

**ANALISIS SPASIAL KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA
SISWA SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
CAMPANG RAYA KECAMATAN SUKABUMI
KOTA BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh :

Nixon Steven

2118011053



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**ANALISIS SPASIAL KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA
SISWA SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
CAMPANG RAYA KECAMATAN SUKABUMI
KOTA BANDAR LAMPUNG**

**Oleh
NIXON STEVEN**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada
Jurusan Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



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

Judul Skripsi : **ANALISIS SPASIAL KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA SISWA SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA KECAMATAN SUKABUMI BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Nixon Steven**
Nomor Pokok Mahasiswa : **2118011053**
Program Studi : **Pendidikan Dokter**
Fakultas : **Kedokteran**



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

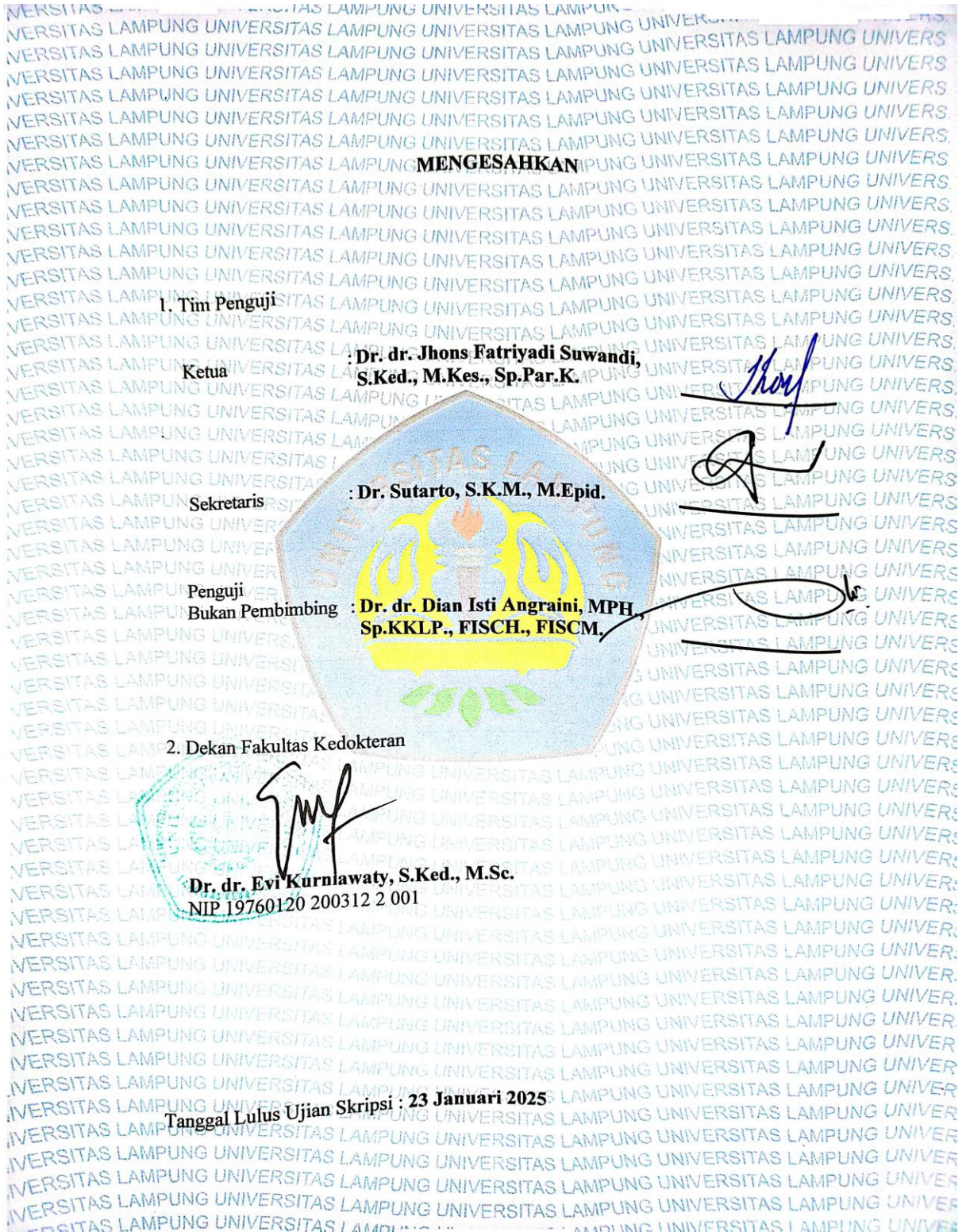
Pembimbing II

Jhons
Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K.
NIP 19760831 200312 1 003

Sutarto
Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid.
NIP 19720706 199503 1 002

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Evi
Dr. dr. Evi Kurnawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP 19760120 200312 2 001



MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.Par.K.

Sekretaris : Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid.

Penguji Bukan Pembimbing : Dr. dr. Dian Isti Angraini, MPH, Sp.KKLP., FISCH., FISCM.

2. Dekan Fakultas Kedokteran

**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 19760120 200312 2 001**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Januari 2025

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul "**Analisis Spasial Kejadian Infeksi Protozoa Usus Pada Anak Sekolah Dasar Di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya Kecamatan 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 kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ditemukannya adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Januari 2025

Pembuat pernyataan,



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nixon Steven, lahir di Jakarta Utara pada 29 Mei 2003 dan merupakan anak ketiga dari lima bersaudara dari Bapak Gindo Siregar dan Ibu Sari Maju Hutauruk, dan adik dari dua kakak laki-laki bernama Richo Zhico dan Erick Kevin serta kakak dari dua adik laki-laki bernama Daniel Jonatan Siregar dan Diki Bram Siregar .

Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Strada Fransiskus Xaverius pada tahun 2009-2015. Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 173 Jakarta pada tahun 2015-2018 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 13 Jakarta pada tahun 2018-2021.

Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berorganisasi dan terdaftar menjadi Ketua Divisi Pendidikan dan Pelatihan PTBMMKI (Perhimpunan Tim Bantuan Medis Mahasiswa Kedokteran Indonesia).

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “ANALISIS SPASIAL KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA KECAMATAN SUKABUMI KOTA BANDAR LAMPUNG” adalah salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik;
2. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes.Sp. Par.K., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk meluangkan banyak waktu, memberikan nasihat, bimbingan, saran, dan kritik yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. Sutarto, S.K.M., M.Epid., selaku pembimbing kedua yang telah bersedia dan meluangkan waktu untuk membimbing, membantu, memberikan saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Dr. dr. Dian Isti Angraini, M.P.H., Sp. KKLK., FISCH., FISCM., selaku pembahas skripsi yang telah bersedia dan meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik agar skripsi ini menjadi lebih baik;

7. dr. Giska Tri Putri, S.Ked., M.Ling., atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan kepada saya sebagai Pembimbing Akademik dari semester 1 hingga semester 7;
8. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan;
9. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi dan membantu penulis selama menjalankan studi;
10. Keluarga yang penulis sayangi, Bapak dan Mama yang senantiasa mendoakan penulis memberikan dukungan, semangat, nasihat, perhatian, dan selalu menjadi garda terdepan di kehidupan penulis dan juga studi penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
11. Seluruh teman seperjuanganku, Felicia, Indah, Fadhli, Centya, Fuad, Syifa, Maha, Raihan, Ifa, Hanzalah, Yoga, Dimas, Karina, Syakira, Putri, Faris serta seluruh teman Angkatan 2021 (Purin Pirimidin), yang selalu ada, membawa keceriaan selama masa kuliah, memberikan bantuan, dukungan, dan menjadi penyemangat dalam perjalanan kuliah dan penyelesaian skripsi ini;
12. Keluarga PMPATD Pakis Rescue Team yang telah memberikan dukungan, motivasi, dorongan, doa dan telah menjadi tempat untuk healing dari perkuliahan yang padat;

Semoga Tuhan Yesus Kristus senantiasa memberikan Kasih dan berkat-Nya kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua. Akhir kata, penulis mengharapkan segala masukan, saran dan kritik demi perbaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, Januari 2025

Penulis

Nixon Steven

ABSTRAK

ANALISIS SPASIAL KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS CAMPANG RAYA KECAMATAN SUKABUMI KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

Nixon Steven

Latar Belakang: Infeksi protozoa usus dapat melalui penularan secara langsung dan dipengaruhi oleh lingkungan. Analisis spasial mampu memetakan persebaran serta faktor resiko penularan infeksi protozoa usus dan menganalisis hubungannya dengan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis spasial infeksi protozoa usus pada anak SD Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi Kota Bandar Lampung.

Metode: Desain penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan teknik pengambilan sampel *proportionate stratified random sampling*. Besar sampel penelitian sebesar 106 subjek. Subjek terpilih mengisi alamat rumah tempat tinggal subjek dan mengumpulkan feses yang akan dilakukan pemeriksaan feses parasitologi dengan teknik *water-eter sedimentation*, pengamatan dibawah mikroskop dilakukan dengan direct slide dengan pewarnaan lugol dan ziehl-nielsen. Hasil data dianalisis menggunakan analisis spasial.

Hasil : Hasil laboratorium didapatkan 8 protozoa usus patogen (*Entamoeba histolytica/dispar*, dan *Blastocystis sp.*) dan 1 protozoa usus apatogen (*Entamoeba coli*). Sebaran sampel positif protozoa usus berada pada koordinat 5.4265410 LS – 5.4049800 LS dan 105.2960460 BT – 105.3352580 BT. Terdapat *buffering* pada infeksi protozoa usus khususnya dengan vektor penularan oleh lalat, tikus dan kecoak. Terbentuk *cluster* dengan *p-value* sebesar 0,005271.

Kesimpulan: Sebaran sampel positif berada pada koordinat 5.4265410 LS – 5.4049800 LS dan 105.2960460 BT – 105.3352580 BT, terdapat pola *clustering* yang signifikan.

Kata Kunci: analisis spasial, *buffering*, *clustering*, infeksi protozoa usus

ABSTRACT

SPATIAL ANALYSIS OF INTESTINAL PROTOZOA INFECTIONS AMONG ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN IN THE WORKING AREA OF PUBLIC HEALTH CENTER CAMPANG RAYA, SUKABUMI SUB-DISTRICT, BANDAR LAMPUNG CITY

By

Nixon Steven

Background: Intestinal protozoa infections can be transmitted directly and are influenced by environmental factors. Spatial analysis can map the distribution and risk factors of intestinal protozoa infections and analyze their relationship with the environment. This study aims to investigate the spatial analysis of intestinal protozoa infections among elementary school-aged children in the working area of Campang Raya Public Health Center, Sukabumi District, Bandar Lampung City.

Methods: This research employed a cross-sectional design with a proportionate stratified random sampling technique. The study involved 106 subjects. Selected subjects provided their residential addresses and stool samples, which were examined parasitologically using the water-ether sedimentation technique. Microscopic observation was conducted using direct slide examination with Lugol and Ziehl-Neelsen staining. Data analysis was performed using spatial analysis.

Results: Laboratory results identified 8 pathogenic intestinal protozoa (*Entamoeba histolytica/dispar* and *Blastocystis* sp.) and 1 non-pathogenic intestinal protozoa (*Entamoeba coli*). The distribution of positive samples was located within the coordinates 5.4265410 S – 5.4049800 S and 105.2960460 E – 105.3352580 E. Buffering was observed for intestinal protozoa infections, particularly regarding transmission vectors such as flies, rats, and cockroaches. Clusters were formed with a p-value of 0.005271.

Conclusion: The distribution of positive samples was located at coordinates 5.4265410 S – 5.4049800 S and 105.2960460 E – 105.3352580 E, with a significant clustering pattern identified.

Keywords: spatial analysis, buffering, clustering, intestinal protozoa infections

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Infeksi Protozoa Usus.....	9
2.2 <i>Cryptosporidium sp.</i>	9
2.2.1 Morfologi dan Taksonomi.....	9
2.2.2 Siklus Hidup dan Transmisi	10
2.3.3 Epidemiologi.....	11
2.3 <i>Blastocystis hominis</i>	13
2.3.1 Morfologi dan Taksonomi.....	13
2.3.2 Siklus Hidup dan Transmisi	14
2.3.3 Epidemiologi.....	15
2.3.4 Patologi dan Gejala Klinis.....	15
2.3.5 Diagnosis	16
2.3.6 Tatalaksana Pencegahan <i>Blastocystis hominis</i>	16
2.4 <i>Giardia lamblia</i>	17
2.4.1 Morfologi dan Taksonomi.....	17
2.5 <i>Entamoeba histolytica</i>	20

2.5.1 Morfologi dan Taksonomi	20
2.6 Media Penularan Infeksi Protozoa Usus	25
2.7 Sistem Informasi Geografis.....	26
2.7.1 Definisi	26
2.7.2 Komponen Penting SIG	27
2.7.3 Elemen Dasar SIG	27
2.7.4 Teknik Analisis Data SIG	27
2.7.5. Fungsi Analisis Data Spasial SIG.....	28
2.7.6 Manfaat Analisis Spasial dalam Bidang Kesehatan	30
2.7.7 Fungsi Analisis Spasial.....	30
2.7.8 Analisis <i>Buffering</i> Penyakit.....	31
2.7.9 Analisis <i>Clustering</i> Penyakit	31
2.8 Kerangka Teori	32
2.9 Kerangka Konsep	33
2.10 Hipotesis Penelitian.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2 Subjek Penelitian.....	35
3.2.1 Populasi Penelitian	35
3.2.2 Sampel Penelitian.....	35
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	38
3.3.1 Alat Penelitian	38
3.3.2 Bahan Penelitian.....	39
3.4 Cara Kerja	39
3.5 Definisi Operasional Variabel	41
3.6 Analisis Data	41
3.6.1 Analisis Data Pemetaan.....	41
3.6.2 Prosedur Pengumpulan Data Analisis Pola Spasial.....	42
3.7 Alur Penelitian.....	43
3.8 <i>Ethical Clearance</i>	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil Penelitian	44
4.1.1 Karakteristik Area Kajian Penelitian.....	44
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Parasitologi Feses.....	45

