

**KADAR SERUM BESI PADA ANAK YANG TERINFEKSI
SOIL TRANSMITTED HELMINTS DI DESA KUTAMBALIN
KECAMATAN NAMAN TERAN SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



Oleh :

NUR FATIMAH

1808260139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

**KADAR SERUM BESI PADA ANAK YANG TERINFEKSI
SOIL TRANSMITTED HELMINTS DI DESA KUTAMBALIN
KECAMATAN NAMAN TERAN SUMATERA UTARA**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



OLEH:

NUR FATIMAH

1808260139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nur Fatimah

NPM : 1808260139

Judul Skripsi : Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi *SoilTransmitted Helminths* Di Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 24 januari 2022



(Nur Fatimah)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488

Website : www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Nur Fatimah

NPM : 1808260139

Judul : Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* Di
Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI,

Pembimbing

(dr. Fani Ade Irma, M.Ked Clinpath. ,Sp.PK)

Penguji1

(Dr. dr.Nurfadly,MKT).

Penguji2

(dr. Amelia Eka Damayanti, M.Gizi)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Prodi Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 15 Februari 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala, karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya ucapkan terima kasih saya kepada :

1. dr. Siti Masliana Siregar., Sp.THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. dr. Fani Ade Irma, M.Ked Clinpath. ,Sp.PK selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. dr. Nurfadly, M.KT selaku penguji pertama yang telah memberikan nasihat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
5. dr. Amelia Eka Damayanti, M.Gizi, selaku penguji kedua yang telah memberi nasihat, koreksi, kritik, dan saran dalam rangka penyempurnaan skripsi ini.
6. Orang tua saya Ayahanda Muhdori dan Ibunda khodijah tercinta yang telah memberikan saya doa, motivasi, dorongan, fasilitas, dan bantuan yang mungkin tak akan bisa dibalas oleh saya. Terima kasih Papa dan Mama.
7. Kakak-kakak saya, Muhammad Sugiyanto, Saefudin, Muhamad Samsul Ma'arif dan Sawaludin yang telah memberi saya semangat dan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi saya.

8. Sahabat saya yaitu Azza Kharisma, Kakanda Atikah Hanum, Kakanda Atika Dwiyanti, Kakanda Nia monica, Almaratus Solikha, Ulfah Nur Ramadhani, Cerry Permata Ayuni, Anisa Fadmadhani, Cut Alia Zahra, LIfea yang selalu ada mensupport dari awal kuliah hingga akhir hayat nanti.
9. Serta pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah ikut serta dalam membantu skripsi saya.

Akhir kata, saya berharap Allah berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 24 Januari 2022

(Nur Fatimah)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fatimah

NPM : 1808260139

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “**Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* Di Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 24 Januari 2022

Yang Menyatakan

Nur Fatimah

ABSTRAK

Latar Belakang : Penyakit kecacingan tersebar luas, baik di pedesaan maupun di perkotaan. Angka infeksiya tinggi, tetapi frekuensi infeksiya (jumlah cacing dalam perut) berbeda. Indonesia menempati peringkat ke dua negara kawasan Asia Tenggara untuk kebutuhan pengobatan kecacingan pada anak dengan presentase 15% setelah India pada prioritas pertama dengan presentase 61%. Dampak negatif yang dapat terjadi akibat STH adalah kondisi kesehatan menurun, gastroenteritis, diare, pneumonia, asma, apendisitis, dan gizi kurang yang dapat menyebabkan anemia, defisiensi vitamin dan besi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan fisik, kecerdasan, mental, dan prestasi belajar yang nantinya produktivitas anak kemudian hari berkurang. Anemia defisiensi besi dapat berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan kecerdasan otak, serta meningkatkan risiko penurunan daya tahan tubuh yang menyebabkan seseorang rentan terhadap infeksi. **Metodologi :** Penelitian ini menggunakan metode penelitian observational dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek pada penelitian ini adalah anak SD Negeri Kutambalin, kecamatan Naman Teran, Sumatra Utara. Dengan jumlah sampel 16 anak. Analisis data menggunakan uji *fisher's exact*. **Hasil Penelitian :** Dari 16 sampel dilakukan pemeriksaan feses dengan metode *diret slide* didapatkan 4(25%) sampel mengalami infeksi STH dan pada pemeriksaan darah 1(6,25%) sample mengalami penurunan kadar serum besi. **Kesimpulan :** Didapatkan bahwa tidak ada penurunan antara kadar serum besi pada darah dengan angka kejadian infeksi STH.

