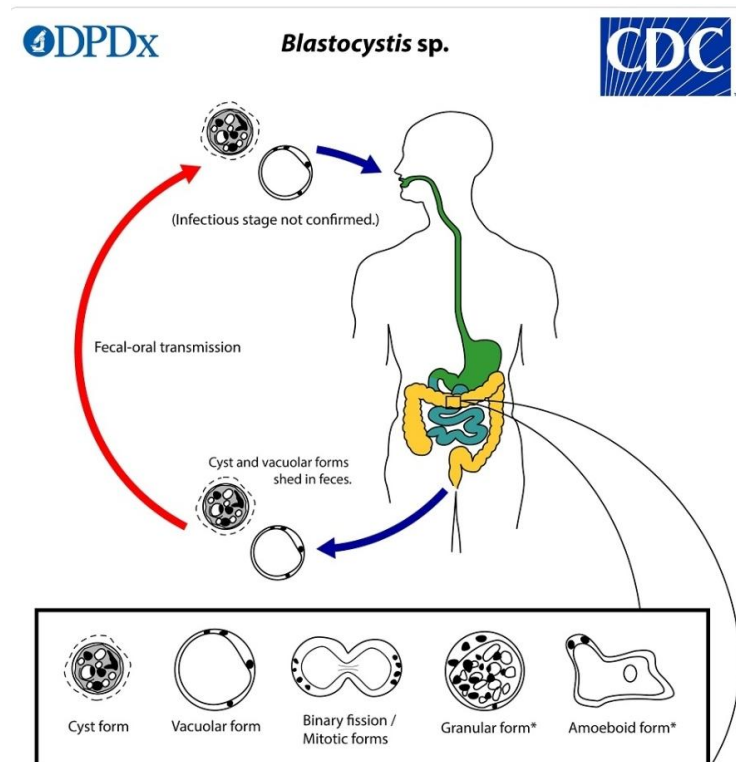


Gambar 2.11 *Blastocystis SP* dalam sedian basah yang diwarnai dengan yodium (CDC., 2019c).

Kista berukuran 3–5  $\mu\text{m}$  tertelan oleh manusia menyebabkan infeksi pada sel epitel usus kemudian bereplikasi secara aseksual dan berkembang menjadi bentuk vakuolar. Bentuk ini akan memperbanyak diri menjadi bentuk ameboid dan berlanjut menjadi prekista dan tumbuh menjadi bentuk kista yang memiliki dinding tebal. Kista ini dapat menginfeksi manusia dan menjadi agen penularan dengan keluarnya kista bersama dengan tinja. Siklus hidup protozoa ini dapat diamati pada gambar 2.12



(CDC, 2019c).



Gambar 2.12 Siklus hidup *Blastocystis SP*(CDC, 2019c).

Setelah tertelan, kista *Blastocystis spp.* melewati lambung dan mengalami eksistasi di ileum terminalis dan colon, terutama pada bagian colon ascendens dan transversum. Parasit berkembang menjadi bentuk vakuoler, yang paling sering ditemukan dalam infeksi manusia. Trofozoit *Blastocystis* berinteraksi dengan epitel kolon, menempel pada brush border mukosa, dan menyebabkan perubahan struktural berupa kerusakan mikrovili, pemendekan vilus, serta disrupsi tight junction, yang meningkatkan permeabilitas epitel usus. Parasit ini juga menstimulasi sekresi sitokin proinflamasi dari sel imun seperti IL-8 dan TNF- $\alpha$ , yang mengakibatkan inflamasi mukosa dan stres oksidatif. Proses ini dapat mengganggu keseimbangan flora usus memperberat gejala gastrointestinal. Secara klinis, infeksi dapat bersifat asimptomatik, namun pada beberapa individu menimbulkan diare kronis, nyeri perut kolik, perut kembung, dan kadang gejala iritasi kolon. Tipe patogenik

tergantung pada sub tipe *Blastocystis*, kondisi imun host, dan interaksi dengan mikrobiota usus (Mahmud dkk., 2017).

Pada diagnosis Blastocystosis yaitu dengan pewarnaan sempel feses dengan iodine atau trikrom yang merupakan baku emas dari identifikasi *Blastocystis SP*. Penderita dengan infeksi *Blastocystis SP* mengalami kram perut disertai dengan diare, dan kembung. Pengobatan dapat diberikan antibiotik berupa metronidazol 250 mg hingga 750 mg 3 kali sehari selama 10 hari. Pencegahan utama ialah menjaga kebersihan diri dan menerapkan pola hidup bersih dan sehat (CDC, 2019c).

## **2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Infeksi Parasit Usus**

### **2.3.1 Faktor Host (Pejamu)**

#### **a. Usia**

Usia penderita penyakit parasit usus bervariasi, pada anak-anak (6-12) lebih rentan karena cenderung belum memiliki kebiasaan hidup bersih dan sehat yang optimal, mereka juga lebih sering bermain di tanah atau lingkungan yang terkontaminasi tanpa alas kaki. Sistem imun yang dimiliki anak-anak juga masih dalam tahap perkembangan, sehingga respon imunnya belum sekuat orang dewasa terhadap infeksi parasit usus (Gebru dkk., 2023).

#### **b. Jenis Kelamin**

Infeksi parasit usus dapat menyerang siapa saja, Anak laki-laki umumnya lebih sering melakukan aktivitas di luar ruangan seperti bermain di tanah, membantu pekerjaan rumah tangga di luar (misalnya membersihkan selokan, bermain di sungai), sehingga lebih berisiko terpapar tanah atau air yang terkontaminasi telur parasit (terutama cacing tambang dan *Ascaris*). Berbeda dengan anak perempuan yang lebih dilindungi dari aktivitas di luar rumah, sehingga potensi terpapar lingkungan yang tercemar kecil (Soffian dkk, 2023).

#### **c. Tingkat Pendidikan Orang Tua**

Tingkat pendidikan orang tua yang tinggi biasanya mencerminkan pengetahuan yang baik mengenai perilaku hidup bersih dan sehat yang berdampak positif pada pertumbuhan, perkembangan, dan higienitas anak. Meskipun orang tua memiliki tingkat pendidikan rendah, pengetahuan yang baik serta pelatihan tentang kesehatan dan sanitasi dapat meningkatkan status kesehatan bagi keluarga (Sandy dkk., 2015).

#### d. Pekerjaan

Pekerjaan seseorang sangat mempengaruhi berbagai aspek kehidupannya, mulai dari pendapatan, status sosial ekonomi, pendidikan, dan status sosial. Selain itu, jenis pekerjaan juga dapat menjadi faktor risiko paparan infeksi kecacingan. Karakteristik pekerjaan tertentu dapat berfungsi sebagai prediktor status kesehatan dan kondisi tempat tinggal bagi populasi yang terlibat (Sandy dkk., 2015).

#### e. Perilaku Higiene

Perilaku higiene adalah upaya seseorang dalam menjaga kebersihan diri untuk selalu sehat serta menghindari timbulnya suatu penyakit dan mencapai kesejahteraan fisik dan psikis. Tujuan perilaku higiene adalah untuk meningkatkan derajat kesehatan, memelihara kebersihan diri memperbaiki kebiasaan perilaku higiene yang kurang, mencegah penyakit, menciptakan keindahan, dan meningkatkan rasa percaya diri, salah satunya adalah kebiasaan BAB di jamban (Anjarsari, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada siswa SD Susukan, Sumbang, Banyumas menunjukkan kasus positif cacingan sebanyak 6.8%. Hal ini berhubungan dengan perilaku higiene seperti kebiasaan mencuci tangan dengan sabun setelah bermain tanah, kebiasaan anak bermain tanah, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan, kebiasaan mencuci tangan setelah BAB, frekuensi anak memotong kuku,

kebiasaan anak menggigit dan menghisap jari, kebiasaan memakai alas kaki ketika di luar rumah, kebiasaan anak bermain di sungai/parit/selokan dan kebiasaan buang air besar di sungai atau sembarang tempat (Sari dkk., 2019).

Perilaku higiene yang baik adalah cara efektif untuk melindungi diri dari berbagai penyakit dengan meminimalkan pintu masuk organisme yang ada di sekitar, sehingga mengurangi risiko infeksi. Sebaliknya, perilaku higiene yang buruk memudahkan infeksi masuk ke dalam tubuh (Anjarsari, 2018).

#### f. Pengetahuan

Pengetahuan dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu berdasarkan obyek dan berdasarkan isi. Berdasarkan objek (*Object based*) terdiri dari pengetahuan ilmiah dan pengetahuan non ilmiah. Sesuai dengan metode dan juga pendekatan, pengetahuan yang diperoleh melalui metode ilmiah melibatkan berbagai kriteria dan sistematika yang ditetapkan untuk mencapai pemahaman yang lebih sempurna. Oleh karena itu, pengetahuan ini dianggap lebih terstruktur dan mendalam dibandingkan dengan pengetahuan lainnya. Pengetahuan non-ilmiah, juga dikenal sebagai pengetahuan pra-ilmiah, adalah hasil pemahaman manusia tentang sesuatu atau objek tertentu dalam kehidupan sehari-hari yang diperoleh melalui cara-cara yang tidak termasuk dalam kategori ilmiah. Pengetahuan ini terutama didapatkan melalui indera (Cahyono, 2019).