4.1.3 Analisis Data Pemetaan Sampel.....	45
4.1.4 Analisis Data Pemetaan <i>Buffering</i>	51
4.1.5 Analisis Data Pemetaan <i>Clustering</i>	55
4.2 Pembahasan.....	55
4.2.1 Pola Penyebaran Infeksi Protozoa Usus.....	55
4.2.2 Pemetaan <i>Buffering</i> Infeksi Protozoa Usus.....	56
4.2.3 Pemetaan <i>Clustering</i> Infeksi Protozoa Usus.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ookista <i>Cryptosporidium sp.</i>	10
Gambar 2.2 Siklus hidup <i>Cryptosporidium sp.</i>	11
Gambar 2.3 Kista <i>Blastocystis hominis</i>	14
Gambar 2.4 Siklus hidup <i>Blastocystis hominis</i>	15
Gambar 2.5 Kista Giardia	17
Gambar 2.6 Siklus <i>Giardia sp</i>	19
Gambar 2.7 Kista <i>Entamoeba histolytica</i>	22
Gambar 2.8 Trofozoit <i>Entamoeba histolytica</i>	22
Gambar 2.9 Siklus <i>Entamoeba histolytica</i>	23
Gambar 2.10. Kerangka Teori Segitiga Epidemiologi.....	32
Gambar 2.11 Kerangka Konsep	33
Gambar 3.1 Peta Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya	34
Gambar 4.1 Peta Area Penelitian	44
Gambar 4.2 Peta Seluruh Subjek Penelitian	47
Gambar 4.3 Peta Sebaran Subjek Berdasarkan Pemeriksaan Mikroskopis Feses	48
Gambar 4.4 Peta Sebaran Berdasarkan Jenis Protozoa	50
Gambar 4.5 Peta Buffer dengan Jenis Protozoa Usus	53
Gambar 4.6 Peta Buffering dengan Pasar	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Komponen.....	41
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi protozoa usus adalah infeksi usus yang umum terjadi di dunia. Infeksi ini ditularkan melalui makanan yang terkontaminasi oleh protozoa usus yang terbuang bersama feses dari individu yang terinfeksi dengan gejala tersering berupa diare. Lingkungan dengan iklim tropis dan kelembaban tinggi menjadi tempat yang mendukung berkembangnya protozoa usus, seperti *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, serta *Giardia lamblia* (Ariwati, 2020).

World Health Organization (WHO) mengestimasi secara global bahwa 3,5 miliar orang terkena infeksi parasit usus, dengan 200 juta orang di antaranya akan terinfeksi protozoa usus berjenis *Giardia lamblia* setiap tahunnya serta tingkat prevalensi protozoa usus yang bervariasi sekitar 4-42% (WHO, 2023). Prevalensi infeksi protozoa usus di dunia cukup bervariasi pada tiap jenis protozoa dan memiliki persentase antara 10-18% (Toemon, 2019). Tingkat prevalensi infeksi protozoa usus keseluruhan pada negara maju adalah 2-5%, sedangkan pada negara berkembang adalah 20-30% (Njenga et al, 2022). Penelitian di Ghana menunjukkan bahwa terdapat 18,2% anak-anak prasekolah terkena infeksi protozoa usus berjenis *Giardia* (Saputra et al., 2017).

Berdasarkan statistik global, infeksi protozoa usus dengan persentase tertinggi berjenis *Entamoeba histolytica*. Sebanyak 10% dari populasi dunia diperkirakan terinfeksi protozoa usus jenis ini, dengan rincian 90% individu

dengan penyebab pembawa tanpa gejala serta 10% lainnya menunjukkan gejala infeksi dengan salah satu gejala berupa diare.

Berdasarkan studi prevalensi parasit usus tahun 2020–2021 terkait kejadian protozoa usus di Indonesia, prevalensi infeksi *Giardia lamblia* di Indonesia cukup tinggi. Hasil dari berbagai riset daerah menunjukkan tingkat prevalensi yang berbeda, di antaranya 1% di Jakarta Utara, 5,1% di Bekasi, 6,0% di Pulau Seribu, dan 37,88% di Padang. Belum ada studi prevalensi kejadian terkait protozoa usus di Kota Bandar Lampung tahun 2020-2024 (Palpialy, 2022).

Frekuensi penyakit parasit usus di Indonesia masih cukup tinggi karena jumlah penduduk yang padat disertai dengan sanitasi yang tidak memadai. Selain itu, kurangnya akses terhadap air bersih dan faktor seperti iklim tropis serta kesadaran akan kebersihan diri yang rendah juga turut andil menjadi faktor pendukung tingginya penyakit parasit usus di Indonesia (Agustina *et al.*, 2021). Parasit usus bisa memasuki bagian tubuh manusia dengan cara *oral-faecal*. Umumnya dapat terjadi ketika mengonsumsi sayur-sayuran setengah matang yang belum dibersihkan, dicuci, atau dikupas secara menyeluruh, mengonsumsi air yang terinfeksi telur cacing, serta tidak mencuci tangan sebelum dan sesudah makan. Tingkah laku ini berkaitan dengan kesadaran akan nilai kebersihan pribadi serta sikap terhadap pengobatan penyakit atau masalah kesehatan yang lain (Palpialy, 2022).

Berdasarkan surveilans oleh PPM-PL Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2010-2015, angka kejadian parasit usus paling tinggi terjadi di Kabupaten Tanggamus dengan persentase 87%. Kemudian disusul Kabupaten Lampung Selatan yang mencapai 86,90%, Kabupaten Lampung Utara yang mencapai 60,80%, serta pada daerah perkotaan seperti Bandar Lampung juga memiliki persentase cukup tinggi yang mencapai 37,70% (Kemenkes, 2018). Infeksi *Cryptosporidium* dikaitkan dengan beberapa

perilaku yang tidak sehat dan tidak sesuai dengan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), seperti tidak mencuci tangan sebelum makan ataupun mengonsumsi sayuran tanpa dicuci terlebih dahulu (Dankwa *et al.*, 2021).

Bandar Lampung merupakan daerah perkotaan yang rata-rata wilayah kecamatannya sudah menerapkan pola hidup bersih dan sehat dengan cukup baik tetapi belum optimal. Hal ini ditunjukkan dari beberapa kecamatan dan wilayah kerja puskesmas di Bandar Lampung yang kurang menerapkan PHBS secara optimal (Dinas Kesehatan Bandar Lampung, 2022). Rata-rata capaian pelaksanaan PHBS pada semua indikator di Bandar Lampung sebesar 70%, dengan cakupan PHBS paling tinggi pada bayi yang mendapat asupan vitamin A sebesar 92,5%, dan yang paling rendah pada penduduk yang tidak merokok lebih dari usia 10 tahun sebesar 29,3%, meski masih terdapat persentase yang tergolong cukup rendah bahkan di bawah 50%, salah satunya adalah persentase proporsi anggota rumah tangga melakukan cuci tangan dengan benar dengan persentase sebesar 49,8% (Dinas Kesehatan Bandar Lampung, 2020). Wilayah kerja puskesmas yang menerapkan PHBS tertinggi adalah Puskesmas Kupang Kota dengan persentase 95%, dan persentase paling rendah terdapat di Puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi sebesar 38% (jauh dibawah target pemerintah sebesar 70%) (Dinas Kesehatan Bandar Lampung, 2022).

John Gordon (1950) dalam Pinontoan dan Sumampouw (2019) mengungkapkan bahwa penyebab terjadinya suatu penyakit merupakan akibat adanya interaksi dari penjamu/*host* (manusia), *agent* (penyebab penyakit), dan *environment* (lingkungan) dan menjadi komponen dalam segitiga epidemiologi. Dalam segitiga epidemiologi yang telah ada, terdapat lima model interaksi yang masing-masing menjelaskan penyebab terjadinya suatu penyakit akibat diperkuatnya atau diperlemahnya salah satu faktor yang harusnya dalam keadaan yang seimbang (Pinontoan dan Sumampouw, 2019).

Salah satu faktor yang berperan penting dalam kejadian infeksi protozoa usus berhubungan erat dengan kondisi penjamu (*host*). *Host* yang menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), seperti mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas, buang air besar (BAB) pada tempatnya, dan menjaga sanitasi lingkungan memiliki kemungkinan yang rendah terkena infeksi protozoa usus (Al-Muzaky *et al*, 2019).

Host berupa anak-anak yang tidak mencuci tangan sangat rentan untuk terkena penyakit menular, khususnya penyakit saluran cerna seperti diare. Diare adalah salah satu penyebab utama kematian anak di negara dengan penghasilan rendah dan menengah yang penyebabnya sangat bervariasi, seperti infeksi dari bakteri, virus, jamur, dan parasit usus serta diare noninfeksi. Anak-anak sangat rentan terkena diare, terlebih lagi jika *environment* atau lingkungan mereka tidak mendukung, seperti tidak memiliki akses terhadap air bersih, sanitasi lingkungan sekitar yang sangat buruk, perilaku kebersihan yang buruk di dalam dan luar rumah, dan mendapatkan asupan gizi yang kurang (Khan *et al*, 2021).

Penelitian oleh Maryanti pada penderita diare anak, mencatat bahwa 22,3% kejadian diare anak ditemukan protozoa usus dari total penderita diare anak. Infeksi yang paling umum terjadi adalah *Blastocystis hominis*. Selain itu, ditemukan pula *Cryptosporidium sp.* sebesar 9,2% dari feses penderita diare (Maryanti *et al*, 2017).

Kecamatan Sukabumi menjadi peringkat kedua dalam kejadian diare tersering di Bandar Lampung. Kejadian diare Kota Bandar Lampung tahun 2023 mencapai 5.882 balita dengan 3 kecamatan tertinggi yaitu Kecamatan Labuhan Ratu sebanyak 646 kasus, Kecamatan Sukabumi sebanyak 606 kasus, dan Kecamatan Teluk Betung sebanyak 481 kasus, sehingga wilayah Kecamatan Sukabumi wilayah kerja Puskesmas Campang Raya cukup rentan terkena infeksi secara *oral-faecal* (Dinas Kesehatan Bandar Lampung, 2023).

Pada era saat ini, perkembangan teknologi khususnya di bidang informasi geografis dapat dimanfaatkan di berbagai bidang, salah satunya di bidang kesehatan. Penyakit infeksi protozoa usus adalah salah satu dari sekian banyak penyakit yang penyebabnya berbasis lingkungan, sehingga pemodelan infeksi protozoa usus dengan menggunakan faktor lingkungan dapat dipertimbangkan dalam pembuatan pemetaan penyebaran penyakit.

Analisis spasial merupakan metode analisis yang menguraikan data seperti kejadian penyakit, distribusi kependudukan, penyebaran faktor resiko dari lingkungan, serta analisis hubungan antar variabel dengan pendekatan geografis dari fenomena di muka bumi (Achmadi, 2018). Analisis spasial juga digunakan dalam bidang surveilans penyakit serta memonitoring distribusi suatu penyakit melalui kondisi dan vektor lingkungan, pemantauan kondisi kesehatan masyarakat, dan pelayanan kesehatan (Syamsir dan Pangesty, 2020). Analisis spasial dibantu oleh Sistem Informasi Geografi (SIG), yaitu sebuah sistem dengan kemampuan untuk membuat, menampilkan dan memanipulasi suatu informasi geografis (Adil, 2017). Sistem informasi geografi dapat digunakan dalam menganalisis penyebaran suatu penyakit dengan mengintegrasikan deskripsi lokasi seperti ketinggian wilayah, curah hujan, suhu, kepadatan penduduk, dan lain-lain (Megawaty dan Simanjuntak, 2017).

Clustering penyakit merupakan pengelompokan ruang (spasial), waktu (temporal), atau campuran spasial-temporal (ruang dan waktu) dari suatu kejadian penyakit. Analisis *clustering* merupakan suatu metode untuk menganalisis yang dapat memaparkan data visualisasi surveilans geografis suatu penyakit (Supriyanto *et al.*, 2017).

Buffering adalah analisis yang dapat melihat objek-objek yang berhubungan dengan faktor resiko atau faktor yang berhubungan dengan penyakit. Daerah sekitar wilayah kerja Puskesmas Campang Raya memiliki beberapa pasar

tradisional seperti Pasar Beringin Campang Raya, Pasar Jangkrik Campang Raya, dan Pasar Griya Sukarame sehingga memiliki kemungkinan menjadi tempat penyebaran protozoa usus melalui vektor seperti lalat. Informasi sebaran wilayah rawan infeksi protozoa usus menurut tempat diperlukan dalam menentukan wilayah prioritas pelaksanaan program antisipasi dan penanggulangan terhadap suatu penyakit. Pemodelan spasial dengan menggunakan SIG sangat penting dilakukan karena dapat memudahkan dalam menganalisis sebaran wilayah infeksi usus sehingga bermanfaat untuk memutus mata rantai infeksi protozoa usus di Kecamatan Sukabumi wilayah kerja Puskesmas Campang Raya pada lokasi pengamatan, dan belum ada data terkait analisis spasial protozoa usus di Lampung hingga tahun 2024.

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang sudah disebutkan, penelitian tentang analisis spasial kejadian infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung penting dilakukan. Hal ini dikarenakan sepanjang pengetahuan penulis yang berdasarkan pencarian literatur, belum ditemukan pemetaan spasial terkait kejadian infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola penyebaran infeksi protozoa usus selama tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung?
2. Bagaimana pola *buffering* dari infeksi protozoa usus selama tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung?