Kata kunci : *Soil Transmitted Helminths*, kadar serum besi, anak.

ABSTRACT

Background :Worm disease is widespread, both in rural and urban areas. The infection rate is high, but the frequency of infection (number of worms in the stomach) is different. Indonesia ranks second in the Southeast Asian region for deworming treatment needs in children with a percentage of 15% after India is the first priority with a percentage of 61%. The negative impacts that can occur due to STH are declining health conditions, gastroenteritis, diarrhea, pneumonia, asthma, appendicitis, and malnutrition which can cause anemia, vitamin and iron deficiency, thereby inhibiting physical growth and development, Iron deficiency anemia can have an impact on physical growth, the development of brain intelligence, and increase the risk of decreased immunity which makes a person susceptible to infection.. **Methodology:**This study uses an observational research method with a cross sectional approach. The subjects in this study were the children of SD Negeri Kutambalin, Naman Teran sub-district, North Sumatra. With a sample of 16 children. Data analysis used fisher's exact test. **Results:** From 16 samples, stool examination was performed using the direct slide method, it was found that 4 (25%) samples had STH infection and on blood examination 1 (6.25%) samples experienced a decrease in serum iron levels. **Conclusion:** It was found that there was no decrease between serum iron levels in the blood and the incidence of STH infection.

Keywords: *Soil Transmitted Helminths*, serum iron levels, children.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
1 BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Peneliti	5
1.4.2 Orang Tua	5
1.4.3 Institusi Kesehatan.....	5
2 BAB II.....	6
2.1 Serum Besi.....	6
2.1.1 Definisi	6
2.1.2 Fungsi Besi	7
2.1.3 Metabolisme Besi	8
2.1.4 Penyebaran dan pengangkutan besi tubuh	12
2.2 Infeksi Kecacingan	13
2.2.1 Definisi Infeksi Kecacingan.....	13
2.2.2 Etiologi infeksi kecacingan.....	13
2.2.3 Morfologi Soil Transmitted Helminths	14
2.3 Dampak Trichuriasis Terhadap Kadar Serum Besi.....	20
2.4 Dampak Ascariasis Terhadap Kadar Serum Besi	22

2.5	Dampak Infeksi Cacing Tambang Terhadap Kadar Serum Besi..	23
2.6	Metode Pemeriksaan Tinja	25
2.7	Kerangka Teori	27
2.8	Kerangka Konsep.....	28
3	BAB III	29
3.1	Definisi Operasional	29
3.2	Jenis Penelitian	29
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.3.1	Tempat Penelitian	30
3.3.2	Waktu Penelitian.....	30
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	31
3.4.1	Populasi	31
3.4.2	Sampel	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.6	Pengolahan dan Analisis Data	33
3.6.1	Pengolahan Data	33
3.6.2	Analisis Data.....	34
3.7	Alur Penelitian	35
4	BAB IV	36
4.1	Hasil Penelitian.....	36
4.1.1	Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan telur cacing <i>Soil Transmitted Helminthes</i>	37
4.1.2	Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Serum Besi	38
4.1.3	Distribusi Frekuensi hasil pemeriksaan <i>foodrecall</i>	39
4.2	Pembahasan	40
4.3	Keterbatasan penelitian	43
5	BAB V	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
6	DAFTAR PUSTAKA.....	45
7	LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Absorpsi besi di usus halus.....	10
Gambar 2.2 <i>Ascaris lumbricoides</i>	14
Gambar 2.3 Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> memiliki 4 bentuk, yaitu dibuahi (<i>fertilized</i>), tidak dibuahi (<i>unfertilized</i>), matang dan dekortikasi.....	14
Gambar 2.4 Daur hidup <i>Ascaris Lumbricoides</i>	15
Gambar 2.5 <i>Trichuris trichiura</i>	16
Gambar 2.6 Daur hidup <i>Trichuris trichiura</i>	17
Gambar 2.7 Telur Cacing tambang	18
Gambar 2.8 Cacing tambang	18
Gambar 2.9 Daur hidup cacing tambang (<i>Hookworm</i>)	20