Klasifikasi berdasarkan isi (*content based*) terdiri dari tahu bahwa, tahu bagaimana, tahu akan dan tahu mengapa. Tahu bahwa dikenal dengan pengetahuan teoritis ilmiah karena informasi dasar pengetahuan ini bersifat akurat. Tahu bagaimana erat kaitannya dengan keterampilan atau keahlian. Maka dari itu, dapat disebut dengan pengetahuan praktis karena memerlukan penerapan dan

tindakan. Tahu akan berdasarkan pada pengalaman pribadi secara langsung dan spesifik. Tahu didasarkan kepada refleksi maupun penjelasan lebih mendalam. Subyek berjalan lebih kritis dalam mencari informasi dengan melakukan refleksi mendalam dan meneliti semua peristiwa yang saling berkaitan mencerminkan model pengetahuan tertinggi dan paling ilmiah (Cahyono, 2019).

Untuk mengukur pen, jawaban dinilai dengan 1 untuk benar dan 0 untuk salah. Penilaian dilakukan dengan membandingkan jumlah skor yang diperoleh terhadap skor maksimum yang diharapkan, kemudian dikalikan dengan 100% untuk memperoleh persentase. Hasilnya dikategorikan menjadi tiga kelompok yaitu; baik (76-100%), sedang atau cukup (56-75%), dan kurang (<55%) (Cahyono, 2019). Kategori ini dapat dijadikan baik apabila nilai  $\geq 75\%$  dan kurang apabila nilai  $< 75\%$ .

#### g. Status Gizi

Status gizi merupakan faktor penting dalam menentukan status kesehatan seseorang, yang tercermin dari keseimbangan antara asupan zat gizi makanan dan kebutuhan zat gizi oleh tubuh. Dampak asupan gizi kurang dapat mempengaruhi gangguan pertumbuhan anak dan keterlambatan pembentukan otot. Selain itu, dampak asupan gizi kurang dapat mempengaruhi produksi tenaga. Seseorang akan merasa lelah dan produktivitas menurun. Kekurangan gizi pada masa kandungan dan usia balita dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan otak, yang mencapai pertumbuhan optimal pada anak usia 2 hingga 3 tahun. Kekurangan gizi juga dapat mengganggu fungsi otak, sehingga menurunkan kemampuan berpikir anak setelah masuk sekolah menurun. Sementara itu, gizi berlebih dapat menyebabkan obesitas akibat kelebihan energi ini disimpan dalam bentuk lemak sebagai cadangan energi. Obesitas dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti hipertensi, jantung koroner, diabetes melitus, hati,

dan lainnya (Djide dkk., 2025)

Metode penilaian status gizi dapat menggunakan antropometri. Antropometri adalah metode pengukuran tubuh atau bagian tubuh manusia yang digunakan untuk menilai status gizi. Ukuran tubuh manusia ini dijadikan dasar untuk menentukan kondisi gizi seseorang sebagai penilaian yang objektif untuk kategori status gizi yang baik, kurang, atau berlebihan (Djide dkk., 2025). Menurut Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 mengenai antropometri anak, bahwa antropometri didasarkan pada parameter berat badan dan panjang atau tinggi badan, yang mencakup empat indeks utama. Berat Badan menurut Umur (BB/U), Panjang atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U), Berat Badan menurut Panjang atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB), dan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Indeks-indeks ini digunakan untuk menilai status gizi anak secara komprehensif (Kemenkes, 2020).

Tabel 2.1 Status Gizi

Ambang batas Z-Score	Kategori Status Gizi
< -3 SD	Gizi buruk
-3 SD sampai -2SD	Gizi kurang
-2SD sampai +1SD	Normal
>+1SD sampai +2SD,	Beresiko gizi lebih
>+2SD sampai dengan +3SD	Gizi lebih
>+3SD	Obesitas

### 2.3.2 Faktor *Agent* (Penyebab)

Agent adalah organisme penyebab atau sumber penyakit yang dapat digolongkan menjadi penyebab primer dan sekunder. Penyebab primer meliputi beberapa kategori. Pertama, yaitu unsur biologis seperti mikroorganisme, kedua yaitu unsur gizi yang mencakup bahan makanan atau zat gizi yang mempengaruhi kesehatan, ketiga yaitu unsur kimiawi

yang melibatkan bahan-bahan di luar tubuh maupun yang diproduksi di dalam tubuh, keempat yaitu unsur psikologis, dan kelima unsur genetik yang berhubungan dengan faktor keturunan. Penyebab sekunder adalah unsur tambahan dalam analisis penyebab penyakit atau faktor-faktor yang membantu atau memperburuk proses terjadinya penyakit (Wahyudi dkk., 2022).

Infeksi parasit usus dapat disebabkan oleh STH, terdiri atas cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing tambang (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*). Infeksi ini juga dapat disebabkan oleh protozoa usus diantaranya *Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia lamblia*, dan *Blastocystis hominis* (Joseph, 2022).

### 2.3.3 Faktor *Environment* (Lingkungan)

*Environment* atau lingkungan adalah faktor luar dari individu dan memiliki peran penting dalam interaksi antar manusia dan faktor penyebab penyakit, yang dibagi menjadi tiga kategori utama. Lingkungan fisik mencakup iklim cuaca, tanah, dan air. Lingkungan biologi melibatkan kependudukan yang mempengaruhi kepadatan penduduk, tumbuh-tumbuhan serta hewan yang dapat menjadi sumber makanan dan tempat munculnya penyakit. Lingkungan sosial ekonomi mencakup pekerjaan yang terkait dengan bahan kimia dan pola aktivitas. Faktor lingkungan yang mempengaruhi penularan infeksi parasit usus terdiri atas; sanitasi air, sanitasi lingkungan rumah dan kebersihan jamban (Wahyudi dkk., 2022).

Faktor lingkungan biologi, khususnya hewan dapat menjadi vektor dari parasit usus. Hewan seperti lalat, kecoa dan tikus dapat berfungsi sebagai pembawa patogen dari lingkungan yang terkontaminasi ke makanan ataupun area bersih. Mencegah akses vektor ke lingkungan yang bersih dapat membantu mengurangi risiko infeksi. Pada penelitian di daerah

Pasar Tradisional Damar dan Rasamala Banyumanik ditemukan bahwasannya spesies lalat yang hidup di pasar dan dapat menjadi vektor penyakit parasit usus seperti *Chrysomya megacephala* (74,2%) dan *Musca domestica* (25,8%). Jarak terbang efektif dari lalat khususnya *Musca domestica* yaitu 1-2km(Alsaad, 2023). Vektor penularan seperti tikus rumahan, umumnya bergerak 100-200 meter (Oyedele dkk., 2015) Vektor terakhir yaitu kecoa dapat bergerak secara aktif 2-10 meter dengan kondia lingkungan tertentu (Tee dkk., 2011).

## 2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

### 2.4.1 Definisi

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, memproses, dan menganalisis data yang terkait dengan posisi atau lokasi di permukaan bumi. SIG memungkinkan integrasi data spasial dengan informasi lain yang relevan untuk menghasilkan analisis yang akurat terkait suatu wilayah geografis. SIG sering digunakan dalam berbagai bidang seperti lingkungan, perencanaan kota, pengelolaan sumber daya alam, dan kesehatan masyarakat untuk membuat keputusan berbasis lokasi yang lebih baik (Longley dkk., 2012).

Sitem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem berbasis computer yang digunakan untuk menangkap (*capture*), menyimpan (*store*), memanggil kembali (*retrieve*), menganalisis, dan mendisplay data spasial. Pada dasarnya SIG merupakan suatu sistem yang terdiri atas 5 komponen yaitu (Naspendra, 2020):

- a. Perangkat keras (*hardware*): komputer, server, GPS, dan perangkat *input/output* yang digunakan untuk memproses dan menampilkan data geografis.
- b. Perangkat lunak (*software*): Program yang digunakan untuk memanipulasi dan menganalisis data spasial. Contoh perangkat lunak SIG populer termasuk ArcGIS, QGIS, dan MapInfo.



- c. Data (data spasial dan non-spasial): Informasi yang digunakan SIG terdiri dari dua jenis data: data spasial yang berhubungan dengan lokasi geografis seperti peta jalan dan data non-spasial yang terkait dengan informasi lain seperti demografi dan kesehatan.
- d. Manusia (Pengguna): Pengguna atau analis yang mengoperasikan perangkat SIG dan memanfaatkan informasi yang dihasilkan untuk pengambilan keputusan.
- e. Metode: teknik dan model analisis spasial yang digunakan untuk memproses data dan memberikan hasil. Termasuk algoritma pemetaan, statistik spasial, dan analisis geostatistik (Lansley dkk., 2018).

#### 2.4.2 Data Spasial dalam SIG

Terdapat dua jenis data spasial utama:

- a. Data vektor: data yang diwakili oleh titik, garis, dan poligon. Data ini digunakan untuk menggambarkan objek yang berbentuk diskrit seperti jalan, bangunan, dan batas wilayah.
- b. Data raster: data yang disimpan dalam bentuk grid atau piksel. Ini digunakan untuk merepresentasikan fenomena yang lebih kontinu, seperti elevasi, curah hujan, dan citra satelit (Longley dkk., 2012).