3. Bagaimana pola *clustering* dari infeksi protozoa usus selama tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui analisis spasial infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung selama bulan November-Desember tahun 2024

1.3.1. Tujuan Khusus

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pola penyebaran infeksi protozoa usus selama kurun waktu tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui pola *buffering* dari infeksi protozoa usus selama tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung
3. Untuk mengetahui pola *clustering* dari infeksi protozoa usus selama tahun 2024 pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan dan referensi di bidang kesehatan dan Sistem Informasi Geografi (SIG), serta mampu menjadi sarana berpikir kritis, menambah pengetahuan, dan dapat digunakan untuk peneliti lain yang berminat dalam melanjutkan penelitian.

1.4.2. Manfaat Bagi Universitas Lampung

Dapat menjadi kontribusi dalam menambah sarana referensi terkait faktor dan pola penyebaran kejadian infeksi protozoa usus dan berkontribusi dalam kepastakaan di ilmu bidang parasitologi.

1.4.3. Manfaat Bagi Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang pola penyebaran infeksi protozoa usus, menjadi masukan, bahan kajian, dan mitigasi mengenai pemanfaatan data spasial infeksi protozoa usus menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

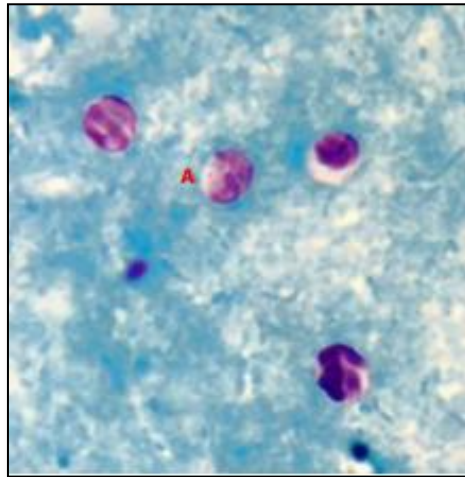
2.1 Infeksi Protozoa Usus

Protozoa merupakan hewan bersel satu yang hidup independen atau dalam bentuk kelompok/koloni. Protozoa hidup dan terdapat di alam, antara lain di dalam air laut, air tanah, tawar, dan di dalam tubuh organisme lain. Infeksi protozoa usus merupakan salah satu bentuk infeksi parasit usus yang disebabkan oleh protozoa, seperti *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* dan *Cryptosporidium parvum*. Infeksi protozoa usus biasanya terjadi karena tertelannya minuman atau makanan yang terkontaminasi kista protozoa usus atau dengan transmisi atau kontak langsung secara *oral-faecal*. Setelah kista tertelan, protozoa usus hidup sebagai patogen di usus besar, usus halus, dan ada juga yang mampu hidup sampai ke hati dan menyebar ke organ lain (CDC, 2024).

2.2 *Cryptosporidium sp.*

2.2.1 Morfologi dan Taksonomi

Ookista berukuran 4-6 mikrometer, berbentuk bulat hampir oval. Ketika matang, akan dilapisi oleh 2 dinding yang tebal. *Ookista* menjadi empat sporozoit yang tidak selalu terlihat, refraktil, dan terdiri dari satu sampai delapan granul yang menonjol. *Ookista* umumnya dapat hidup lama di air (Sugiatno, 2017). Gambar 2.1 menunjukkan *Ookista Cryptosporidium sp.* diwarnai dengan *modified acid-fast staining*.



Gambar 2.1 Ookista *Cryptosporidium sp.* diwarnai dengan *modified acid-fast staining*. (perbesaran mikroskop 1000x) (Sumber: CDC, 2019)

Taksonomi dari *Cryptosporidium* tergolong pada :

Filum : Apicomplexa

Kelas : Coccidea

Ordo : Eucoccidiorida

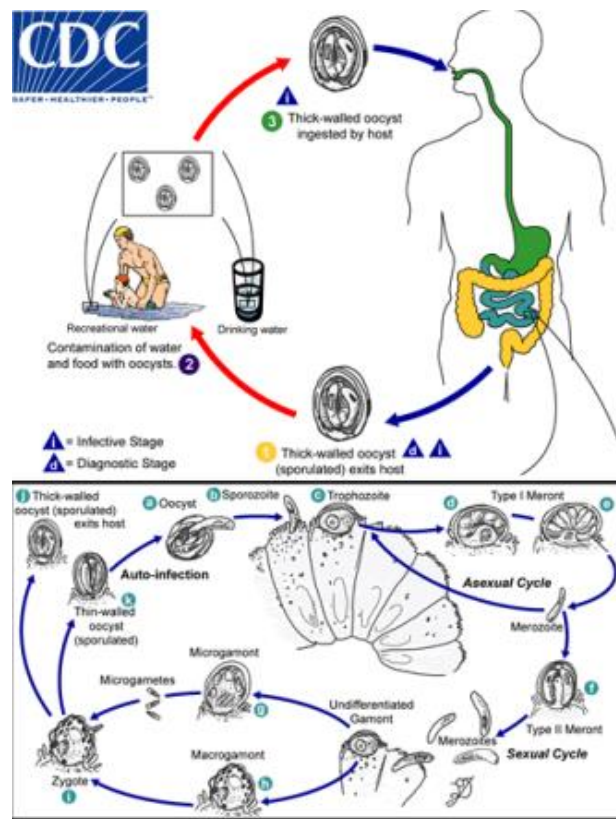
Family : Cryptosporidiidae

Genus : *Cryptosporidium*

Spesies : *Cryptosporidium parvum* (O'Leary *et.al*, 2021).

2.2.2 Siklus Hidup dan Transmisi

Ookista yang berspora mengandung empat sporozoit akan dikeluarkan oleh inang yang terinfeksi melalui feses dan kemungkinan lewat jalur lain seperti jalur pernafasan. Selanjutnya, sporozoit dilepaskan dan akhirnya hinggap di sel epitelial dari jalur gastrointestinal atau jaringan lain seperti jalur pernafasan. Di sel ini, parasit mengalami penggandaan seksual atau yang biasa disebut gametogoni (Sugiatno, 2017). Gambar 2.2 menunjukkan siklus hidup *Cryptosporidium sp.*



Gambar 2.2 Siklus hidup *Cryptosporidium sp* (Sumber: CDC, 2019)

Ada dua jenis *ookista* yang dihasilkan, yaitu *ookista* berdinding tebal dan *ookista* berdinding tipis. *Ookista* yang berdinding tebal diekskresikan oleh inang, sedangkan *ookista* yang berdinding tipis terkait dengan autoinfeksi. Kebanyakan transmisi *Cryptosporidium* ditularkan melalui air minum atau makanan yang telah terkontaminasi (CDC, 2024).

2.3.3 Epidemiologi

Cryptosporidiosis sering terjadi di negara berkembang dibanding negara maju. *Cryptosporidium* merupakan salah satu penyebab tersering diare pada bayi dan anak-anak di negara berkembang. Seroprevalensi di negara berkembang kurang lebih sebesar 50-75%. Feses manusia dan hewan dapat menjadi perantara infeksi *Cryptosporidiosis* melalui air minum atau makanan yang tercemar. Orang-orang yang hidup di sekitar

peternakan hewan berisiko terpapar dengan hewan yang terinfeksi, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti melalui makanan dan air yang diminum (Sugiatno, 2017).

2.2.4 Patologi dan Gejala Klinis

Setelah terinfeksi oleh parasit, biasanya gejala dimulai pada hari kedua sampai hari kesepuluh dengan rata-rata tujuh hari. Gejalanya meliputi diare cair, sakit atau kram perut, dehidrasi, mual, muntah, demam, dan penurunan berat badan. Gejala biasanya berlangsung sekitar satu hingga dua minggu tergantung sistem kekebalan tubuh masing-masing individu. Beberapa orang tidak menunjukkan gejala walau terinfeksi *Cryptosporidium*. Kekambuhan kadang muncul pada individu setelah periode singkat pemulihan sebelum penyakit berakhir. Usus kecil adalah tempat yang paling sering menjadi target infeksi pada orang-orang *immunocompromised* (CDC, 2015).

2.2.5 Diagnosis

Diagnosis *Cryptosporidiosis* dilakukan dengan pemeriksaan sampel tinja. Pasien diminta untuk mengirimkan sampel tinja selama beberapa hari karena pemeriksaan yang cukup sulit. Pemeriksaannya menggunakan metode pewarnaan tahan asam, antibodi fluoresen direk (DFA), dan/atau *immunoassay enzim* untuk mendeteksi antigen *Cryptosporidium sp* (CDC, 2015). Metode molekuler seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) juga sering digunakan dalam referensi laboratorium diagnostik untuk mendeteksi *Cryptosporidium* dalam tingkat spesies. Baku emas untuk pemeriksaan *Cryptosporidium* adalah metode mikroskopi yang menggunakan pewarnaan khusus, seperti pewarnaan Ziehl-Neelsen atau auramina. Metode ini memungkinkan deteksi oocyst (stadium infeksi) dalam sampel tinja (CDC, 2015).

2.2.6 Tatalaksana dan Pencegahan Cryptosporidiasis

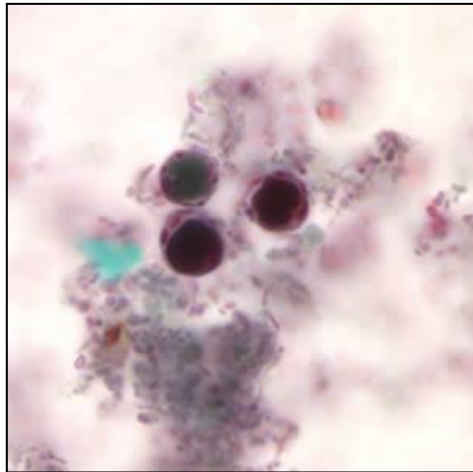
Tatalaksana yang terbukti ampuh dalam terapi *Cryptosporidium* adalah Nitazoxanide dengan dosis dewasa 500 mg diminum tiga kali sehari, dan untuk anak-anak dapat diberikan suspensi 100mg/5ml yang diminum setiap 12 jam selama 3 hari. Perlu diperhatikan bahwa tata laksana *Cryptosporidiasis* pada pasien gangguan imunitas seperti penderita HIV, pemberian obat dapat cukup lama dan tidak kunjung sembuh sehingga perlu adanya pemantauan (CDC, 2015).

Tidak adanya pengobatan yang efektif menyebabkan penyakit akibat *Cryptosporidium* bergantung pada pengurangan kontaminasi dari lingkungan serta eliminasi dengan oosit yang menular. Bagi manusia, pencegahan *Cryptosporidium* salah satunya adalah disinfeksi berkelanjutan pada area yang terkontaminasi akan mengurangi resiko penularan dari orang ke orang, serta menerapkan PHBS untuk diri sendiri terbukti mampu menurunkan risiko penularan (Helmy dan Hafez, 2022).

2.3 *Blastocystis hominis*

2.3.1 Morfologi dan Taksonomi

Protozoa ini berbentuk kista bulat yang ber dinding tebal, dengan ukuran antara 6-40 μ m. Terdapat 6 bentuk *Blastocystis hominis*, yaitu vakuolar, avakuolar, multivakuolar, ameboid, granular, dan kista. Variasi morfologi ini mempunyai implikasi penting untuk diagnosis karena *Blastocystis hominis* pada sampel feses biasanya diidentifikasi dengan terlihatnya suatu bentuk vakuolar dengan vakuol sentral yang besar yang dikelilingi oleh sitoplasma perifer yang mengandung nukleus, mitokondria, dan badan golgi, intinya berjumlah 1-4, pada sel binukleus, dua nukleus terletak pada kutub yang berlawanan. Studi baru-baru ini mengindikasikan bahwa bentuk tersebut bukanlah bentuk dominan dari sampel feses, tetapi ada bentuk lain yang berukuran lebih kecil, yaitu multivakuolar dan kista (Pramestuti dan Saroh, 2017). Gambar 2.3 menunjukkan Kista *Blastocystis hominis* dengan *staining trichrome*.



Gambar 2.3 Kista *Blastocystis hominis* dengan *staining trichrome*. Nukleus di perifer sitoplasma berwarna ungu. (Perbesaran 1000x) (CDC, 2016)

Blastocystis hominis diklasifikasikan sebagai berikut:

Subkingdom : Protozoa

Filum : Sarcomastogophora

Ordo : Amoebida/Blastocystea

Famili : Blastocystida

Genus : Blastocystis

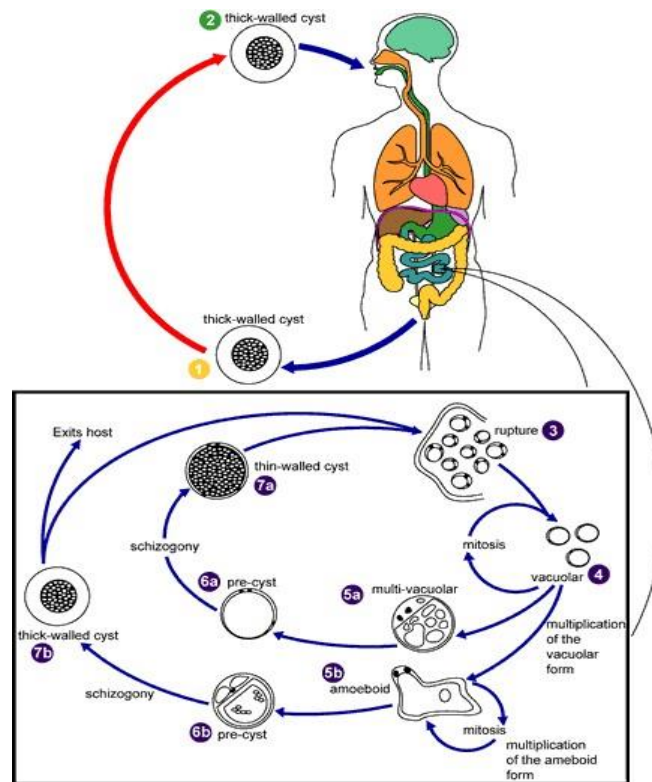
Species : *Blastocystis hominis*

(Silberman *et al*, 1996).