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai normal srum besi iron (deloughery, 2017).....	8
Tabel 2.2 Perbandingan spesies cacing tambang	19
Tabel 2.3 Hubungan antara infeksi cacing tambang, kehilangan darah cerna, dan status besi.....	24
Tabel 2.4 Klasifikasi frekuensi infeksi menurut jenis cacing.....	26
Tabel 3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	29
Tabel 4.1 Distribusi Data Berdasarkan Karakteristik Sampel	37
Tabel 4.2 Distribusi data berdasarkan kejadian kecacingan	38
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar serum besi.....	38
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi <i>foodrecall</i>	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit kecacingan tersebar luas, baik di pedesaan maupun di perkotaan. Angka infeksiya tinggi, tetapi frekuensi infeksiya (jumlah cacing dalam perut) berbeda. Terdapat lebih dari dua milyar orang terinfeksi cacing di seluruh dunia dan 300 juta diantaranya menderita infeksi berat dengan 150 ribu kematian terjadi setiap tahun akibat infeksi cacing usus *Soil Transmitted Helminths* (STH).¹ Lebih dari satu miliar orang terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, 795 juta orang terinfeksi cacing *Trichuris trichiura* serta 740 juta orang terinfeksi cacing tambang. Infeksi tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, dengan jumlah tersebar luas di sub-Sahara, Afrika, Amerika, Cina, dan Asia Timur. Prevalensi kecacingan pada beberapa daerah di Indonesia umumnya masih tinggi antara 60-90% terutama terdapat pada anak-anak sekolah dasar dan golongan penduduk yang kurang mampu dengan akses sanitasi yang terbatas.²

Negara Amerika Latin dan Karibia diperkirakan ± 13,9 juta anak usia prasekolah dan 35,4 juta anak usia sekolah berada pada risiko infeksi kecacingan. Di Asia Tenggara, infeksi cacing *Soil transmitted helminth* mencapai 500 juta orang dan 11 negara dikategorikan sebagai endemis dan Indonesia merupakan salah satu dari 11 negara tersebut.^{3,4} Indonesia menempati peringkat ke dua negara kawasan Asia Tenggara untuk kebutuhan pengobatan kecacingan pada anak dengan presentase 15% setelah India pada prioritas pertama dengan presentase 61% .³

Letak geografis Indonesia yang beriklim tropis sesuai untuk perkembangan parasit. Geographical Information System (GIS) menyatakan distribusi *Soil Transmitted Helminths* di Indonesia mencakup seluruh pulau yang ada di Indonesia, dimana prevalensi tertinggi terdapat di Papua dan Sumatera Utara dengan prevalensi antara 50% hingga 80% .⁵

Pada anak SD menunjukkan prevalensi *Ascaris* 78,5%, *Trichuris* 63,9% dan cacing tambang 1,4%. Di Sulawesi Tengah survei yang pernah dilakukan oleh Loka Litbang P2B2 Donggala (2017) menunjukkan bahwa prevalensi infeksi cacing *A. lumbricoides* 19,7% dan *T. Trichiura* 1,5% pada anak SD. Beberapa hasil penelitian menunjukkan kecacingan lebih banyak menyerang pada anak-anak SD/Madrasah Ibtidayah (MI) dikarenakan aktifitas mereka yang lebih banyak berhubungan dengan tanah.⁶

Berdasarkan survei Dinas Kesehatan Sumatera Utara tentang infeksi STH yang dilakukan pada anak usia dini tahun 2016, dari 10 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara atau sebanyak 1513 anak yang diperiksa, 314 positif terinfeksi STH dengan prevalensi 22,5%. Sebagian besar positif terinfeksi *Ascaris lumbricoides* (50,7%), 114 positif terinfeksi *Trichuris trichiura* (33,4%), dan 2 positif terinfeksi cacing tambang (0,6%) dari ke-10 Kabupaten/Kota itu adalah Tapanuli Utara, Langkat, Batu Bara, Nias Selatan, Labuhan Batu, Tapanuli Selatan, Tebing Tinggi, Asahan, Labuhan Batu Utara, Pematang Siantar.⁷