SIG digunakan untuk menangani informasi yang berhubungan dengan lokasi-lokasi spasial, mencakup tahap perolehan data, penyajian hasil dan pengambilan keputusan spasial. Terdapat 5 elemen dasar yang harus dimiliki suatu SIG, yaitu (Naspendra, 2020):

1. Akuisisi data (*data acquisition*)
2. Pemrosesan awal (*preprocessing*)
3. Manajemen data (*data management*)
4. Manipulasi dan analisis data (*data manipulation dan analysis*)
5. Penyajian hasil akhir (*product generation*)

Terdapat beberapa teknik analisis data:

1. *Average Nearest Neighbor Analysis*

Analisis Tetangga Terdekat (*Average Nearest Neighbor Analysis*) diperkenalkan oleh Clark & Evans sebagai salah satu metode analisis kuantitatif geografi yang digunakan untuk mengetahui pola persebaran (seragam, acak (*random*) atau berkelompok (*clustered*)). *Average Nearest Neighbour Analisis* merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk menjelaskan pola persebaran dari titik-titik (dot) lokasi suatu tempat dengan memperhitungkan jarak, jumlah titik lokasi dan luas wilayah, dengan hasil akhir berupa perhitungan indeks memiliki rentangan antara 0 – 2,15 (Riadhi dkk, 2020).

2. *Overlay*

Analisis *overlay* adalah salah satu tehnik yang digunakan dalam SIG untuk memperoleh informasi baru dengan menumpuk informasi dari dua peta atau lebih. Analisis ini dapat diterapkan pada data vector maupun raster (Hussein, 2021).

3. *Buffering*

Analisis *Buffering* adalah pola yang membentuk cakupan atau hubungan antara satu titik dengan area di sekitarnya, disebut juga analisis faktor kedekatan. Analisis ini digunakan untuk membuat suatu area penyangga disekitar objek yang sedang diamati. Langkah-langkah dalam *buffering*; (Hussein, 2021).

- a. *Double-click* menu “*Analisis Tool*→*Proximity*→*Buffer*”
- b. Tekan “*open*” pada *textbox* “*Input Features*”
- c. Aktifkan *radio button* “*Linear Unit*”
- d. Tekan tombol “*oke*”

### 2.4.3 Fungsi Analisis Spasial

Analisis spasial digunakan sebagai pemetaan penyakit di bidang kedokteran dan kesehatan masyarakat. Pemetaan penyakit adalah salah satu teknik epidemiologi yang digunakan untuk menyoroti wilayah geografis tertentu berdasarkan tingkat kejadian atau kematian karena suatu penyakit. Pemetaan dapat menghasilkan hipotesis mengenai faktor

lingkungan, demografi, atau budaya umum yang dimiliki suatu wilayah (Banerjee., 2016).

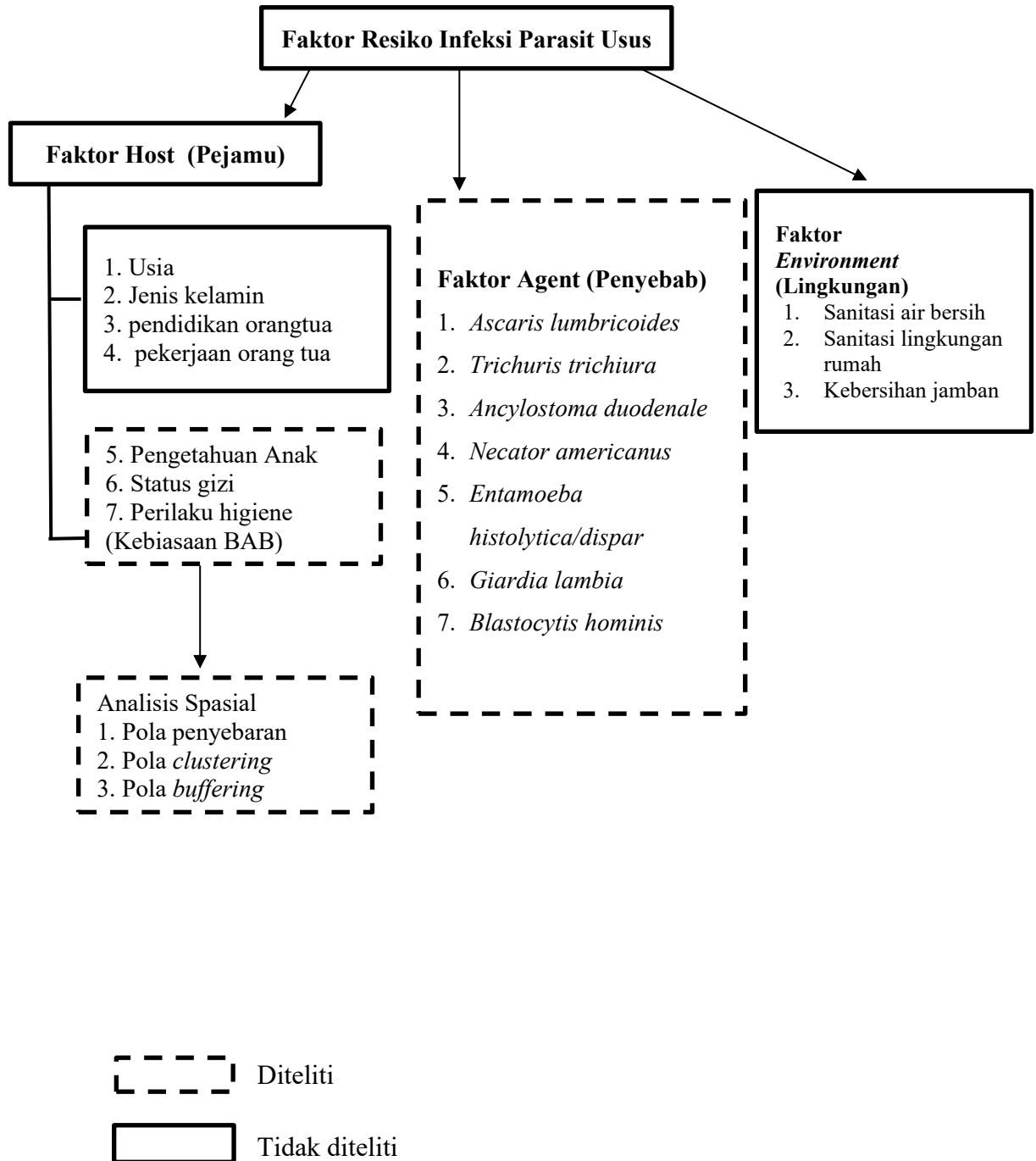
Manfaat analisis spasial dalam bidang kesehatan antara lain (Wahyuningsih, 2014):

1. Memonitor status kesehatan untuk mengidentifikasi status kesehatan yang ada di masyarakat.
2. Menentukan studi populasi dalam studi epidemiologi.
3. Mengidentifikasi sumber dan rute infeksi penularan penyakit.
4. Memperkirakan terinfeksi suatu lingkungan karena paparan tertentu.
5. Mengukur masalah kesehatan masyarakat di suatu wilayah.

Analisis spasial direkomendasikan sebagai metode deskripsi atau simpulan tentang variabel-variabel yang berkaitan dengan tempat terjadinya kejadian yang berhubungan dengan kesehatan, mencakup perbedaan geografis, kepadatan, dan akses sumber daya. Contohnya penyakit demam berdarah *dengue*, menggunakan analisis spasial untuk memetakan distribusi demam berdarah, mendeteksi area dan waktu dengan kejadian infeksi (Yanti dkk, 2023).

## 2.5 Kerangka Penelitian

### 2.5.1 Kerangka Teori

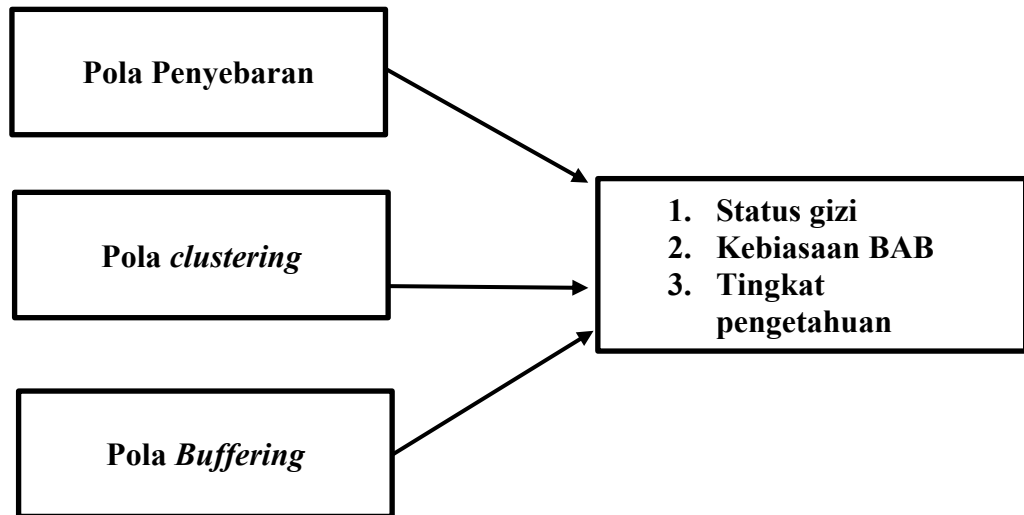


Gambar 2.13 Kerangka Teori

Sumber; (Joseph,2022; Anjarsari,2018; Cahyono,2019; Tee dkk,2011; Kemenkes,2020)

### 2.5.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.13



Gambar 2.14 Kerangka

### 2.6 Hipotesis

1. Terdapat pola penyebaran faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi Bandar Lampung.
2. Terdapat pola *Clustering* faktor resiko infeksi parasit usus (status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi Bandar Lampung.
3. Terdapat pola *Buffering* faktor resiko kebiasaan BAB dengan infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Sukabumi Bandar Lampung.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain *observasional analitik* menggunakan pendekatan *cross sectional*.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi dan dilakukan pada 22 November – 22 Desember 2024. Peta wilayah kerja Puskesmas Campang Raya dapat dilihat pada gambar 3.1

#### **3.3 Subjek Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi penelitian yaitu siswa sekolah dasar kelas 1-6 di SD Negeri di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi tahun 2024 sebanyak 1662 orang.

##### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel penelitian yaitu sebagian dari siswa Sekolah Dasar kelas 1-6 di wilayah kerja puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi yang sesuai dengan kriteria inklusi. Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini, yaitu:

1. Siswa bersedia ikut serta dalam penelitian dan sudah mendapatkan izin dari orang tua berupa tanda tangan pada surat *informed consent*.
2. Tinggal di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya.

3. Siswa hadir dan membawa sampel feses dihari pengumpulan.

Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah:

- a. Alamat tidak dapat ditelusuri atau ditemukan.
- b. Jarak rumah tidak dapat dijangkau

### 3.3.3 Teknik Pemilihan Sampel

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *random sampling*, sehingga setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi sampel penelitian.

### 3.3.4 Besar Sampel

Besaran populasi yang didapatkan yaitu:

1. SDN 1 Campang Raya sebanyak 651 siswa
2. SDN 2 Campang Raya sebanyak 428 siswa
3. SDN 3 Campang Raya sebanyak 583 siswa

Besaran sampel pada penelitian ditetapkan menggunakan rumus lemeshow antara lain:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

Dimana:

n: Jumlah sampel minimum

Z: Tingkat kepercayaan 95%= 1,96

p: Proporsi kejadian infeksi parasit usus dalam populasi, 36,99%(37) = 0,37 (Nilamsari, 2012)

d: Margin of error 10%=0,1

$$\begin{aligned} n &= \frac{1,96^2 \cdot 0,37 \cdot (1 - 0,37)}{0,1^2} \\ &= 89,5 = 90 \end{aligned}$$

Besar sample yang didapatkan adalah 90 sampel minimal, untuk menghindari *false negatif* maka jumlah sampel ditambah 10%, menjadi:

$$n = (90 \times 10\%) + 90$$

$$n = 9 + 90$$

$$n = 99$$

Jadi sampel minimal hasil perhitungan sebanyak 99 sampel responden. Penelitian ini menggunakan 106 sampel.

Besar sampel per sekolah dihitung dengan menggunakan rumus *proportionate stratified random sampling*, yaitu;

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Dimana;

$n_h$  : Besar sampel dengan *proportionate stratified random sampling*

$N_h$  : Jumlah populasi per sekolah

$n$  : Jumlah sampel dengan rumus lemeshow

$N$  : Total populasi

1. SDN 01 Campang Raya

$$n_h = \frac{651}{1662} \times 99 = 38,7 = 39 \text{ sampel}$$

2. SDN 02 Campang Raya

$$n_h = \frac{428}{1662} \times 99 = 25,4 = 25 \text{ sampel}$$

3. SDN 03 Campang Raya

$$n_h = \frac{583}{1662} \times 99 = 34,7 = 35 \text{ sampel}$$

Besar sampel tiap kelas dapat dihitung dengan rumus *proportionate stratified random sampling*, yaitu:

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Dimana;

$n_h$  : Besar sampel dengan *proportionate stratified random sampling*

$N_h$  : Jumlah populasi per kelas

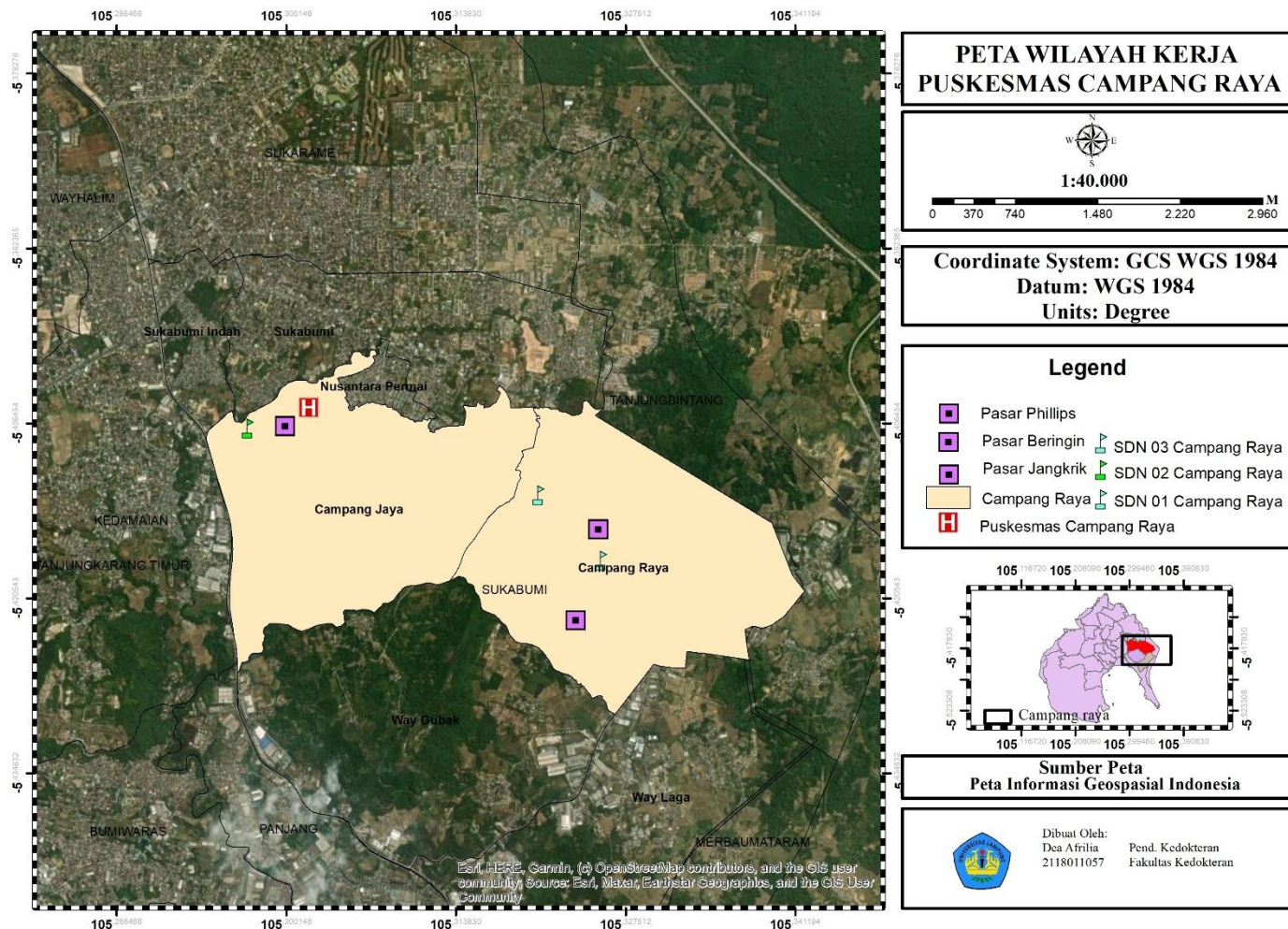


$n$  : Jumlah sampel dengan rumus lemeshow

$N$  : Total populasi per sekolah

Tabel 3. 1 Sampel Penelitian

Kelas	SDN 01	SDN 02	SDN 03
	Campang Raya	Campang Raya	Campang Raya
1	6,6 (7)	5,1 (5)	6,7 (7)
2	6,6 (7)	4,6 (5)	6,7 (7)
3	6,7 (7)	3,6 (4)	5,6 (6)
4	5,9 (6)	3,3 (3)	5,7 (6)
5	6,5 (6)	4,2 (4)	4,6 (5)
6	6.4 (6)	4,1 (4)	4,1 (4)
Total	39	25	35



Gambar 3.1 Peta Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya

### 3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini yaitu:

1. Tabung reaksi
2. *Deck glass*
3. NaCl Fisiologis
4. *Tubular centrifuge*
5. Mikroskop
6. Komputer
7. Global Positioning System (GPS) dari handphone
8. *Software arcGIS* dan *saSTcan*
9. Alat tulis
10. Peta digital wilayah kerja puskesmas Campang Raya, Sukabumi.
11. Titik koordinat rumah responden positif STH.
12. Wadah tempat menampung feses yang tertutup dan steril yang telah ditulis identitas responden
13. Spatula/sendok steril sekali pakai
14. Plastik sekali pakai
15. Formalin 10% sebagai pengawet.

### 3.5 Cara Pengumpulan Data

#### 3.5.1 Pengumpulan Data Individu

1. Sosialisasi ke tiap sekolah terkait penelitian, menjelaskan tujuan dan meminta persetujuan responden
2. Responden kelas 3-6 pada tiap sekolah mengisi sendiri data diri dan kuesioner tentang tingkat pengetahuan dan kebiasaan BAB, untuk anak kelas 1 dan 2 dilakukan metode wawancara dengan asisten peneliti.
3. Dilakukan pengukuran tinggi badan menggunakan mikrotoice dan berat badan dengan timbangan digital responden untuk mengukur status gizi.