2.3.2 Siklus Hidup dan Transmisi

Manusia terinfeksi *Blastocystis hominis* karena tertelan kista berdinding tebal yang berasal dari tinja penderita. Kemudian, kista menginfeksi sel epitel usus lalu memperbanyak diri secara aseksual dan tumbuh menjadi bentuk vakuolar. Sebagian dari bentuk vakuolar akan berkembang menjadi multivakuolar yang akan berkembang menjadi bentuk kista yang berdinding tipis yang berperan dalam siklus autoinfeksi di dalam tubuh hospes. Bentuk vakuolar lainnya akan memperbanyak diri menjadi bentuk ameboid yang akan berkembang menjadi bentuk prakista yang kemudian dengan proses skizogoni akan tumbuh menjadi bentuk kista berdinding tebal yang keluar bersama tinja dan merupakan

stadium infeksi pada penularan selanjutnya (Pramesuti dan Saroh, 2017). Gambar 2.4 menunjukkan siklus hidup *Blastocystis hominis*.



Gambar 2.4 Siklus hidup *Blastocystis hominis* (Sumber: CDC, 2017)

2.3.3 Epidemiologi

Blastocystis hominis adalah protozoa uniselular dan merupakan salah satu parasit yang sering ditemukan pada saluran intestinal manusia, baik pada individu yang simptomatik maupun individu yang asimtomatik. Distribusi parasit ini di seluruh dunia, dengan prevalensi di negara berkembang lebih tinggi dibandingkan negara maju. Prevalensi infeksi *Blastocystis hominis* 1,5%-10% di negara maju dan 30%-50% di negara berkembang (Agustini, 2009).

2.3.4 Patologi dan Gejala Klinis

Hingga saat ini, patogenitas *Blastocystis hominis* masih kontroversial. Beberapa peneliti melaporkan bahwa *Blastocystis hominis* adalah

patogen dan beberapa juga meyakini tidak. Salah satu penelitian yang mendukung patogenitas adalah penelitian tentang efek *trimethoprim-sulfamethaxazole* (TMP/SMX) pada *Blastocystis hominis* yang memperlihatkan bahwa pada akhir pengobatan, pada sampel tinja pasien, *Blastocystis hominis* tereradikasi lebih dari 90% dan gejala klinis menghilang 73,6%, menurun 18,9 %, dan gejala menetap pada 7,5% pasien. Seluruh pasien dengan diare pulih setelah terapi metronidazol. Hal ini juga menunjukkan bahwa *Blastocystis hominis* merupakan organisme yang patogen. Gejala yang paling sering adalah nyeri perut (76,9%), diare (50%), dan kembung (32%) (Pramestuti dan Saroh, 2017).

2.3.5 Diagnosis

Diagnosis *Blastocystosis* dilakukan dengan pemeriksaan sampel tinja segar atau diawetkan dengan pewarnaan iodine/trikrom di bawah mikroskop cahaya. Seluruh bentuk *Blastocystis hominis* dapat ditemukan dalam sampel tinja. Pemeriksaan *Enzyme-linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dan tes fluorescent-antibodi juga dapat dilakukan dengan cara mendeteksi serum antibodi. Baku emas untuk pemeriksaan *Blastocystis hominis* adalah mikroskopi untuk mendeteksi bentuk kista atau trofozoit dalam sampel tinja. Metode pewarnaan, seperti trichrome atau hematoksilin-eosin (CDC, 2024).

2.3.6 Tatalaksana Pencegahan *Blastocystis hominis*

Pemberian obat seperti metronidazole 250 mg-750 mg 3 kali sehari selama 10 hari terbukti ampuh menangani *Blastocystosis* pada orang dewasa. Obat trimethoprim (TMP) 6 mg/kgBB juga terbukti ampuh dalam pengobatan *Blastocystosis*. (CDC, 2024). Pencegahan *Blastocystis hominis* yang utama adalah menjaga kebersihan diri serta menerapkan pola hidup bersih dan sehat, seperti mencuci tangan sebelum dan sesudah makan, mengupas dan mencuci buah atau sayuran sebelum

dimakan, serta menghindari meminum minuman atau memakan makanan yang belum matang atau mentah (CDC, 2024).

2.4 *Giardia lamblia*

2.4.1 Morfologi dan Taksonomi

Giardia dibagi dalam dua bentuk yaitu kista dan trophozoit. Kistanya berbentuk oval dengan dinding hyalin tipis berdiameter 8–12/7–10 μm yang juga memiliki inti ganda. Pada kista matur, memiliki 4 inti dengan badan median yang terbentuk dan akson longitudinal. Pada trophozoit yang motil berbentuk oval dengan simetris bilateral dan berdiameter 12–15/6–8 μm . *Giardia* memiliki permukaan punggung yang cekung dan penghisap besar di bagian perutnya (*sucking disc*). Selnya memiliki inti ganda (binukleat) dengan 4 pasang flagella dan sepasang badan yang digambarkan secara median. *Giardia* merupakan organisme bersel satu dikarenakan komposisinya yang sederhana dan intraseluler, serta tidak adanya mitokondria dan peroksisom (AL-kahfaji dan Alsaadi, 2019). Gambar 2.5 menunjukkan kista *Giardia*.



Gambar 2.5 Kista *Giardia* (perbesaran mikroskop 1000x)
(Sumber: CDC, 2019)

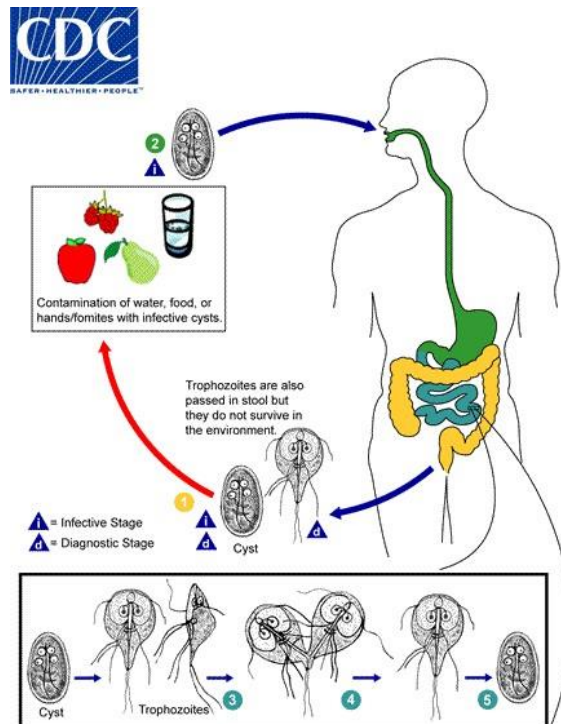
Taksonomi dari *Giardia sp.* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Protista
Subkingdom	: Protozoa
Phylum	: Sarcomastigophora

Subphylum : Masigophora
Kelas : Zoomastigophorea
Ordo : Diplomonadida
Family : Hexamitidae
Genus : Giardia
Spesies : *Giardia lamblia*
(AL-kahfaji dan Alsaadi, 2019).

2.4.2 Siklus Hidup dan Transmisi

Kista merupakan bentuk resisten dan pusat transmisi dari *Giardiasis*. Kista dan trophozoit dapat ditemukan dalam feses (tahap diagnostik). Kista sangat kuat dan dapat bertahan hidup beberapa bulan di dalam air dingin. Transmisi kista bisa disalurkan lewat konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi. Di dalam usus kecil, trophozoit dilepaskan. Setiap kista mengeluarkan dua trophozoit, yang kemudian melakukan multiplikasi dengan pembelahan biner longitudinal di lumen usus kecil proksimal, di mana mereka bisa bebas menempel pada mukosa dengan diskus penghisap ventral. Setelah itu, enkistasi terjadi saat parasit menuju usus besar. Kista paling sering ditemukan di feses nondiare. Transmisi antar manusia ke manusia lain bisa terjadi karena kista menular ketika dalam tahap tinja atau sesudahnya (CDC, 2017). Gambar 2.6 menunjukkan siklus hidup *Giardia sp.*



Gambar 2.6 Siklus *Giardia sp* (Sumber: CDC, 2019)

2.4.3. Epidemiologi

Infeksi *Giardia* atau biasa disebut dengan *Giardiasis* pada negara berkembang sekitar 200 juta kasus *Giardiasis* dilaporkan dan meningkat setiap tahunnya pada tingkat global. Infeksi pada anak yang tidak menimbulkan gejala sekitar 8-30% di negara berkembang, dan persentase *Giardiasis* terjadi di masyarakat Iran berkisar 1,2-38% (Hooshyar *et al*, 2019).

2.4.4. Patologi dan Gejala Klinis

Banyak pasien yang terkena *Giardiasis* namun tidak menunjukkan gejala. Jika gejala muncul, umumnya muncul 1-2 minggu setelah terinfeksi dan biasanya hilang dalam 2-4 minggu. Gejala *Giardiasis* meliputi kram pada perut, anoreksia, diare, kembung, feses yang berbau busuk dan berminyak, dan mual muntah. Pasien biasanya datang dengan riwayat tinja cair 2-5 kali sehari dan kelelahan yang tinggi (CDC, 2024).

2.4.5. Diagnosis

Diagnosis *Giardiasis* umumnya ditemukan kista atau trofozoit *Giardia* dalam tinja pasien yang terinfeksi, namun kista atau trofozoit tersebut tidak selalu terlihat dalam tinja pasien. Pemeriksaan sampel tinja segar atau diawetkan dengan pewarnaan iodine/trikrom di bawah mikroskop cahaya. Pemeriksaan *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), serta tes *fluorescent-antibody* yang merupakan baku emas dari pemeriksaan *Giardiasis* dengan cara mendeteksi serum antibodi. Baku emas untuk pemeriksaan *Giardia lamblia* adalah mikroskopi untuk mendeteksi trofozoit atau kista dalam sampel tinja, dengan menggunakan metode pewarnaan seperti trichrome atau hematoksilin-eosin (CDC, 2024).

2.4.6. Tatalaksana dan Pencegahan *Giardiasis*

Giardiasis tidak memerlukan pengobatan medikamentosa dikarenakan sangat jarang sekali muncul gejala klinis. Gejala klinis yang sering timbul adalah diare, sehingga perlu diperhatikan dan dihindari terjadinya dehidrasi pada anak atau orang dewasa (CDC, 2024). *Giardiasis* dapat tertular dari orang ke orang dari makanan atau minuman yang biasanya tercemar oleh feses manusia atau hewan yang terinfeksi. Salah satu pencegahan utama yang disarankan adalah menerapkan pola hidup bersih dan sehat khususnya mencuci tangan. Pencegahan lainnya seperti tidak menyentuh wajah setelah bermain dengan hewan, jangan berenang saat terkena diare, dan selalu melakukan perawatan sanitasi pada anak yang terkena diare (CDC, 2024).

2.5 *Entamoeba histolytica*

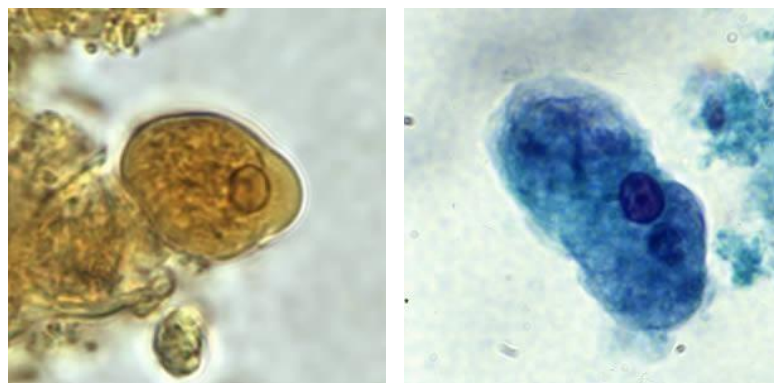
2.5.1 Morfologi dan Taksonomi

Entamoeba histolytica dapat berupa prakista, kista, atau trofozoit. Trofozoit berdiameter 10-60 μm dan dapat bergerak aktif.

Ektoplasmanya lebar, jernih, dan pseudopodiumnya tipis, mirip jari. Endoplasma terdiri dari granula halus, dan pada eringkali, eritrosit dapat dilihat dalam bentuk yang rusak. Trofozoit berinti tunggal dengan letak eksentris terlihat samar-samar seperti cincin dengan butiran halus ketika diletakkan pada preparat tanpa pulasan. Fase degenerasi, trofozoit menunjukkan gerakan yang lebih lambat, batas ektoplasma-endoplasma menjadi kurang jelas, inti menjadi lebih jelas, dan sitoplasma menjadi lebih berbutir (Silalahi, 2020). Prakista adalah bentuk peralihan dari trofozoit menjadi kista. Mereka berbentuk bulat atau cenderung lonjong, berukuran 10-20 μm , dan memiliki pseudopodi tumpul. Berukuran lebih besar dari kista dan trofozoit, dan kandungan makanan (Silalahi, 2020). Kista berukuran 5–20 μm , terdiri dari kista besar maupun kecil, berbentuk oval maupun bulat, cenderung asimetris, berdinding halus, dan tidak memiliki warna. Dinding terbuat dari hialin dengan 1-4 inti dan tebal 0,5 μm . Di dalamnya sering ditemukan struktur kromatid yang mirip dengan batang dengan ujung membulat. Vakuol glikogen sering terlihat saat pengecatan larutan iodin dilakukan (Silalahi, 2020). Kista matang infeksi berinti empat dan lebih kecil daripada kista muda. Meskipun kista tidak bersifat patogen, ada tahap di mana ia dapat menyebar. Dinding kista memungkinkan sisa bertahan di tubuh manusia (Silalahi, 2020). Gambar 2.7 Kista *Entamoeba histolytica* dan gambar 2.8 menunjukkan Trofozoit *Entamoeba histolytica*.