Tingginya prevalensi kecacingan disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi siklus hidup cacing ini yaitu kondisi sanitasi lingkungan yang tidak memadai, perilaku personal hygiene yang kurang, serta kondisi sosio ekonomi demografi daerah sekitar,. Infeksi kecacingan banyak di temukan di daerah yang memiliki sanitasi dan higienitas yang buruk, air yang terkontaminasi, lingkungan padat penduduk, serta cuaca yang panas dan lembab. Infeksi cacing tanah ditularkan karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sanitasi lingkungan yang buruk, meliputi sanitasi sumber air, makanan, pembuangan kotoran manusia.⁸

Penyakit infeksi yang dapat menyebabkan gizi kurang, salah satunya adalah infeksi kecacingan. Cacing sebagai hewan parasit tidak saja mengambil zat-zat gizi dalam usus anak, tetapi juga merusak dinding usus sehingga mengganggu penyerapan zat-zat gizi tersebut⁹. Meskipun penyakit cacing usus tidak mematikan, tetapi menggerogoti kesehatan tubuh manusia sehingga berakibat menurunnya kondisi gizi dan kesehatan masyarakat. Dalam jangka panjang, hal ini akan berakibat menurunnya kualitas sumber daya manusia. Anak sekolah dasar merupakan golongan yang paling beresiko terhadap kejadian infeksi kecacingan khususnya di negara berkembang.¹⁰

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa tanda gejala yang muncul adalah diare, mual, dan sakit perut. Tanda dan gejala tersebut dapat memberikan efek lain seperti penurunan status gizi, nafsu makan, dan pendarahan usus yang berakibat pada terjadinya anemia. Berdasarkan penelitian di Brazil parasit usus seperti *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* dan cacing tambang berhubungan dengan anemia defisiensi besi.^{7,11}

Infeksi cacing STH memiliki dampak negatif bagi anak-anak yang terinfeksi. Dampak negatif yang dapat terjadi antara lain adalah kondisi kesehatan menurun, gastroenteritis, diare, pneumonia, asma, apendisitis, dan gizi kurang yang dapat menyebabkan anemia, defisiensi vitamin dan besi sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan fisik, kecerdasan, mental, dan prestasi belajar yang nantinya produktivitas anak kemudian hari berkurang.¹² Kejadian anemia defisiensi besi pada negara berkembang berhubungan dengan penyakit infeksi. Infeksi cacing mempengaruhi pemasukan (intake), pencernaan(digestif), penyerapan (absorpsi), dan metabolisme makanan. Secara kumulatif, infeksi cacing dapat menimbulkan kekurangan gizi berupa kalori dan protein serta kehilangan darah yang berakibat menurunnya daya tahan tubuh dan gangguan tumbuh kembang. Anemia defisiensi besi dapat berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan kecerdasan otak, serta meningkatkan risiko penurunan daya tahan tubuh yang menyebabkan seseorang rentan terhadap infeksi.¹³

Dilihat dari efek infeksi cacing yang begitu besar dampaknya dalam pertumbuhan seorang anak maka dari itu penulis tertarik untuk mengkaji gambaran kadar serum besi pada anak yang terinfeksi cacing untuk melihat seberapa besar pengaruh infeksi cacing dalam menurunkan kadar serum besi pada darah anak yang terinfeksi cacing di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan bahwa permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran kadar serum besi pada anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui gambaran kadar serum besi pada anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk melihat proporsi jumlah anak yang terinfeksi cacing STH di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.
2. Untuk mengetahui kadar serum besi pada anak yang terinfeksi cacing STH di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Peneliti

Menambah ilmu dan wawasan peneliti mengenai gambaran kadar serum besi pada anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* di Desa Kutabelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

1.4.2 Orang Tua

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi orang tua mengenai keadaan kesehatan anaknya menyangkut infeksi *Soil Transmitted Helminths*.