4. Pengumpulan feses dari siswa yang telah memenuhi kriteria inklusi yaitu setuju untuk mengumpulkan sampel feses dan telah mendapatkan izin dari orang tua berupa tanda tangan pada surat *inform consent*.
5. Pemeriksaan feses menggunakan metode sedimentasi di laboratorium mikrobiologi dan parasitologi Universitas Lampung.
6. *Entry* data hasil pemeriksaan feses, tingkat pengetahuan, status gizi dan kebiasaan BAB ke dalam *excel*.
7. Mengambil data primer dengan kunjungan ke rumah semua siswa untuk mencatat titik koordinat menggunakan *GPS*.
8. Memasukan seluruh data penelitian ke dalam *file excel*.

### **3.5.2 Pengambilan dan *Transport* spesimen feses:**

- a. Pengumpulan spesimen feses
  1. Cuci tangan dengan sabun dan menggunakan sarung tangan
  2. BAB di pagi hari ditampung dengan beralaskan plastik di atas jamban.
  3. Sampel feses diambil menggunakan spatula, ambil bagian tengah, lalu masukan ke wadah yang telah disediakan.
  4. Sisa feses dibuang ke jamban.
  5. Setelah selesai plastik, spatula, dan sarung tangan dibuang.
  6. Cuci tangan kembali dengan sabun.
- b. Transport spesimen feses

Wadah sampel dibawa dalam *container box* untuk menjaga feses selama diperjalanan sampai dengan dilakukannya pemeriksaan.

### **3.5.3 Prosedur pemeriksaan feses mikroskopik:**

1. Feses diambil menggunakan lidi, kemudian ditambah dengan formalin 10% sebanyak 5 ml dan diaduk sampai homogen. Pada feses cair diambil sebanyak 750 $\mu$ l
2. Larutan tinja disaring, lalu dimasukan ke dalam tabung sentrifuge
3. Tambahkan 2 ml Eter lalu tutup rapat tabung

4. Larutan dikocok dengan cara membolak-balik tabung
5. Tabung disentrifugasi selama 2 menit dengan kecepatan 2500 rpm
6. Dari dalam tabung akan tampak 4 lapisan; supernatan (eter, debris, formalin) dan sedimen (endapan parasit)
7. Supernatan dibuang perlahan dan sedimen dapat digunakan untuk identifikasi telur cacing
8. Sisa sedimen disimpan pada eppendrof 1,5 ml
9. Ambil sedikit spesimen dari sedimen, apuskan ke *object slide* lalu tutup dengan *cover glass*
10. Periksa *object glass* dengan mikroskop perbesaran 10x dan 40x.

### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: lembar observasi lapangan dan *Global Positioning System* (GPS). Adapun isi lembar Observasi antara lain:

1. Identitas responden berupa: nama, usia, jenis kelamin
2. Pemeriksaan status gizi dengan mengukur berat badan menggunakan timbangan digital dan tinggi badan menggunakan mikrotoice. Status gizi dihitung dengan rumus IMT/Usia;

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{(\text{Tinggi Badan (m)})^2}$$

3. Pengisian kuisioner tentang tingkat pengetahuan dan kebiasaan BAB. Kuisioner tingkat pengetahuan terdiri atas 15 pertanyaan dan kuisioner kebiasaan BAB terdiri atas 1 pertanyaan.

Tabel 3. 2 Pertanyaan *Favorebel* dan *Unfavorebel* kuisioner penelitian

Aspek	Nomer Item <i>Favorebel</i>	Nomer Item <i>Unfavorebel</i>	Total
Pengertian tentang cacingan	1,3	2	3
Ciri-ciri anak cacingan	4	5	2
Penyebab cacingan	7,8,9,10		4

Aspek	Nomer Item <i>Favorebel</i>	Nomer Item <i>Unfavorebel</i>	Total
Dampak cacingan		6	1
Pencegahan cacingan	11,12,13,15	14	5
Kebiasaan BAB		1	1
Total	11	5	16

Kuesioner pengetahuan ini diadopsi dari kuesioner(Humaida, 2025) yang telah diuji dengan nilai Cronbach Alpha >0,600

4. Titik koordinat rumah responden.

### 3.7 Definisi Operasional

Tabel 3.3 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Pola sebaran status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan	Bentuk sebaran status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan	Observasi pola sebaran pada peta	<i>Software ArcGIS</i>	Pola penyebaran  1. Tersebar  2. Tidak tersebar	Nominal
2	Pola <i>clustering</i> status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan	Pengelompokan status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan berdasarkan analisis <i>clustering</i>	Analisis <i>Clustering</i>	<i>Software ArcGIS</i>	Pola <i>clustering</i>  1. Berkelompok  2. Tidak Berkelompok	Nominal
3	Pola <i>buffering</i> kebiasaan BAB	Menentukan daerah yang terkena pola <i>buffering</i> kebiasaan BAB tidak di Jamban	Analisis <i>buffering</i>	<i>Software ArcGIS</i>	Pola <i>buffering</i>	Rasio

Tabel 3.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
4	Status Gizi	Status gizi anak dikategorikan gizi kurang dan gizi normal berdasarkan IMT/U dengan menggunakan penilaian Z-Score	Mengukur BB dan TB responden	Timbangan dan mikrotoise	1: Gizi kurang (<-2SD)  0: Gizi normal >-2SD)	Nomimal
5	Kebiasaan BAB	Perilaku anak BAB sembarangan (BABS) di rumah atau sekolah	Pengisian kuisioner	kuisisioner	1: Tidak BABS  0: Ya BABS	Nomimal
6	Pengetahuan	Tingkat pengetahuan responden terkait tanda, gejala, penyebab, dampak dan upaya pencegahan parasit usus.	Pengisian kuisioner	kuisisioner	0: baik (>75%)  1: kurang (<75%)	Nominal

### 3.8 Analisis Data

#### 3.8.1 Analisis Univariat

Analisis ini berfungsi untuk meringkas data yang telah didapatkan. Ringkasan tersebut disajikan dalam bentuk frekuensi.

#### 3.8.2 Analisis Spasial

##### 1. *Average Nearest neighbour*

Analisis geografi untuk mengetahui pola penyebaran status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan infeksi parasit usus menggunakan *software arcGIS*.

##### 2. *Clustering*

Analisis pengelompokan yang terbentuk berdasarkan status gizi, kebiasaan BAB dan tingkat pengetahuan

##### 3. *Buffering*

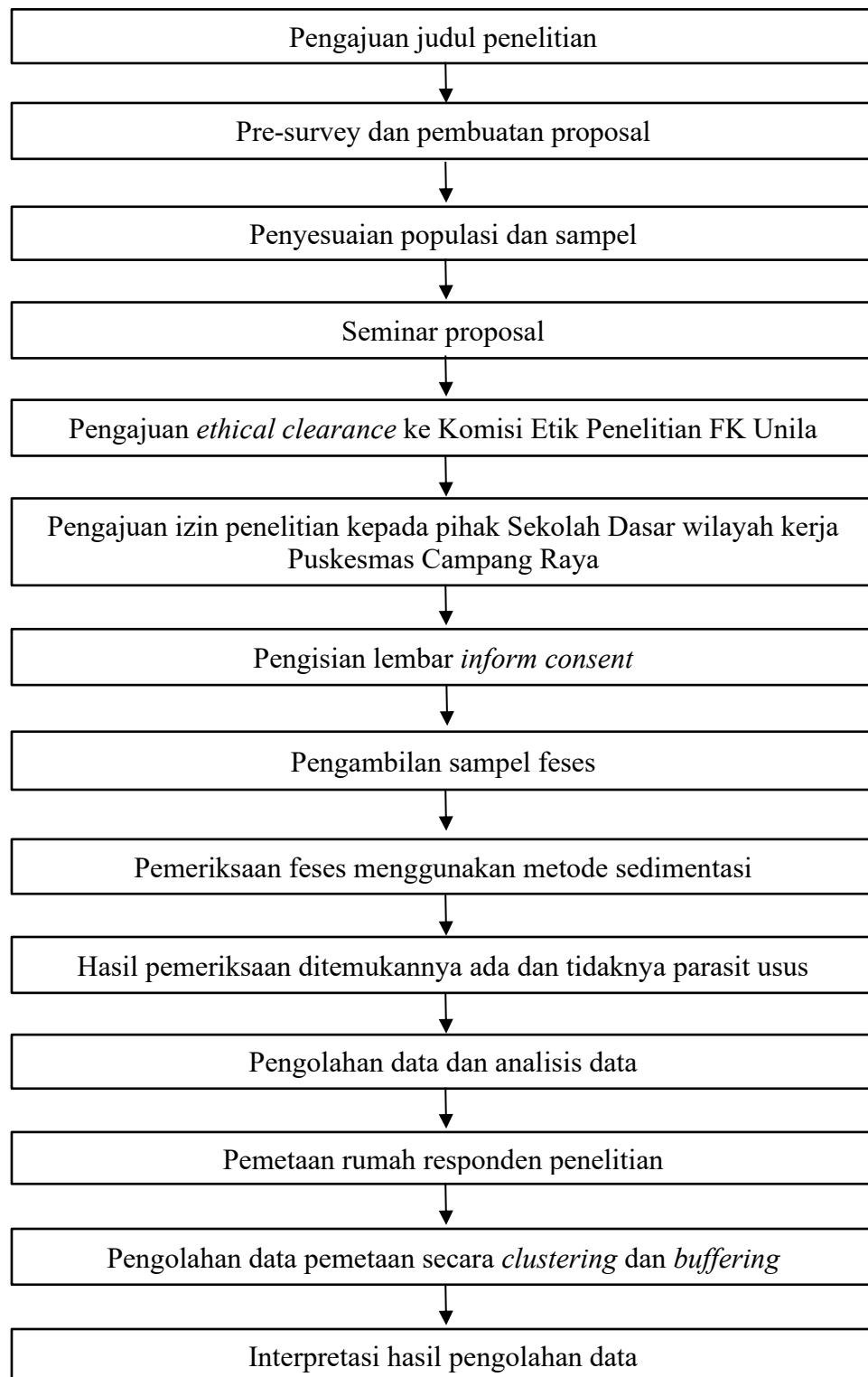
Analisis ini hanya dilakukan pada faktor resiko BAB tidak di Jamban karena faktor resiko ini berpengaruh langsung pada kontaminasi