Gambar 2.7 Kista *Entamoeba histolytica* dalam feses basah pekat yang tidak diwarnai (Tampak badan kromatoid dengan ujung tumpul dan membulat) (kanan). Kista *Entamoeba histolytica* dalam feses basah pekat yang diwarnai dengan yodium (kiri). (perbesaran mikroskop 1000x) (Sumber: CDC, 2019)



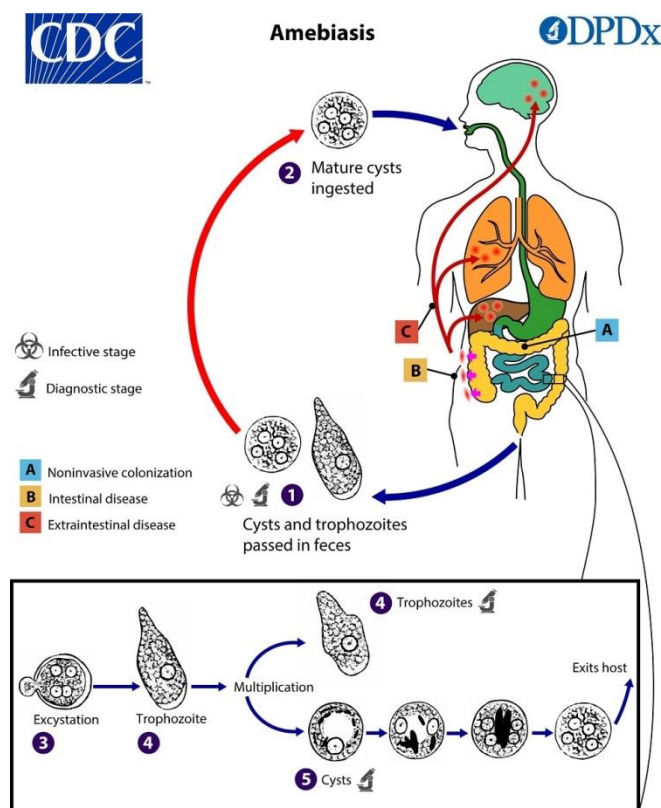
Gambar 2.8 Trofozoit *Entamoeba histolytica* dalam wet mount yang langsung diwarnai dengan iodine (kanan). Trofozoit *Entamoeba histolytica* yang diwarnai dengan trichrome (kiri). (perbesaran mikroskop 1000x) (Sumber : CDC, 2019)

Entamoeba histolytica dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Amoebozoa
 - Filum : Archamoebae
 - Kelas : Tubulinea
 - Ordo : Amoebida
 - Sub-ordo : Tubulina
 - Famili : Entamoebidae
 - Genus : Entamoeba
 - Spesies : *Entamoeba histolytica*
- (Silalahi, 2020)

2.5.2 Siklus Hidup dan Transmisi

Trofozoit dan kista dikeluarkan melalui tinja. Trofozoit biasanya ditemukan dalam feses yang diare, sementara kista biasanya ditemukan dalam feses yang sudah terbentuk. Konsumsi kista dewasa pada makanan, air, atau tangan yang tercemar feses dapat menyebabkan infeksi *Entamoeba histolytica* (dan *E. dispar*). Selama hubungan seksual, juga dapat terjadi paparan kista dan trofozoit pada tinja. Setelah ekskista di usus kecil, trofozoit keluar dan masuk ke usus besar. Trofozoit mungkin tetap berada di dalam lumen usus dan menghasilkan kista dalam tinja, yang merupakan pembawa tanpa gejala. Gambar 2.9 menunjukkan siklus *Entamoeba histolytica*.



Gambar 2.9 Siklus *Entamoeba histolytica* (Sumber: CDC, 2019)

2.5.3 Epidemiologi

Parasit ini sering ditemui pada wilayah tropis maupun subtropis dan memiliki sebaran yang luas. Sejumlah faktor memberi pengaruh pada sebaran penyakit ini, yaitu makanan dengan gizi belum baik, berkaitan pada sanitasi yang belum optimal, kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, juga perekonomian dan sosial yang rendah (Silalahi, 2020). Prevalensi *Entamoeba histolytica* dapat bervariasi di berbagai negara. Di Indonesia, prevalensi *Entamoeba histolytica* berkisar 10-18%. Pada wilayah Meksiko, prevalensinya yaitu 11% untuk kelompok usia 5-9 tahun dan di Bangladesh 30% untuk kelompok 2-5 tahun. Sementara wilayah Cina, Mesir, India, dan Belanda sekitar 10,1-11,5 %, di Eropa Utara 5-20% dan di Amerika Serikat 4-21% (Silalahi, 2020).

2.5.4 Patologi dan Gejala Klinis

Sekitar 90% infeksi *Entamoeba* tidak bergejala, namun biasanya terdapat keluhan seperti diare ringan hingga disentri berat yang disertai dengan rasa nyeri di bagian perut dan atau diare berair atau berdarah (Kantor M, et.al, 2018).

2.5.5 Diagnosis

Diagnosis penyakit amebiasis yaitu identifikasi parasit pada feses maupun jaringan. Diagnosis laboratorium diteguhkan melalui pemeriksaan mikroskopis, yaitu mencari parasit pada biakan feses di mana seringkali ditemukan *Entamoeba histolytica* bersamaan dengan kristal *Charcot-Leyden*. Apabila amebiasis kolon akut, diagnosa klinis diteguhkan jika ditemukan sindrom disentri diikuti gejala sakit perut (mulas). Gejala diare terjadi sekitar sepuluh kali dalam sehari. Baku emas untuk pemeriksaan *Entamoeba histolytica* adalah mikroskopi untuk mendeteksi kista atau trofozoit dalam sampel tinja dengan menggunakan pewarnaan seperti trichrome (Izzati Muhimmah & Lusiyana, 2018).

2.5.6 Tatalaksana dan Pencegahan *Amebiasis*

Amebiasis dapat tertular dari orang ke orang melalui makanan atau minuman yang biasanya tercemar oleh feses manusia atau hewan yang terinfeksi. Salah satu pencegahan utama yang disarankan adalah menerapkan pola hidup bersih dan sehat khususnya mencuci tangan. Pencegahan lainnya seperti mencuci tangan ketika menyiapkan makanan atau sehabis mengganti popok, tidak memakan produk olahan susu yang belum dipasteurisasi, dan tidak memakan makanan dari pedagang kaki lima (CDC, 2024).

2.6 Media Penularan Infeksi Protozoa Usus

Infeksi protozoa usus merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, disebabkan oleh berbagai jenis protozoa, seperti *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, dan *Cryptosporidium*. Penularan infeksi ini dapat terjadi melalui beberapa media, yang masing-masing memiliki mekanisme dan karakteristik yang berbeda. Memahami cara penularan ini sangat penting untuk upaya pencegahan dan pengendalian

Penularan infeksi protozoa melalui makanan (food-borne) terjadi ketika makanan yang terkontaminasi dikonsumsi. Kontaminasi dapat terjadi pada berbagai tahap, mulai dari produksi, pengolahan, hingga penyajian. Makanan yang tidak dimasak dengan baik, terutama sayuran mentah yang dicuci dengan air terkontaminasi, adalah salah satu sumber utama infeksi. Misalnya, *Giardia lamblia* dapat menyebar melalui sayuran yang terkena air limbah yang mengandung kista protozoa (CDC, 2020).

Penularan melalui air (water-borne) adalah salah satu cara paling umum bagi protozoa usus untuk menyebar. Air minum yang tercemar dengan kista atau oocyst, misalnya, dapat menjadi sumber infeksi yang serius. *Cryptosporidium* dan *Entamoeba histolytica* sering ditemukan dalam air yang tidak diolah dengan baik. Penggunaan sumber air yang tidak bersih atau tidak terjamin kebersihannya dapat meningkatkan risiko infeksi (WHO, 2017), meskipun

lebih umum untuk patogen pernapasan, beberapa protozoa dapat menyebar melalui aerosol dalam kondisi tertentu. Penularan ini jarang terjadi untuk protozoa usus. Penularan melalui udara lebih sering terkait dengan infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau virus.

Vektor mekanik, seperti lalat, kecoa dan tikus, dapat berfungsi sebagai pembawa patogen dari lingkungan yang terkontaminasi ke makanan atau area bersih. Vektor ini dapat mengangkut kista atau oocyst pada tubuh mereka, yang kemudian dapat ditransfer ke makanan atau permukaan lain yang dapat menyebabkan infeksi. Mencegah akses vektor ke makanan dan menjaga kebersihan lingkungan dapat membantu mengurangi risiko infeksi. Penelitian yang dilakukan Manurip (2023) di daerah Pasar Tradisional Damar dan Rasamala Banyumanik Kota Semarang menunjukkan bahwa spesies lalat yang biasa hidup di pasar menjadi vektor mekanik penyebaran protozoa usus dengan jenis lalat seperti *Chrysomya megacephala* (74,2%) dan *Musca domestica* (25,8%) (Manurip, 2023). Lalat dapat bermigrasi dan dapat berpindah sejauh 10 kilometer apabila kekurangan makanan (Anindita, 2020). Vektor penularan seperti kecoak berpindah dan bergerak dengan radius 2-4 meter, namun dapat menjangkau hingga 10 meter bila kecoak dengan kondisi lingkungan tertentu dan spesies tertentu terbang (Suryaningsih, 2022). Vektor penularan seperti tikus umumnya bergerak dengan radius 60-80 meter, namun pada kondisi tertentu dapat bergerak hingga radius 200 meter (Rahayu dan Putri, 2015).

2.7 Sistem Informasi Geografis

2.7.1 Definisi

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem berdasar komputer yang digunakan untuk menyimpan (*store*), menangkap (*capture*), memanggil kembali (*retrieve*), menampilkan data spasial, dan menganalisisnya. Menurut Undang–Undang No. 4 Tahun 2011, spasial merupakan aspek keruangan suatu kejadian yang mencakup lokasi, letak, dan posisinya. Informasi dari data keruangan yang menunjukkan

lokasi, letak, dan posisi suatu kejadian di bumi disebut sebagai informasi geospasial atau geografis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

2.7.2 Komponen Penting SIG

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem yang terdiri atas 4 komponen penting, yaitu:

1. *Hardware* (perangkat keras), seperti komputer, CPU, printer, dan lain-lain.
2. Perangkat lunak program aplikasi, seperti ArcInfo, ArcGIS, ArcView, dan lain-lain.
3. Kumpulan data informasi (*data set*).
4. Organisasi (*system management*,) yang meliputi organisasi suatu instalasi di mana GIS dibangun, termasuk pengelola (*humanware*) dan pengguna produk (Naspendra, 2020).

2.7.3 Elemen Dasar SIG

SIG digunakan dalam mengelola informasi yang berkaitan dengan lokasi spasial, tahap perolehan data, pemaparan hasil, dan pengambilan keputusan spasial. SIG harus memenuhi 5 elemen dasar, yaitu:

1. Akuisisi data (*data acquisition*)
2. Pemrosesan awal (*preprocessing*)
3. Manajemen data (*data management*)
4. Manipulasi dan analisis data (*data manipulation and analysis*)
5. Penyajian hasil akhir (*product generation*) (Naspendra, 2020).

2.7.4 Teknik Analisis Data SIG

Dalam SIG, analisis data merupakan salah satu tahapan yang penting dalam memperoleh hasil yang terukur, terdapat 2 teknik analisis data sebagai berikut:

1. Analisis Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbor Analysis*), merupakan salah satu metode analisis kuantitatif bidang geografi yang digunakan untuk mengetahui pola penyebaran (seragam, acak atau berkelompok). *Nearest Neighbour Analysis* menjelaskan pola persebaran dari titik-titik (*dot*) lokasi suatu tempat dengan mengkalkulasikan jarak, jumlah titik lokasi dan luas wilayah, dengan hasil akhir yaitu perhitungan indeks yang memiliki rentangan antara 0 –2,15 (Riadh dkk., 2020).
2. *Overlay*, adalah salah satu teknik yang digunakan dalam SIG untuk memperoleh informasi baru dengan menumpuk informasi dari dua peta atau lebih. Analisis ini dapat diterapkan pada data vektor maupun *raster*. *Overlay* memroses dua peta tematik dengan area yang sama dan membentuk satu *layer* peta baru (Hussein, 2021).

2.7.5. Fungsi Analisis Data Spasial SIG

Fungsi dari analisis data spasial dalam SIG terdiri atas beberapa jenis antara lain sebagai berikut (Adhitama, 2023).

1. *Clip*, digunakan untuk memotong peta dengan bentuk potongan sesuai bentuk objek dari peta yang lain. Analisis spasial jenis ini paling sering digunakan dalam mengekstraksi suatu cakupan untuk menghasilkan cakupan yang baru.
2. *Merge*, adalah suatu proses untuk membuat satu tema yang mengandung fitur yang berasal dari beberapa tema. Fungsi ini akan menggabungkan beberapa peta menjadi satu dengan mengambil bentuk susunan tabel dari salah satu peta yang digabungkan.
3. *Slope*, merupakan salah satu fungsi analisis spasial yang berkaitan dengan permukaan digital (*3D Analysis Tools*). *Slope* digunakan untuk mengidentifikasi kemiringan (*gradient* atau angka perubahan maksimum nilai *Z*) dari setiap *slope* pada data *raster*. Rentang nilai pada hasil fungsi ini bergantung pada jenis satuan pengukurannya. Satuan derajat memiliki nilai rentang kemiringannya antara 0 sampai 90. Untuk satuan persen, permukaan yang datar ialah 0% dan semakin mendekati vertikal maka nilai persennya akan semakin

bertambah. Fungsi analisis ini pada umumnya menerima masukan data ketinggian dalam format raster/grid/TIN untuk menghasilkan *layer raster* baru sebagai wujud dari nilai-nilai kemiringan yang siap diklasifikasikan kembali.