1.4.3 Institusi Kesehatan

Untuk mengembangkan dan menyempurnakan penelitian mengenai gambaran kadar serum besi yang terjadi pada anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serum Besi

2.1.1 Definisi

Besi merupakan salah satu dari beberapa mineral penting dalam tubuh selain zinc, selenium, yodium dan lainnya. Kekurangan besi dalam tubuh dapat mengakibatkan anemia defisiensi besi. Semua sel mengandung besi, akan tetapi hemoglobin pada sel darah merah dan mioglobin dalam otot mempunyai konsentrasi tertinggi.¹⁴

Serum besi adalah suatu tes laboratorium medis dengan mengukur jumlah besi yang bersirkulasi dan juga terikat pada transferrin (90%) dan feritin serum (10%).¹⁴ Terdapat 65% zat besi dalam tubuh terikat dalam molekul hemoglobin dalam sel darah merah. Sekitar 4% terikat dalam molekul mioglobin. Sekitar 30% dari besi dalam tubuh disimpan sebagai feritin atau hemosiderin di limpa, sumsum tulang dan hati. Sejumlah kecil zat besi dapat ditemukan di molekul lain dalam sel di seluruh tubuh. Untuk kebutuhan serum besi pada anak usia 10 sampai 12 tahun adalah 7-10 mg.¹⁵

Zat besi adalah unsur yang sangat penting untuk membentuk sel darah merah atau hemoglobin. Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3 – 5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial di dalam tubuh sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron didalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Zat besi dapat diperoleh dari makanan. Kekurangan zat besi dalam menu makanan sehari-hari dapat menimbulkan defisiensi zat besi.¹¹

2.1.2 Fungsi Besi

Besi dalam tubuh memiliki dua fungsi, yaitu bersifat fungsional dan sebagai simpanan atau cadangan. Disebut fungsional bila besi dalam bentuk sebagai hemoglobin, mioglobin dan enzim. Besi dikatakan sebagai cadangan, bila dalam jumlahnya mampu menjamin kebutuhan akan pembentukan sel darah merah dalam sumsum tulang, dengan jumlah besi seperempat dari total besi dalam tubuh.¹⁶ Konsentrasi besi di otak lebih tinggi dari metal lain, karena banyak dibutuhkan untuk proses mielinisasi dan sintesis neuro transmitter serotonin, dopamin, epinefrin dan norepinefrin. Besi juga dibutuhkan oleh oligodendroit untuk proses mielinisasi terutama neuron-neuron pada sistem sensori (visual, auditori), pembelajaran dan perilaku. Sebagai kofaktor enzim triptofan hidroksilasi yang mensintesis serotonin dan tirosin hidroksilasi yang mensintesis norepinefrine dan dopamin dan memiliki peran pada pemrosesan memori.¹⁷

Ratusan enzim memerlukan besi sebagai kofaktor dalam reaksinya. Salah satu yang paling penting adalah komponen besi yang terlibat pada proses metabolisme dan sebagai kofaktor dari antioksidan untuk melindungi kerusakan dari radikal bebas.¹⁸ Selain memiliki kemampuan mengoptimalkan fungsi imun tubuh, salah satu makanan yang banyak dijumpai bakterinya adalah besi. Olehkarenanya, pemberian suplemen besi pada tubuh yang mengalami infeksi, dapat memperburuk keadaan yang sedang mengalami infeksi ketika makanan yang mengandung besi tersebut sudah tercemar oleh adanya bakteri. Namun pada keadaan tubuh tidak mengalami infeksi, pemberian suplemen besi aman diberikan.¹¹

Tabel 2.1 Nilai normal srum besi iron (deloughery, 2017)

Jenis kelamin dan usia	Nilai normal
Laki-laki	65-176 mg/dL
Perempuan	50-170 mg/dL
Neonates dan bayi	100-250 mg/dL
Anak	50-120 mg/dL