lingkungan. Kebiasaan BAB tidak di Jamban, dapat mencemari lingkungan disekitarnya seperti tanah dan sumber air (sungai,sumur), didukung dengan adanya vektor penyakit seperti lalat, tikus, dan kecoa dapat mengakibatkan area disekitar memiliki resiko terinfeksi parasit usus.

Menurut teori kedekatan, semakin dekat seseorang tinggal atau beraktivitas dengan sumber kontaminasi makan semakin besar resiko terinfeksi parasit usus. Jarak *buffering* diambil dari jarak terjauh vektor penyakit yaitu lalat (2 Km), tikus (200 m) dan kecoa (10 m) dapat bergerak dan mengkontaminasi lingkungan sekitar.



### 3.9 Alur Penelitian



**3.10 *Ethical Clearance***

Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 5444/UN26.18/PP.05.02.00/2024.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari analisis penelitian dan pembahasan. penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa analisis spasial faktor resiko infeksi parasit usus (Status gizi, kebiasaan BAB, dan tingkat pengetahuan) pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya adalah:

1. Terdapat pola persebaran faktor resiko
  - a. Pola persebaran status gizi kurang tersebar dari -5.40498 LS sampai -5.425033 LS dan 105.297089 BT sampai 105.334666 BT, dan pola persebaran status gizi baik tersebar dari -5.404996 LS sampai -5.426541 LS dan 105.294936 BT sampai 105.335354 BT.
  - b. Pola persebaran tingkat pengetahuan kurang tersebar dari -5.405066 LS sampai -5.4250334 LS dan 105.294936 BT sampai 105.335258 BT, dan pola persebaran tingkat pengetahuan baik tersebar dari -5,426541 LS sampai -5,404980 LS dan 105,296869 BT sampai 105,335258 BT.
  - c. Pola persebaran kebiasaan BAB tidak di Jamban tersebar dari -5.405736 LS sampai -5.419846 LS dan 105.301682 BT sampai 105.335217 BT.
2. Terdapat pola *clustering* pada faktor resiko status gizi dan tingkat pengetahuan yang signifikan berarti tidak terjadi secara kebetulan dan benar benar terjadi di lapangan, terkait infeksi parasit usus pada anak usia sekolah di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, namun untuk faktor resiko kebiasaan BAB tidak terdapat pola *clustering* dan didapati pola *dispersed*.
3. Terdapat pola *buffering* faktor resiko kebiasaan BAB tidak di Jamban dengan infeksi parasit usus di seluruh wilayah kerja Puskesmas Campang raya, melingkupi fasilitas umum seperti sekolah dan pasar serta meluas ke wilayah

kerja puskesmas lainnya.

## **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

### **1. Bagi Siswa Sekolah Dasar**

Dapat meningkatkan kesadarannya terkait pentingnya melakukan pola hidup bersih dan sehat seperti mencuci tangan sebelum dan setelah aktivitas agar dapat mencegah terjadinya infeksi parasit usus.

### **2. Bagi Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya**

Sekolah dapat memberikan program edukasi tentang pentingnya menerapkan pola hidup bersih dan sehat, berkerja sama dengan Puskesmas dan membuat program pemeriksaan status gizi siswa secara berkala minimal 6 bulan sekali.

### **3. Bagi Peneliti Selanjutnya**

Penelitian ini dapat menjadi acuan dasar untuk penelitian terkait faktor risiko infeksi parasit usus dengan memperluas lagi populasi responden.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akram, H. E., & Al-Warid, H. S. (2023). Evaluation Of Hematological Factors And Micronutrients Among Children Infected With Enterobius Vermicularis. *Iraqi Journal Of Science*, 64(4), 1625–1634. <https://doi.org/10.24996/Ijs.2023.64.4.6>
- Al-Adhroey, A. H., Al-Ansi, Y. A., Al-Kholani, M. A., Amer, A. H., Al-Khyat, M. M., Al Hubaishi, F. H., Aziz, R. H., Al-Khateeb, E. S., Al-Gabri, S. A., & Al-Gabri, T. M. (2022). Enterobiasis Among Yemeni Children: A Cross-Sectional Study. *Journal Of Parasitic Diseases*, 46(3), 722–728. <https://doi.org/10.1007/S12639-022-01487-1>
- Alhassan O.Ghodeif, & Hanish Jain 2. (2023). *Hookworm*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/Nbk546648/>.
- Alsaad, R. (2023). Control Study Of Musca Domestica (Diptera, Muscidae) In Misan Province. *F1000research*, 12(5), 459-489. <https://doi.org/10.12688/F1000research.132636.2>
- Alsakina, N., Adrial, & Afriani, N. (2018). Identifikasi Telur Cacing Soil Transmitted Helminths Pada Sayuran Selada (Lactuca Sativa) Yang Dijual Oleh Pedagang Di Sepanjang Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Padang. In *Jurnal Kesehatan Andalas* 7(3), 314-318. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Anjarsari Devi, M. (2018). *Personal Hygiene Kejadian Enterobiasis Siswa Sekolah Dasar Negeri*. In *Higeia Journal Of Public Health Research And Development* 2(3), 441-452. <https://doi.org/10.15294/Higeia/V2i3/18872>
- Aqli, W., Jurusan, D., & Ft, A. (2010). Analisa Buffer Dalam Sistem Informasi Geografis Untuk Perencanaan Ruang Kawasan. In *Inersia*: VI(2), 192-201.
- Banerjee, S. (2016). Spatial Data Analysis. *Annual Review Of Public Health*, 37(3), 47–60. <https://doi.org/10.1146/Annurev-Publhealth-032315-021711>
- Bansal, R., Huang, T., & Chun, S. (2018). Trichuriasis. *The American Journal Of The Medical Sciences*, 3(2), 355-368. <https://doi.org/10.1016/J.Amjms.2017.09.003>
- Barclay, K. J., Edling, C., & Rydgren, J. (2013). Peer Clustering Of Exercise And Eating Behaviours Among Young Adults In Sweden: A Cross-Sectional Study Of Egocentric Network Data. In *Bmc Public Health*. 13(7), 1-13. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/784>

- Bond, M. O., & Gaoue, O. G. (2020). Prestige And Homophily Predict Network Structure For Social Learning Of Medicinal Plant Knowledge. *Plos One*, 15(10), 239- 345. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0239345>
- Buret, A. G., Amat, C. B., Manko, A., Beatty, J. K., Halliez, M. C. M., Bhargava, A., Motta, J.-P., & Cotton, J. A. (2015). Giardia duodenalis: New Research Developments in Pathophysiology, Pathogenesis, and Virulence Factors. *Current Tropical Medicine Reports*, 2(3), 110–118. <https://doi.org/10.1007/s40475-015-0049-8>
- Cahyono, A. (2019). Pengetahuan ; Artikel Review. In *Jurnal Keperawatan* 12(1), 95-107.
- Central of Disease Control. (2017). *About Trichuris Trichiura*. <https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html>.
- Central of Disease Control. (2019a). *About Ascariasis*. <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/index.html>.
- Central of Disease Control. (2019b). *About Hookworm*. <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>.
- Central of Disease Control. (2019c). *Blastocystis Sp*. <https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>.
- Central of Disease Control. (2019d). *Entamoeba Histolytica*. <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>.
- Central of Disease Control. (2024). *Giardia Lambia*. <https://www.cdc.gov/dpdx/giardiasis/index.html>.
- Celentano, D. D. (2010). Social Networks And Health: Models, Methods, And Applications: By Thomas W. Valente. *American Journal Of Epidemiology*, 172(4), 488–488. <https://doi.org/10.1093/Aje/Kwq243>
- Chou, A., & Austin, R. (2023). *Entamoeba histolytica Infection*. StatPearls Publishing.
- Chaney, R. A., & Rojas-Guyler, L. (2016). Spatial Analysis Methods For Health Promotion And Education. *Health Promotion Practice*, 17(3), 408–415. <https://doi.org/10.1177/1524839915602438>
- Daw, J., Margolis, R., & Verdery, A. M. (2015). Siblings, Friends, Course-Mates, Club-Mates: How Adolescent Health Behavior Homophily Varies By Race, Class, Gender, And Health Status. *Social Science & Medicine*, 125(2), 32–39. <https://doi.org/10.1016/J.Socscimed.2014.02.047>
- De Lima Corvino, D. F., & Horrall, S. (2023). *Ascariasis*. Statpearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/Nbk430796/>