4. Reklasifikasi (*reclassify*), merupakan sebuah fungsi analisis spasial yang digunakan untuk mengklasifikasi atau mengubah nilai pada *raster*. Fungsi ini akan melakukan pengklasifikasian suatu data *raster* ke dalam data *raster* lainnya berdasarkan batas-batas kelas yang ditentukan oleh pengguna. Unsur-unsur spasial dapat diklasifikasikan kembali berdasarkan ketentuan, kriteria, atau kategori beserta batas-batas (interval-interval) yang dibuat oleh penggunaanya
5. *Overlay intersect*, merupakan proses dua peta tematik dengan area yang sama dan menghamparkan satu dengan yang lain untuk membentuk satu *layer* peta baru. Kemampuan untuk mengintegrasikan data dari dua sumber menggunakan peta merupakan kunci dari fungsi-fungsi analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). Ada beberapa metode dari analisis spasial *overlay*, salah satunya adalah *Overlay Intersect*. *Intersect Tool* adalah operasi *overlay* yang menggabungkan fitur yang berpotongan (titik, garis, atau poligon) dan hanya fitur yang saling tumpang susun yang digabungkan dan direkam dalam *output*. Fungsi analisis spasial ini akan menghasilkan unsur spasial baru berupa irisan dari unsur-unsur spasial masukannya informasi yang terdapat didalam kedua tabel atribut *theme* yang menjadi masukannya juga akan terekam dalam tabel atribut hasil operasi ini.
6. *Query*, merupakan suatu cara untuk mencari area yang memiliki satu kriteria tertentu. Dalam proses pengolahan data, salah satu fungsi yang sering dipakai adalah *Query*. Fungsi *Query* digunakan untuk melakukan editing data, selain untuk memilih data tertentu untuk kemudian diedit ataupun untuk membuat atau menjadikan

hasil *Query* menjadi data yang baru (dalam hal ini adalah membuat data *shapefile* baru, yang terpisah dari data sebelumnya).

7. *Calculate Geometry*, merupakan suatu fitur perhitungan otomatis pada ArcGIS berdasarkan bentuk geometri dari data GIS yang tergambar dan sistem koordinat yang digunakan. Perhitungan yang dapat dilakukan dalam *Calculate Geometry* ini seperti luas, keliling, atau panjang. Fitur ini terdapat di tabel atribut dengan menambahkan *field* untuk menghitungnya.

2.7.6 Manfaat Analisis Spasial dalam Bidang Kesehatan

Manfaat analisis spasial dalam bidang kesehatan adalah sebagai berikut:

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. (Wahyuningsih, 2014).

2.7.7 Fungsi Analisis Spasial

Analisis spasial menggunakan SIG dimaksudkan untuk mendukung pengambilan keputusan surveilans dan penanggulangan penyakit. Dalam proses pengambilan keputusan harus benar-benar mengetahui informasi terakhir mengenai situasi penyakit, populasi berisiko, dan trend terjadinya kasus di masa datang di wilayahnya. Kebutuhan khusus bagi layanan penanggulangan penyakit berbasis lingkungan bervariasi sesuai dengan perbedaan situasi lingkungan dan epidemiologi. Kita harus benar-benar memahami secara cepat berdasarkan informasi yang ada, penyediaan informasi terbaru sangat berguna untuk memandu kegiatan di lapangan: kapan dan di mana harus mengintervensi,

intervensi apa yang paling efektif, bagaimana suatu intervensi menjadi layak walau dengan sumber daya yang terbatas. Guna pengambilan keputusan penting, maka sudah selayaknya para pengambil keputusan memperoleh informasi yang mudah dipahami dan dapat dipercaya. (Suryanto, 2015).

2.7.8 Analisis *Buffering* Penyakit

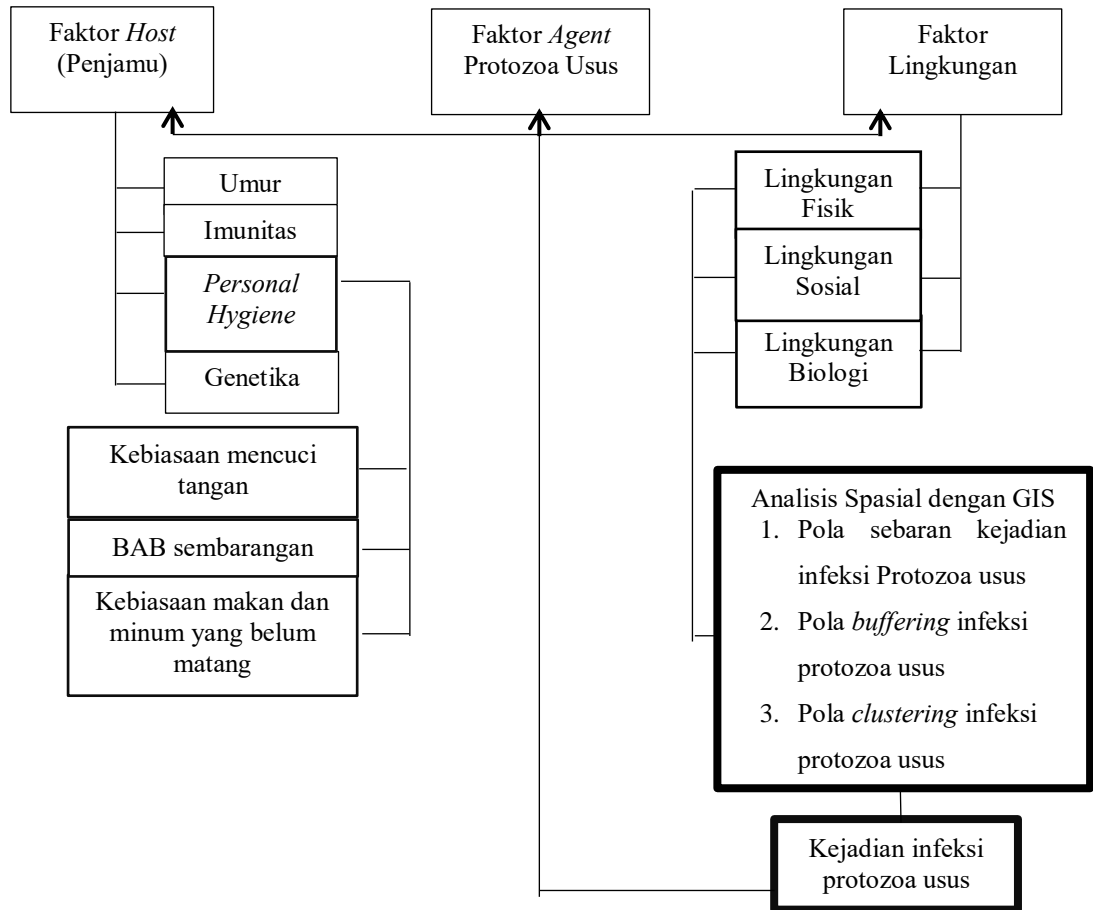
Buffering merupakan analisis yang menggunakan bantuan SIG dan menghasilkan *buffer* atau penyangga yang bisa dibentuk lingkaran atau *polygon* yang melingkupi suatu objek sebagai pusatnya sehingga diketahui parameter objek dan luas wilayah cakupan yang dibutuhkan. Analisis ini dapat melihat objek-objek yang berhubungan dengan faktor resiko penyakit, seperti keterjangkauan fasilitas kesehatan, atau dekat dengan sungai, danau yang terkontaminasi (Setyaningsih dan Setyawan, 2016).

2.7.9 Analisis *Clustering* Penyakit

Clustering penyakit merupakan pengelompokan ruang (spasial), waktu (temporal), atau campuran spasial-temporal (ruang dan waktu) dari suatu kejadian penyakit. Klaster dapat dideteksi dengan menggunakan bantuan *Software* pengolahan GIS dengan cara kerja menempatkan jendela lingkaran pada peta studi yang sesuai dengan analisis model yang dipilih (Kulldorff, 2021). Analisis *clustering* penyakit memberikan sarana yang kuat di bidang kesehatan untuk memberikan pemahaman dan penanganan masalah kesehatan masyarakat dengan lebih akurat dan tepat sasaran. Pemetaan dengan analisis *cluster* digunakan untuk mendeteksi wilayah dengan konsentrasi terjadinya penyakit dengan pengelompokan titik (Steven *et al*, 2024)

2.8 Kerangka Teori

Kerangka teori penelitian ini dijelaskan seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Kerangka Teori Segitiga Epidemiologi (Kulldorff, 2021; Suryanto, 2015; Irwan, 2017)

Keterangan:



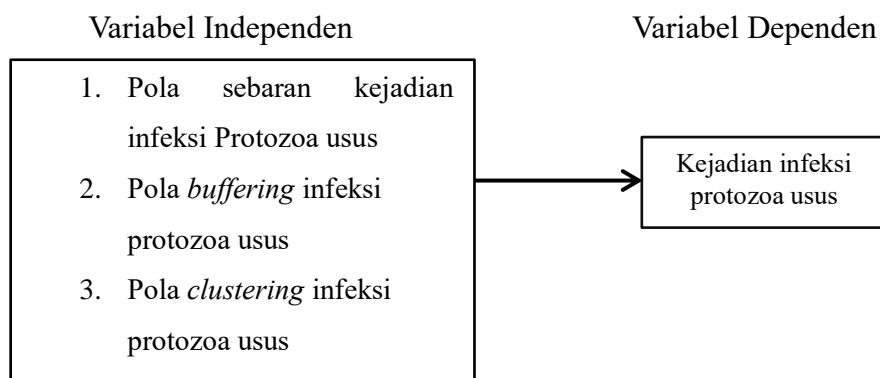
= Yang diteliti



= Dipengaruhi oleh

2.9 Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini dijelaskan seperti pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis Penelitian

Hipotesis variabel independen:

H_0 : Tidak ada pola *clustering* kejadian infeksi protozoa usus di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat pola *clustering* kejadian infeksi protozoa usus di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung.

3.2 Subjek Penelitian

3.2.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah anak sekolah dasar yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya pada tahun 2024 yang tercatat dalam *register* laboratorium.

3.2.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya pada tahun 2024. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini adalah *proportionate stratified random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak dengan tiap jenjangnya diberikan kesempatan yang sama, dan pada penelitian ini jenjang yang dipakai adalah jenjang kelas dari kelas 1 hingga kelas 6 dari 3 sekolah dasar (Firmansyah dan Dede, 2022). Kriteria sampel yang diambil adalah sebagai berikut:

Kriteria inklusi:

1. Anak usia sekolah dasar yang terdaftar bersekolah di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya.
2. Responden yang hadir saat pengambilan sampel.

Besaran sampel penelitian dihitung sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

$$n = \frac{1657}{1 + 1657(0,1^2)}$$

$$n = 94,3 \text{ atau } 95$$

Keterangan:

n = besaran sampel

N = ukuran populasi

e = besar kesalahan yang ditoleransi, ditetapkan sebesar 10% (0,1)

Setelah dilakukan perhitungan, maka didapatkan 95 sampel minimal. Untuk mengantisipasi terjadi *drop out*, maka jumlah sampel ditambah 10% dari minimal sampel, yaitu:

$$n = (95 \times 10\%) + 95$$

$$n = 9,5 + 95$$

$$n = 104,5 \text{ (105)}$$

Besaran sampel minimal yang dibutuhkan penelitian ini adalah sebanyak 105 sampel feses.

Penelitian dilakukan di 3 Sekolah Dasar Negeri (SDN) Campang Raya, yaitu SDN 01 Campang Raya, SDN 02 Campang Raya, dan SDN 03 Campang Raya yang ditotalkan sebesar 1662 siswa. Jumlah sampel yang dibutuhkan dibagi secara proporsional ke setiap Sekolah Dasar dengan perhitungan yaitu:

$$\text{Sampel tiap sekolah} = \frac{\text{Total sampel}}{\text{Jumlah Total Sekolah}} \times 105$$

1. SDN 01 Campang Raya

$$\frac{651}{1662} \times 105 = 41,2 = 41 \text{ sampel}$$

2. SDN 02 Campang Raya

$$\frac{428}{1662} \times 105 = 29,1 = 29 \text{ sampel}$$

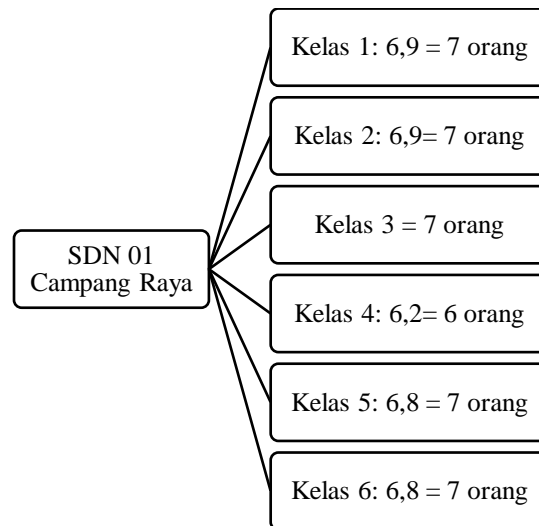
3. SDN 03 Campang Raya

$$\frac{583}{1662} \times 105 = 36,2 = 36 \text{ sampel}$$

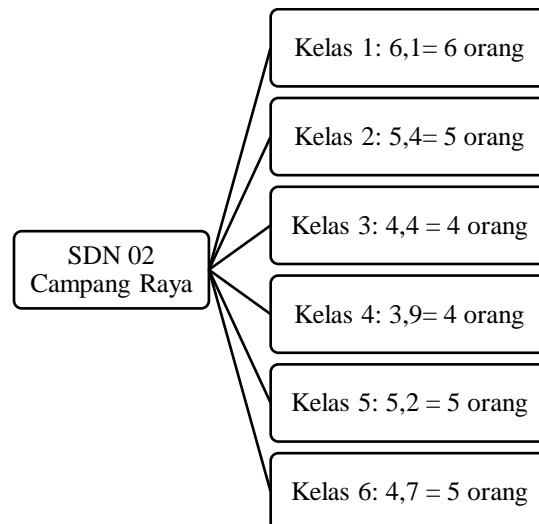
berdasarkan jumlah tiap kelas yaitu sebanyak 6 kelas. Sampel tiap kelas dari satu sekolah dibagi secara proporsional di tiap sekolah dan perhitungan melihat jumlah siswa perkelas dengan perhitungan yaitu:

$$\text{Sampel tiap kelas} = \frac{\text{Jumlah siswa per kelas}}{\text{Jumlah per sekolah}} \times \text{Sampel sekolah}$$