2.1.3 Metabolisme Besi

Metabolisme besi terutama ditujukan untuk pembentukan hemoglobin. Sumber utama reutilisasi bersumber dari hemoglobin eritrosit tua yang dihancurkan oleh sistem retikuloendotelial. Pada kondisi seimbang terdapat 25 ml eritrosit atau setara dengan 25 mg besi yang difagositosis oleh makrofag setiap hari, dan dengan jumlah yang sama eritrosit yang akan dibentuk dalam sumsum tulang atau besi yang akan dilepaskan oleh makrofag ke dalam sirkulasi darah setiap hari.¹⁸

Jumlah zat besi yang diserap oleh tubuh dipengaruhi oleh jumlah besi dalam makanan, sedangkan bioavailabilitas besi dalam makanan dan penyerapannya terjadi dalam mukosa usus. Pada mekanisme absorpsi yang normal, besi akan digunakan untuk menjalankan fungsinya dan mengisi cadangan besi tubuh sedangkan kemampuan tubuh mengabsorpsi besi tergantung dari kadar besi dalam tubuh dan kebutuhannya, fungsi normal saluran cerna, jumlah dan tipe besi yang terdapat di dalam makanan, makanan lain yang dapat mempercepat ataupun menghambat proses absorpsi besi.¹⁹

Jumlah zat besi yang diserap oleh tubuh dipengaruhi oleh jumlah besi dalam makanan, sedangkan bioavailabilitas besi dalam makanan dan penyerapannya terjadi dalam mukosa usus.

Pada mekanisme absorpsi yang normal, besi akan digunakan untuk menjalankan fungsinya dan mengisi cadangan besi tubuh sedangkan kemampuan tubuh mengabsorpsi besi tergantung dari kadar besi dalam tubuh dan kebutuhannya, fungsi normal saluran cerna, jumlah dan tipe besi yang terdapat di dalam makanan, makanan lain yang dapat mempercepat ataupun menghambat proses absorpsi besi.²⁰

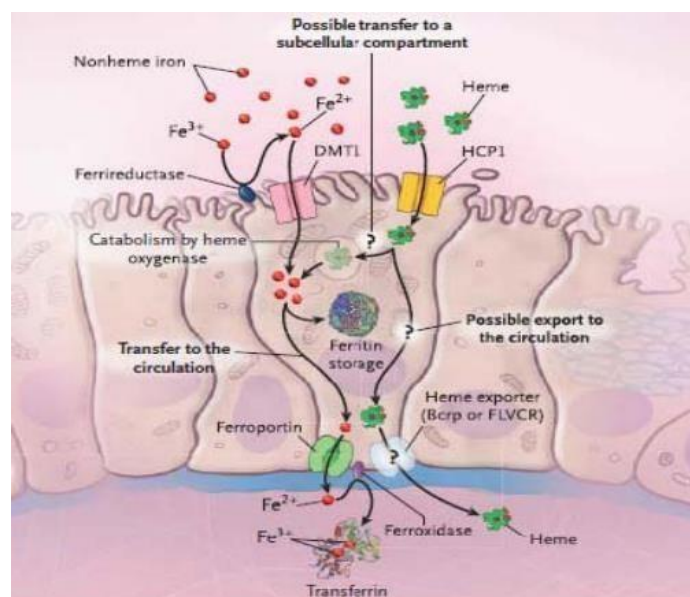
Terdapat dua cara penyerapan besi dalam usus, yang pertama adalah penyerapan dalam bentuk non heme (sekitar 90% berasal dari makanan), yaitu besi harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk yang mudah diserap, sedangkan bentuk kedua adalah bentuk heme (sekitar 10% berasal dari makanan) besi dapat diserap langsung tanpa memperhatikan cadangan besi dalam tubuh, asam lambung ataupun zat makanan lain yang dikonsumsi.¹⁹