- Deliar, A. (2023). Analisis Pola Perubahan Tutupan Lahan Berdasarkan Metode Spatial Cluster Di Provinsi Jawa Barat. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 53–62. <https://doi.org/10.29408/Geodika.V7i1.7105>
- Djide Nani Apriani Natsir, Nikita Welandha Prasiwi, Yanuarti Petrika, & Irma. (2025). *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: PT Nuansa Fajar Cemerlang.
- Dewi, N. Luh, & Laksmi, D. (2017). Hubungan Perilaku Higienitas Diri Dan Sanitasi Sekolah Dengan Infeksi Soil Transmitted Helminths Pada Siswa Kelas Iii-Vi Sekolah Dasar Negeri No. 5 Delod Peken Tabanan Tahun 2014. *E-Jurnal Medika*, 6(5), 1–4.
- Dinas Kesehatan Bandar Lampung. (2023). *Profil Upt Puskesmas Campang Raya Tahun 2023 Upt Puskesmas Campang Raya*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2015). *Rekapitulasi Laporan Sistem Pencatatan Dan Pelaporan Terpadu Puskesmas (SP2TP) Tahun 2014*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2020). *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2020*. Bandar Lampung.
- Else, K. J., Keiser, J., Holland, C. V., Grencis, R. K., Sattelle, D. B., Fujiwara, R. T., Bueno, L. L., Asaolu, S. O., Sowemimo, O. A., & Cooper, P. J. (2020). Whipworm And Roundworm Infections. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 44. <https://doi.org/10.1038/S41572-020-0171-3>
- Ertug, G., Brennecke, J., Kovács, B., & Zou, T. (2022). What Does Homophily Do? A Review Of The Consequences Of Homophily. *Academy Of Management Annals*, 16(1), 38–69. <https://doi.org/10.5465/Annals.2020.0230>
- Fauziah, N., Aviani, J. K., Agrianfanny, Y. N., & Fatimah, S. N. (2022). Intestinal Parasitic Infection And Nutritional Status In Children Under Five Years Old: A Systematic Review. *Tropical Medicine And Infectious Disease*, 7(11), 371. <https://doi.org/10.3390/Tropicalmed7110371>
- Freeman, M. C., Garn, J. V., Sclar, G. D., Boisson, S., Medlicott, K., Alexander, K. T., Penakalapati, G., Anderson, D., Mahtani, A. G., Grimes, J. E. T., Rehfuess, E. A., & Clasen, T. F. (2017). The Impact Of Sanitation On Infectious Disease And Nutritional Status: A Systematic Review And Meta-Analysis. *International Journal Of Hygiene And Environmental Health*, 220(6), 928–949. <https://doi.org/10.1016/J.Ijheh.2017.05.007>
- Gebbru, H., Deyissia, N., Medhin, G., & Kloos, H. (2023). The Association of Sanitation and Hygiene Practices With Intestinal Parasitic Infections Among Under-14 Children in Rural Dire Dawa, Eastern Ethiopia: A Community Based Cross-sectional Study. *Environmental Health Insights*, 17(2), 305–316. <https://doi.org/10.1177/11786302231180801>

- Ghodeif, A. O., & Jain, H. (2023). *Hookworm*. Statpearls Publishing. : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546648/>
- Glanz, K., Rimer, B. K., & Viswanath, K. (2015). *Health Behavior: Theory, Research, And Practice* (5th Ed.). New jersey: Jossey-Bass.
- Gow, M. L., Ho, M., Burrows, T. L., Baur, L. A., Stewart, L., Hutchesson, M. J., Cowell, C. T., Collins, C. E., & Garnett, S. P. (2014). Impact Of Dietary Macronutrient Distribution On Bmi And Cardiometabolic Outcomes In Overweight And Obese Children And Adolescents: A Systematic Review. *Nutrition Reviews*, 72(7), 453–470. <https://doi.org/10.1111/Nure.12111>
- Guanwan, Arif, & Inayah, Zufra. (2024). Korelasi Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Dengan Kecacingan Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Probolinggo . *Jkm Jurnal Kesehatan Masyarakat Itekes Cendekia Utama Kudus*, 12(2), 136–149.
- Habtewold, F. G., & Arero, B. G. (2025). Modeling And Mapping Under-Nutrition Among Under-Five Children In Ethiopia: A Bayesian Spatial Analysis. *Frontiers In Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/Fpubh.2025.1553908>
- Hamu, H., Debalke, S., Zemene, E., Birlie, B., Mekonnen, Z., & Yewhalaw, D. (2014). Isolation Of Intestinal Parasites Of Public Health Importance From Cockroaches ( *Blattella Germanica* ) In Jimma Town, Southwestern Ethiopia. *Journal Of Parasitology Research*, 2014, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2014/186240>
- Hardiyanti, L. T., & Umniyati, S. R. (2017). Kualitas Air, Perilaku Dan Lingkungan Pada Infeksi Parasit Usus Anak Sekolah Dasar Di Tepi Sungai Batanghari. *Journal Of Community Medicine And Public Health*, 33(11), 1075–1086.
- Hemphill, A., Müller, N., & Müller, J. (2019). Comparative Pathobiology Of The Intestinal Protozoan Parasites Giardia Lambliia, Entamoeba Histolytica, And Cryptosporidium Parvum. *Pathogens*, 8(3), 116. <https://doi.org/10.3390/Pathogens8030116>
- Holland, C., Sepidarkish, M., Deslyper, G., Abdollahi, A., Valizadeh, S., Mollalo, A., Mahjour, S., Ghodsian, S., Ardekani, A., Behniafar, H., Gasser, R. B., & Rostami, A. (2022). Global Prevalence Of Ascaris Infection In Humans (2010–2021): A Systematic Review And Meta-Analysis. *Infectious Diseases Of Poverty*, 11(1), 113. <https://doi.org/10.1186/S40249-022-01038-Z>
- Humaida, I. (2025). *Hubungan Status Gizi, Tingkat Pengetahuan Terkait Parasit Usus, Dan Perilaku Dengan Prevalensi Infeksi Parasit Usus Pada Siswa Sekolah Dasar Di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya Kota Bandar Lampung*. Skripsi Universitas Lampung.
- Hussein, S. (2021, June 24). *Analisis Overlay Dalam Sistem Informasi Geografis*. <https://geospasialis.com/Analisis-Overlay/>.
- Inge, S., Suhariah, I., Pudj, I K. S., & Saleha, S. (2019). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat* (Vol. 4). Kedokteran UI.



- Irianto, K. (2013). *Parasitologi Medis* (Xii). Bandung: Alfabeta.
- Joseph, L. (2022). *Gambaran Infeksi Protozoa Usus Pada Murid Sekolah Dasar Negeri 22 Andalas Padang*. 1(2), 57-62. [Http://Jikesi.Fk.Unand.Ac.Id](http://Jikesi.Fk.Unand.Ac.Id)
- Kasmal, N., Hadi, S., Murfat, Z., Nasaruddin, H., & Makmun, A. (2023). Hubungan Infeksi Parasit Usus Dengan Pengetahuan Perilaku Hidup Bersih Sehat Siswa Sdn 101 Luwu. *Fakumi Medical Journal*, 3(2), 38–44.
- Kemenkes. (2021). *Gerakan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Dalam Data Riset Kesehatan Dasar*. [Https://Ayosehat.Kemkes.Go.Id/Gerakan-Perilaku-Hidup-Bersih-Dan-Sehat-Dalam-Data-Riset-Kesehatan-Dasar](https://Ayosehat.Kemkes.Go.Id/Gerakan-Perilaku-Hidup-Bersih-Dan-Sehat-Dalam-Data-Riset-Kesehatan-Dasar)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Riskesdas Dalam Angka Provinsi Lampung*. Jakarta: Kemenkes.
- Kemenkes. 2020. Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak. Jakarta: Kemenkes.
- Khalida, F., & Renita Rusjdi, S. (2020). Hubungan Antara Infeksi Soil Transmitted Helminth Dengan Kejadian Atopi Pada Anak Sekolah Dasar Di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Buaya Kota Padang. In *Jurnal Kesehatan Andalas* (Vol. 9). [Http://Jurnal.Fk.Unand.Ac.Id](http://Jurnal.Fk.Unand.Ac.Id)
- Lansley, G., De Smith, M., Goodchild, M., & Longley, P. (2018). *Geospatial Analysis 6th Edition*. [Www.Spatialanalysisonline.Com](http://www.Spatialanalysisonline.Com)
- Longley, A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W., & Moon, W. M. (2012). *Geographic Information Systems And Science (3rd Edition)* By P. [Https://www.researchgate.net/publication/279524026](https://www.researchgate.net/publication/279524026)
- Lourenço, O. (2012). Piaget and Vygotsky: Many resemblances, and a crucial difference. *New Ideas in Psychology*, 30(3), 281–295. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.12.006>
- Maurelli, M. P., Alves, L. C., Aggarwal, C. S., Cociancic, P., Levecke, B., Cools, P., Montresor, A., Ianniello, D., Gualdieri, L., Cringoli, G., & Rinaldi, L. (2021). *Ascaris Lumbricoides Eggs Or Artefacts? A Diagnostic Conundrum. Parasitology*, 148(13), 1554–1559. [Https://Doi.Org/10.1017/S0031182021001256](https://doi.org/10.1017/S0031182021001256)
- Nani Apriani Natsir Djide, Nikita Welandha Prasiwi, Yanuarti Petrika, & Irma. (2025). *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Pt Nuansa Fajar Cemerlang.
- Naspendra, Zuldadan. (2020). *Sistem Informasi Geografis (Sig)*. LPPM- Universitas Andalas.