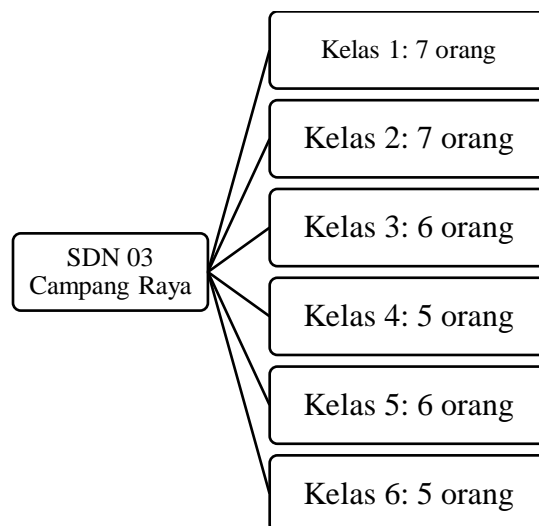
1. SDN 01 Campang Raya:



2. SDN 02 Campang Raya:



3. SDN 03 Campang Raya:



Pengambilan sampel diperoleh dengan menggunakan nomor absen siswa tiap kelasnya dan akan dilakukan *random* dengan cara *spinwheel*. Pengambilan sampel feses diambil di waktu pagi hari (Garcia, 2020). Orangtua mengambil feses dengan cara menampung di plastik bersih dan memastikan agar feses tidak jatuh ke dalam toilet, tidak menyentuh dinding toilet dan tidak terkena urin anak, lalu mengambil feses yang sudah ditampung dengan sendok pot wadah feses. Spesimen feses diletakkan pada wadah atau pot feses berukuran 50, dengan syarat volume feses tidak boleh lebih dari 50 ml (CDC, 2016). Waktu pengantaran feses tanpa pengawet adalah 2-3 jam. Pot spesimen feses diletakkan dalam *coolbox*. Sampel yang sampai ke laboratorium diawetkan dengan formalin dan disimpan di dalam *coolbox*.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian ini yaitu:

1. Komputer.
2. *Global Positioning System* (GPS) dari *handphone*.
3. *Software* pengolahan GIS
4. Alat-alat tulis.

5. Lembar *inform consent*
6. Lembar data responden
7. Mikroskop
8. Tabung spesimen/ pot untuk feses
9. Tabung *centrifuge*
10. Gunting
11. Mesin *Centrifuge*

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu feses, formalin 5%, lugol 1%, dan eter 2 ml, gelas objek, lidi, label, *cover glass*, pipet.

3.4 Cara Kerja

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan penelitian
2. Menentukan lokasi penelitian
3. Menentukan subjek penelitian
4. Melakukan *Informed consent*
5. Melakukan pengisian kuisisioner biodata oleh orang tua
6. Mengumpulkan sampel feses siswa-siswi yang dikumpulkan oleh orang tua/wali
7. Melakukan prosedur pemeriksaan feses

Pemeriksaan feses teknik sedimentasi *water-eter* dilakukan dengan:

1. Mengambil feses dengan lidi kira-kira seujung kuku, dan menambahkan 3 ml aquadest dan mengaduk hingga homogen
2. Tambahkan eter sebanyak 1 ml dan tutup rapat tabung
3. Kocok larutan dengan membolak-balik tabung
4. Menambahkan eter 2 ml dan menutup rapat tabung *centrifuge*
5. Mengocok larutan dengan membolak-balik tabung
6. Melakukan *centrifuge* pada kecepatan 2500 rpm selama 2 menit
7. Mengeluarkan tabung dan membuang supernatan secara perlahan

8. Memindahkan specimen dengan mikropipet yang tipnya telah digunting, meletakkan ke *object glass*, menambahkan lugol 1% sebagai pewarna dan menutup dengan *cover glass*
9. Melakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x dan 40x

Pewarnaan modifikasi tahan asam Ziehl Neelsen dilakukan dengan:

1. Pulas tinja padat menggunakan kapas lidi dengan diameter 1 cm
2. Rekatkan atau fiksasi dengan melewati sediaan di atas api sebanyak 2-3 kali
3. Fiksasi dengan methanol selama 3 menit
4. Tuangkan larutan carbol fuchsin dan biarkan selama 15 menit
5. Cuci dengan air mengalir
6. Dekolorisasi dengan menggunakan larutan asam methanol 1% selama 3 detik
7. Cuci dengan air mengalir
8. Tuangkan larutan malachite green 0,4% dan biarkan selama 30 detik
9. Cuci dengan air mengalir, lalu keringkan
10. Lihat di bawah mikroskop dengan lensa objektif 100x untuk melihat morfologi dengan jelas.

3.5 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional penelitian dijelaskan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Komponen

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Indikator
1.	Infeksi protozoa usus	Pola penularan protozoa usus yang menginfeksi biasanya melalui sumber air atau bahan makanan (CDC, 2024)	Mikroskop	0: Positif 1: Negatif	Nominal
2.	Pola penyebaran protozoa usus	Pengelompokan masalah kesehatan akibat infeksi protozoa usus (Ismah, 2018)	<i>Software</i> pengolahan GIS	Pemetaan atau <i>mapping</i>	Sebaran penderita
3.	Pola <i>Buffering</i>	Pola yang mengidentifikasi hubungan antara suatu titik dengan area disekitarnya atau biasa disebut dengan <i>proximity analysis</i> (Sapakoly dan Papilaya, 2023)	<i>Software</i> pengolahan GIS	Klasifikasi jarak penduduk (rendah, sedang, tinggi) dalam analisis buffering	-
4.	Pola <i>Clustering</i>	Pengelompokan ruang (spasial), waktu (temporal) atau campuran spasial-temporal (ruang dan waktu) dari suatu kejadian penyakit (Supriyanto <i>et al.</i> , 2017).	<i>Software</i> pengolahan GIS	Jumlah cluster	Numerik

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Pemetaan

Analisis spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah *point pattern method*. *Point pattern method* dalam epidemiologi spasial merupakan penampilan distribusi kejadian berdasarkan ruang dan menggunakan beberapa *software* pengolahan data spasial dan GPS. Tahapan yang dilakukan dalam analisis spasial adalah:

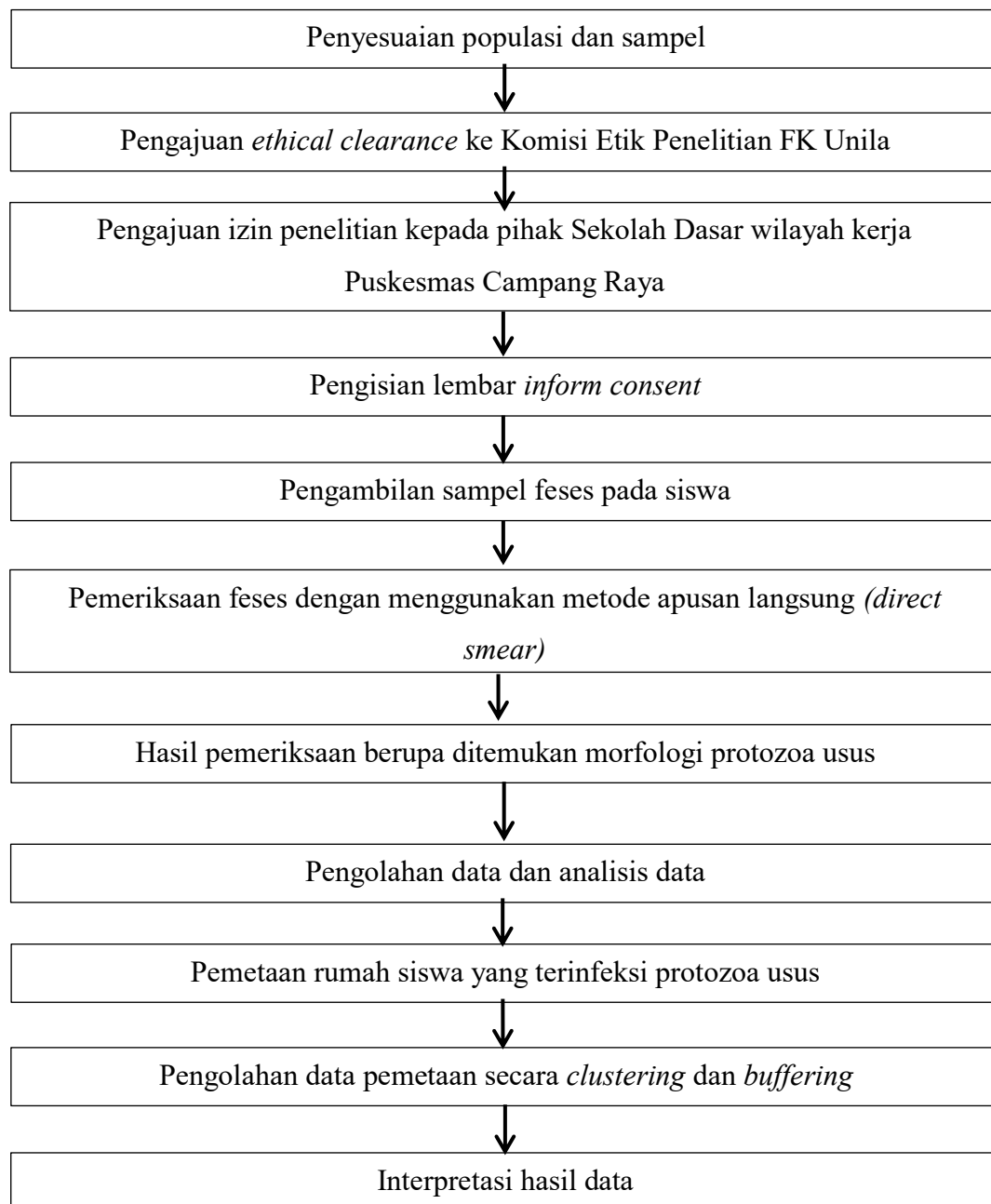
1. *Transferring*, merupakan proses pemindahan data *waypoint* kejadian infeksi protozoa usus dari alat GPS ke komputer.

2. *Processing*, merupakan proses perubahan data *waypoint* menjadi data spasial kejadian infeksi protozoa usus dalam bentuk *shapefile* ke Arc GIS.
3. *Cleaning*, merupakan pengecekan data atau pembersihan data dengan melihat jumlah titik lokasi kejadian infeksi protozoa usus dengan tabel observasi *plotting* kasus untuk menghindari kesalahan.

3.6.2 Prosedur Pengumpulan Data Analisis Pola Spasial

1. Data spasial dalam bentuk tabel *file excel* yang berisi koordinat dan data atribut dimuat dalam *layer Arc GIS* dengan *file .shp* bentuk peta wilayah penelitian.
2. Titik-titik koordinat kasus dikelompokkan sesuai dengan spesies penyebab dan bulan pada *layer* yang sama.
3. Dilakukan sortir untuk kategori kasus sesuai Sekolah Dasar (SD)

3.7 Alur Penelitian



3.8 Ethical Clearance

Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 5114/UN26.18/PP.05.02.00/2024.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai analisis spasial terhadap kejadian infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung sebagai berikut:

1. Pola penyebaran infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya Kecamatan Sukabumi Bandar Lampung terletak di koordinat -5.426541^0 LS (Lintang Selatan) – -5.404980^0 LS (Lintang Selatan) dan 105.296046^0 BT (Bujur Timur) – 105.335258^0 BT (Bujur Timur).
2. Terdapat pola *buffering* dari infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung dengan dengan radius *buffering* menutupi sebagian Wilayah Kelurahan Campang Jaya dan menutupi hampir seluruh Wilayah Kelurahan Campang Raya.
3. Terdapat pola *clustering* yang signifikan dari infeksi protozoa usus pada anak sekolah dasar di wilayah kerja Puskesmas Campang Raya, Kecamatan Sukabumi, Kota Bandar Lampung.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi responden

- a. Responden disarankan untuk meningkatkan *personal hygiene* seperti mencuci tangan sebelum dan sesudah makan, sesudah dari kamar mandi, dan setelah beraktivitas di luar.
2. Bagi Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Campang Raya
 - a. Sekolah dapat memberikan kebijakan terhadap pedagang makanan di kantin dan di pinggir jalan untuk menjaga ke higienisan dari makanan dan minuman serta membuat kantin sehat.
 - b. Sekolah dapat bekerja sama dengan pihak puskesmas untuk melakukan pendataan dan skrining kesehatan pada anak-anak yang berada di lingkungan pasar.
 - c. Sekolah dapat bekerja sama dengan pihak puskesmas untuk melakukan edukasi pada anak sekolah dasar tentang jajanan makanan dan minuman yang sehat
3. Bagi Puskesmas Campang Raya
 - a. Bekerja sama lintas sektor dengan wilayah puskesmas sekitar bahwa penyakit infeksi protozoa usus tidak dapat diselesaikan hanya di satu wilayah

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi UF. 2018. Manajemen penyakit berbasis wilayah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 3(4):147-153
- Adhitama VB. 2023. Analisis Spasial Demam Berdarah Dengue (Dbd) di Kecamatan Gedong Tataan Tahun 2019-2021. Dalam Skripsi.
- Adil A. 2017. Sistem Informasi Geografis. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Adnani A, Amelia R, Hutagalung SV. 2024. Peran Tikus Sebagai Pembawa Parasit Saluran Cerna dan Potensi Risiko Zoonosis: Systematic Literature Review
- Agustina R, Putri FD, Eksa DR, Hikmah N. 2021. Hubungan Status Sosial Ekonomi Keluarga dengan Kejadian Kecacangan pada Anak Sekolah Dasar Di Kecamatan Tanjung Senang Bandar Lampung. *Jurnal Medika Malahayati*, 5(2) : 83-90
- Al-kahfaji MSA, Alsaadi ZH. 2019. Giardia Lamblia and Giardiasis. *Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences*, 27(5), 66–74.
- Al-Muzaky AH., Hermansyah B, Suswati E, Armiyanti Y, Nurdian Y. 2019. Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Kejadian Infestasi Soil-Transmitted Helminths pada Pekerja Perkebunan Kopi Sumber Wadung Kabupaten Jember. *JKK*, 6(1), 7–15.
- Anindita S. 2020. Persebaran Lalat Rumah di Lingkungan Kota Semarang. Artikel Penelitian Universitas Negeri Semarang.
- Ariwati NL. 2019. Tinjauan Pustaka Infeksi Parasit Usus. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
- Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia. 2011. Undang–Undang No. 4 Tahun 2011.

Badan Pusat Statistik. 2021. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin di Kota Bandar Lampung (Jiwa), 2019-2021. <https://lampungselatankab.bps.go.id/indicator/12/32/1/jumlah-penduduk-menurut-jenis-kelamin.html>

Center for Disease Control and Prevention (CDC) . https://www.cdc.gov/dpdx/Blastocystis_hominis/index.html.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2015. Blastocystis hominis. Centers for Disease Control and Prevention . https://www.cdc.gov/dpdx/Blastocystis_hominis/index.html.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2016. Blastocystis hominis. Centers for Disease Control and Prevention . https://www.cdc.gov/dpdx/Blastocystis_hominis/index.html.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2017. Blastocystis hominis. Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/dpdx/Blastocystis_hominis/index.html

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2024. Blastocystis hominis. Centers for Disease Control and Prevention https://www.cdc.gov/dpdx/Blastocystis_hominis/index.html.

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2008. Cryptosporidiosis. Centers for Disease Control and Prevention. . <https://www.cdc.gov/dpdx/Cryptosporidium/index.html>

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2013. Cryptosporidiosis. Centers for Disease Control and Prevention. . <https://www.cdc.gov/dpdx/Cryptosporidium/index.html>

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2015. Cryptosporidiosis. Centers for Disease Control and Prevention. . <https://www.cdc.gov/dpdx/Cryptosporidium/index.html>

Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2019. Cryptosporidiosis. Centers for Disease Control and Prevention. . <https://www.cdc.gov/dpdx/Cryptosporidium/index.html>

- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2019. Entamoeba Histolytica. Centers for Disease Control and Prevention .
<https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2024. Entamoeba Histolytica. Centers for Disease Control and Prevention .
<https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2019. Giardia Lamblia. Centers for Disease Control and Prevention .
<https://www.cdc.gov/dpdx/Giardiasis/index.html>
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2024. Giardia Lamblia. Centers for Disease Control and Prevention .
<https://www.cdc.gov/dpdx/Giardiasis/index.html>
- Chrishananda K. 2020. Analisis Spasial Pola Kriminalitas Di Kota Salatiga. Penelitian, Terapan Ilmu Geografi dan Pendidikan Geografi, 7(1), 18–29.
- Dankwa K, Nuvor SV, Obiri-Yeboah D, Feglo PK, Mutocheluh M. 2021. Occurrence of Cryptosporidium infection and associated risk factors among HIV-infected patients attending art clinics in the central region of Ghana. Tropical Medicine and Infectious Disease, 6(4), 210.
- Deza, Nofita E, Adrial A. 2018. Gambaran Kejadian Diare Akibat Infeksi Protozoa Usus Pada Pasien Kemoterapi di RSUP Dr. M. Djamil Padang Putri. Jurnal Kesehatan Andalas, 7(2):198-204
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2022. Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2021. Bandar Lampung
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2021. Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2020. Bandar Lampung.
- Febriana E, Solikhah MP, Rahmawati Y. 2024. Hubungan Sanitasi Lingkungan Dan Pola Hidup Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Penduduk Sekitar Tpst. Jurnal Kesehatan Tambusai, 5(3), Pp.7441-7449.
- Helmy YA, Hafez HM. 2022. Cryptosporidiosis: From Prevention to Treatment, a Narrative Review. Microorganisms, 10(12), 2456.
- Herbowo H, Firmansyah A. 2016. Diare akibat Infeksi Parasit. Sari Pediatri. 4(4): 198-203.

- Hooshyar H, Rostamkhani P, Arbabi M, Delavari M. 2019. Giardia lamblia infection: review of current diagnostic strategies. *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*, 12(1), 3.
- Hussein S. 2021. Analisis Overlay dalam Sistem Informasi Geografis. <https://geospasialis.com/analisis-Overlay/>.
- Irwan I. 2017. *Epidemiologi Penyakit Menular*. Absolute Media: Yogyakarta
- Izzati MST, Lusiyana N. 2018. Identifikasi Protozoa usus Berdasarkan Citra Mikroskopis Untuk Menegakkan Diagnosis Penyakit Amoebiasis.
- Joseph LJ, Rahmatini R., Hasmiwati H. 2020. Gambaran infeksi protozoa usus pada murid sekolah dasar negeri 22 andalas, padang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 1(2).
- Kantor M, Abrantes A, Esteves A, Schiller A, Torrent J, Gascon J, Hernandez R, et al. 2018. Pembaruan manifestasi Klinis, pathogenesis, dan pengembangan vaksin. *Can J Gastroenterol Hepatol*. 2018:4601420.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Riset Kesehatan Dasar 2018.
- Kuldorf M. 2021. Satscan user guide v10.0. www.satscan.org
- Manurip CLM. 2023. Keberadaan Protozoa Pada Tubuh Luar Lalat Di Pasar Tradisional Damar Dan Rasamala Banyumanik Kota Semarang. *Journal Kolegium*, 19(1).
- Maryanti E, Lesmana SD, Mandela H. 2017. Deteksi protozoa usus oportunistik pada penderita diare anak di puskesmas rawat inap Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Kedokteran (Journal of Medical Science)*, 9(1), 22–26.
- Megawaty D A., Simanjuntak R Y. 2017. Pemetaan Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Menggunakan Sistem Informasi Geografis Pada Dinas Kesehatan Kota Metro. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, 8(2), 331288
- Muhid A, Fahmi L. 2018. Perubahan Perilaku Open Defecation Free (ODF) melalui Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di Desa Babad Kecamatan Kedungadem Kabupaten Bojonegoro. *Engagement: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 99-119
- Mukti D, Raharjo M, Dewanti NAY. 2016. Hubungan Antara Penerapan Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (Stbm) Dengan Kejadian Diare Di

- Wilayah Kerja Puskesmas Jatibogor Kabupaten Tegal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(3), 767-775.
- Nafita ME, Oktavidiati BA, Pratiwi, Angraini W. 2022. Analisis Penerapan Sanitasi Di Pasar Panorama Bengkulu. *Jurnal Ilmiah*. 17(1):61-68.
- Naspendra Z. 2020. Sistem Informasi Geografis (SIG). LPPM-Universitas Andalas.
- Nurlaily N, Nuraisyah F. 2019. Identifikasi Persebaran Kasus Malaria Berbasis Sig Untuk Keperluan Surveilans di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan.[Online]. Tersedia: <http://www.uad.ac.id>. [Feb, 23, 2020].
- O'Leary JK, Sleator RD, Lucey B. 2021. *Cryptosporidium* sp. diagnosis and research in the 21st century. *Food and waterborne parasitology*, 24, e00131.
- Palpialy PEM. 2022. Systematic Review Terhadap Publikasi Infeksi Protozoa usus Asimtomatik Tahun 2003-2021 di Indonesia
- Pinontoan OR, Sumampouw OJ. 2019. Dasar kesehatan lingkungan. Sleman: Deepublish Publishing
- Pramestuti N, Sarah D. 2017. Blastocystis hominis: protozoa usus potensial penyebab diare. *SEL Jurnal Penelitian Kesehatan*, 4(1), 1–12.
- Pratiwi Y, Sugiyanto KC. 2019. Hubungan Pengetahuan Pasien tentang obat keras terhadap pembelian dan kepatuhan pasien minum obat antibiokatanpa resep dokter di kabupaten kudus. *Cendekia Jpurnal of Pharmacy*, 3(2), 74-84
- 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.
- Putri SW. 2021. Persentase Infeksi Protozoa Usus Oportunistik Dihubungkan Dengan Pengetahuan Diare Dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam (Doctoral dissertation, Universitas YARSI).
- Rahayu IW, Putri AS. 2015. Aktivitas Tikus Rumah (*Rattus rattus*) di lingkungan Pemukiman. *Jurnal Ilmu Kedokteran UMY*.
- Riadhi AR, Aidid MK, Ahmar AS. 2020. Analisis Penyebaran Hunian dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor Analysis. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 2(1), 46.

- Santoso A. 2023. Rumus Slovin: Panacea Masalah Ukuran Sampel?. *Suksma: Jurnal Psikologi Universitas Sanata Dharma*, 4(2): 24-45.
- Sapakoly W, Papilaya FS. 2023. SMA/SMK di Kota Salatiga Menggunakan Analisis Buffering dan Nearest Neighbour, 1(1), 1-9.
- Saputra IY, Sari MP, Gunardi WD. 2017. Prevalensi Infeksi Protozoa usus pada Siswa Sekolah Dasar Negeri Papanggo 01 Jakarta Utara Tahun 2016. *Jurnal Kedokteran Meditek*
- Scavuzo CM, Campero MN, Maidana RE, Oberto MG, Periago MV, Porcasi X. 2024. Spatiat patterns of intestinal parasite infection among children and adolescents in some indigenous communities in argentina. *Geospatial Health*. 19:1279.
- Setianingsih H, Utami PD, Simatupang R. 2013. Interaksi Antara Perilaku, Status Gizi, Sosio Ekonomi Dan Infeksi Parasit Usus Pada Anak Usia Presekolah Di Kelurahan Kedung Cowek, Kecamatan Bulak, Surabaya.
- Setiawan D. 2022. Kualitas Fisik Air dan Kontaminasi Protozoa usus pada Air Rumah Tangga di Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran).
- Setyaningsih W., Setyawan DA. 2016. Studi epidemiologi dengan pendekatan analisis spasial terhadap faktor-faktor risiko penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada Anak di Kecamatan Sragen. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 1(1)
- Setyawan AD, Setyaningsih W. 2021. Studi epidemiologi dengan pendekatan analisis spasial terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian diare pada anak di Kecamatan Karangmalang Kabupaten Sragen. *Surakarta: Tahta Media Grup*.
- Sianturi MD, Rahakbauw IM, Meyanti F, Kusumasari RA, Yayuk HE, Elsa HME. 2016. Prevalence of intestinal protozoan infections and association with hygiene knowledge among primary schoolchildren in Salahutu and Leihitu districts, Central Maluku regency, Indonesia. *Tropical Biomedicine*, 33(3), 428-436.
- Silalahi GCI. 2020. Gambaran Entamoeba histolytica Dengan Kurangnya Pengetahuan Pola Hidup Sehat Pada Siswa Siswi Sekolah Dasar.

- Silberman JD, Sogin ML, Leipe DD, Clark CG. 1996. Human parasite finds taxonomic home. *Nature*, 380(6573), pp.398-398.
- Steven N, Suwandi JF, Sutarto, Angraini DI. 2024. The Utilization of Spatial Analysis in Controlling Intestinal Protozoan Infections. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*. 11(2):7-12
- Sugiatno BB. 2017. Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Peternak Tentang Protozoa usus Penyebab Diare Dengan Jumlah Ookista Yang Ditemukan Pada Feses Sapi Perah (Bos Taurus) Di Desa Beji, Kecamatan Junrejo, Kota Batu (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Suryaningsih A. 2022. Karakteristik Gerak Kecoa (*Periplaneta Americana*). *Jurnal Biologi UNS*.
- Syamsir, Pangestuty DM. 2020. Autokorealsi kasus demam berdarah dengue berbasis spasial di wilayah Air Putih. *Jurnal Kesehatan Lingkunga*. 12(2):78
- Toemon AI. 2019. Perbandingan Metode Pemeriksaan Diagnosis Laboratorium Protozoa usus. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 7(2), 840-847.
- Unit Pelaksana Teknis Puskesmas Campang Raya. 2022. Profil UPT Puskesmas Campang Raya tahun 2022
- Wahdini S, Kurniawan A. 2010. Respons Imun pada Infeksi *Cryptosporidium*. *Majalah Kedokteran UKI*, 27(3), 130-137.
- Wahyuningsih F. 2014. Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Pengasih Kota Bekasi Tahun 2011-2013. UIN Syarif Hidayatullah .
- World Health Organization (WHO). 2023. Soil-transmitted helminth infections. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
- Wulandari, Caecilia AP, Esther S. Majawati, Simamora A. 2019. Identifikasi telur cacing usus dan kista protozoa usus pada tubuh lalat dari warung makan di Tanjung Duren Timur Jakarta Barat. *Majalah Kedokteran UKI*. 35(1): 21-26.