- Nilamsari, L. (2012). *Perbedaan Prevalensi Protozoa Usus Antara Siswa Sd Pedesaan Dengan Perkotaan Dan Hubungannya Dengan Faktor Risiko*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Noel Dunn;, Andrew L., & Juergens. (2024). *Giardiasis*. National Center For Biotechnology Information Statpearls Publ. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30020611/>
- Norredam, M., Agyemang, C., Hoejbjerg Hansen, O. K., Petersen, J. H., Byberg, S., Krasnik, A., & Kunst, A. E. (2014). Duration Of Residence And Disease Occurrence Among Refugees And Family Reunited Immigrants: Test Of The 'Healthy Migrant Effect' Hypothesis. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 958–967. <https://doi.org/10.1111/Tmi.12340>
- Notoatmodjo, S. (2014). *Promosi Kesehatan Dan Perilaku Kesehatan (Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oyedele, D. T., Sah, S. A. M., Kairuddinand, L., & Wan Ibrahim, W. M. M. (2015). Range Measurement And A Habitat Suitability Map For The Norway Rat In A Highly Developed Urban Environment. *Tropical Life Sciences Research*, 26(2), 27–44.
- Oyeyemi, O. T., Agbaje, M. O., & Okelue, U. B. (2016). Food-Borne Human Parasitic Pathogens Associated With Household Cockroaches And Houseflies In Nigeria. *Parasite Epidemiology And Control*, 1(1), 10–13. <https://doi.org/10.1016/J.Parepi.2015.10.001>
- Permenkes. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomer 15 Tahun 2017*.
- Prasetyo, R. H. (2016). Survey Of House Rat Intestinal Parasites From Surabaya District, East Java, Indonesia That Can Cause Opportunistic Infections In Humans. *The Southeast Asian Journal Of Tropical Medicine And Public Health*, 47(2), 194–198.
- Priarti, A. F. (2014). *Prevalensi Infeksi Parasit Usus Dan Hubungannya Dengan Tempat Buang Air Besar Pada Anak-Anak Di Tpa Bantargebang, Bekasi* Skripsi. Universitas Indonesia.
- Pujiana, D. (2022). *Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Kejadian Helminthiasis Pada Anak Sekolah Dasar Di Sd N X Campang Tiga Kecamatan Cempaka*. In *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*. 9(1). 29-33.
- Purba, Y., & Mahyudi. (2018). Analisa Kadar Protozoa Usus Pada Masyarakat Usia 40-50 Tahun Pekerja Kebun Di Desa Negeri Juhar Kabupaten Karo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup*, 9(2), 422–433. [Http://E-Journal.Sari-Mutiara.Ac.Id/Index.Php/Kesehatan\\_Masyarakat](http://E-Journal.Sari-Mutiara.Ac.Id/Index.Php/Kesehatan_Masyarakat)

- Riadhi, A. R., Aidid, M. K., & Ahmar, A. S. (2020). Analisis Penyebaran Hunian Dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor Analysis. *Variansi: Journal Of Statistics And Its Application On Teaching And Research*, 2(1), 46. <https://doi.org/10.35580/Variansiunm12901>
- Rodiyah, Suryadinata, A., & Oktavia, L. (2023). Hubungan Status Gizi Dan Sanitasi Lingkungan Terhadap Kecacingan Pada Anak. . . *J. Ilm. Multi Sciene* 15(2), 126-133. <https://jurnal.stikesaisyiahpalembang.ac.id/index.php/kep/article/view/>
- Saharda, N. M. U. (2024). *Hubungan Antara Personal Higiene Dengan Kejadian Infeksi Parasit Usus. Skripsi*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Sandy, S., Sumarni, S., & Soeyoko, S. (2015). Analisis Model Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Infeksi Kecacingan Yang Ditularkan Melalui Tanah Pada Siswa Sekolah Dasar Di Distrik Arso Kabupaten Keerom, Papua. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(1), 117-126. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i1.4091.1-14>
- Saputri, A. A., Hadi, S., Zulfitrani, M., Nesyana Nurmadilla, & Nurfachanti Fattah. (2024). Hubungan Infeksi Parasit Usus dengan Status Gizi Pada Murid Sekolah Dasar. *Journal Medika Malahati*, 8(1), 145–152.
- Sari, O. P., Rosanti, T. I., & Susiawan, L. D. (2019). Hubungan Perilaku Kebersihan Perorangan Dengan Kecacingan Pada Siswa Sd Susukan Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. *Mandala Of Health*, 12(1), 120. <https://doi.org/10.20884/1.Mandala.2019.12.1.1454>
- Sharif, S., Seng, C., Mustaffa, N., Shah, N. A., & Mohamed, Z. (2011). Chronic Trichuris Trichiura Infection Presenting As Ileocecal Valve Swelling Mimicking Malignancy. *Isrn Gastroenterology*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3168381/>
- Sinhonin, G. H., Carneiro, A. C. G., Farias, B. E. S., De Almeida, P., Medeiros-Sousa, A. R., Melchior, L. A. K., & Brilhante, A. F. (2023). Intestinal Parasite Infections Associated With Sociodemographic And Seasonal Factors In The Western Amazon. *Parasitology Research*, 122(2), 419–423. <https://doi.org/10.1007/S00436-022-07736-9>
- Solar, O., & Lrwin, A. (2010). *A Conceptual Framework For Action On The Social Determinants Of Health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241500852>
- Soffian, S. S. S., Baharom, M., Amir, S. M., Bahari, N. I., Hassan, M. R., Rahim, S. S. A., Jeffree, M. S., Ramdzan, A. R., Atil, A., Mokti, K., Madrim, M. F., Rahim, M. A. A., & Ahmad, Z. N. B. S. (2023). Helminth Infection among Children Living in an Urban Area in Tropical Countries: A Systematic Review. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 11(F), 134–142. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2023.11176>

- Strunz, E. C., Addiss, D. G., Stocks, M. E., Ogden, S., Utzinger, J., & Freeman, M. C. (2014). Water, Sanitation, Hygiene, And Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Plos Medicine*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001620>
- Sunaryo. (2015). *Seminar Nasional Upaya Pengendalian Penyakit Berbasis Wilayah*. Purwokerto: Poltekkes Kemenkes.
- Syahria, S. (2016). *Jumlah Eosinofil Penderita Ascariasis Pada Siswa SDN 14 Olo Ladang Kota Padang Sumatera Barat*. *Skripsi*. Universitas Andalas.
- Syamsir, S., & Pangestuty, D. M. (2020). Autocorrelation Of Spatial Based Dengue Hemorrhagic Fever Cases In Air Putih Area, Samarinda City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 78. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i2.2020.78-86>
- Tee, H.-S., Saad, A. R., & Lee, C.-Y. (2011). Population Ecology And Movement Of The American Cockroach (Dictyoptera: Blattidae) In Sewers. *Journal Of Medical Entomology*, 48(4), 797–805. <https://doi.org/10.1603/Me10255>
- Umbrello, G., Pinzani, R., Bandera, A., Formenti, F., Zavarise, G., Arghittu, M., Girelli, D., Maraschini, A., Muscatello, A., Marchisio, P., & Bosis, S. (2021). Hookworm Infection In Infants: A Case Report And Review Of Literature. *Italian Journal Of Pediatrics*, 47(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-00981-1>
- Unicef. (2016). *Equity In Public Financing Of Water, Sanitation And Hygiene (Wash) Indonesia Unicef East Asia And Pacific Regional Office*. Unicef East Asia And Pacific Regional Office. [www.unicef.org/eapro](http://www.unicef.org/eapro)
- Viswanath, A., Yarrarapu, S. N. S., & Williams, M. (2023). *Trichuris Trichiura Infection*. Statpearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507843/?utm>
- Wahyudi, G., Toaha, A., Amalia, R., Muslimin, D., Adri, K., Tri, R., Fatmawaty, F., & Nopianto, M. (2022). *Epidemiologi*. [www.globaleksekitifteknologi.co.id](http://www.globaleksekitifteknologi.co.id)
- Wahyuningsih, F. (2014). *Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Pengasih Kota Bekasi Tahun 2011-2013*. *Skripsi*. Uin Syarif Hidayatullah .
- Wang, J., Wang, X., Li, H., Yang, L., Li, Y., & Kong, C. (2021). Spatial Distribution And Determinants Of Health Loss From Kashin-Beck Disease In Bin County, Shaanxi Province, China. *Bmc Public Health*, 21(1), 387. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10407-6>
- World Health Organization. (2023a, January 18). *Soil Transmitted Helminth Infection*. Who. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>

World Health Organization. (2023b, January 18). *Soil-Transmitted Helminth Infections*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.  
Viswanath, A., Yarrarapu, S. N. S., & Williams, M. (2023). *Trichuris Trichiura Infection*. Statpearls Publishing.

World Health Organization. (2018). *Guidelines On Sanitation And Health*. World Health Organization.