Penyerapan besi oleh tubuh berlangsung melalui mukosa usus halus, terutama di duodenum sampai pertengahan jejunum, semakin ke arah distal usus penyerapannya semakin berkurang. Pada keadaan ADB, proses absorpsi besi nonheme akan meningkat. Besi dalam makanan terbanyak ditemukan dalam bentuk senyawa besi non heme berupa kompleks senyawa besi inorganik ($\text{ferri}/\text{Fe}^{3+}$) yang oleh pengaruh asam lambung, vitamin C, dan asam amino mengalami reduksi menjadi bentuk ferro (Fe^{2+}). Bentuk ferro ini kemudian di absorpsi oleh sel mukosa usus dan dalam sel usus bentuk ini mengalami oksidasi menjadi bentuk ferri yang selanjutnya berikatan dengan apoferitin menjadi feritin. Selanjutnya besi feritin di lepaskan ke dalam peredaran darah setelah melalui reduksi menjadi bentuk ferri dan kemudian berikatan dengan satu globulin membentuk transferin. Transferin berfungsi untuk mengangkut besi dan selanjutnya akan didistribusikan ke dalam jaringan hati, limpa dan sumsum tulang serta jaringan lain untuk disimpan sebagai cadangan besi tubuh.¹⁴

Enterosit di duodenum proksimal berperan menyerap besi. Besi yang datang dalam bentuk Fe^{3+} direduksi menjadi Fe^{2+} oleh ferrireduktase yang terdapat pada permukaan enterosit. Vitamin C dalam makanan mempermudah reduksi besi Fe^{3+} menjadi besi Fe^{2+} . Pemindahan besi dari permukaan apikal enterosit ke dalam sel tersebut dilakukan oleh divalent metal transporter (DMT1, pengangkut logam divalen) yang dikaitkan dengan proton, namun protein ini tidak spesifik untuk besi karena dapat mengangkut berbagai kation divalent.¹⁸

Setelah berada di dalam enterosit, besi dapat disimpan sebagai feritin atau diangkut menembus membran basolateral ke dalam plasma, tempat zat ini diangkut oleh transferin. Pemindahan menembus membran basolateral yang dilakukan oleh protein lain yaitu ferroportin.¹¹

Protein ini dapat berinteraksi dengan protein berisi tembaga, hephaestin, suatu protein yang serupa dengan seruloplasmin. Hephaestin diperkirakan memiliki aktivitas feroksidase yang penting dalam membebaskan besi dari sel. Oleh karena itu, Fe^{2+} diubah kembali menjadi Fe^{3+} yaitu bentuk yang diangkut oleh transferin di dalam plasma (MurrayR, 2019). Mekanisme fisiologi besi diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Absorpsi besi di usus halus¹⁹

Besi plasma atau besi yang beredar dalam sirkulasi darah akan berikatan dengan transferin. Transferin adalah protein yang menunjukkan kapasitas maksimal mengikat besi. Kadar normal transferin plasma adalah 250 mg/dl. Secara normal 25-45% transferin terikat dengan besi yang diukur sebagai indeks saturasi transferin. Total besi yang terikat transferin hanya 0.1 % dari keseluruhan besi dalam tubuh.¹⁶

Besi akan diangkut oleh transferin ke prekursor eritrosit di sumsum tulang. Sebanyak 4% digunakan untuk sintesis mioglobin di otot, 1% untuk sintesis enzim pernapasan seperti sitokrom C dan katalase dan sisanya 30% disimpan dalam bentuk feritin dan hemosiderin.¹⁹

Molekul besi yang masuk ke dalam precursor eritrosit akan dibebaskan dari endosom dan akan masuk ke dalam mitokondria untuk diproses menjadi hem setelah bergabung dengan protoporfirin, dan sisanya tersimpan dalam bentuk feritin. Heme yang bergabung dengan globulin akan membentuk hemoglobin.²¹

Sejalan dengan maturasi eritrosit, baik reseptor transferin maupun feritin akan dilepas ke dalam peredaran darah. Feritin segera difagositosis makrofag di sumsum tulang dan setelah proses hemoglobinisasi selesai, eritrosit akan memasuki sirkulasi darah. Ketika eritrosit berumur 120 hari akan difagositosis oleh makrofag sistem retikuloendotelial terutama yang berada di limpa. Sistem tersebut berfungsi terutama melepas besi ke dalam sirkulasi untuk reutilisasi. Proses penghancuran eritrosit di limpa, mengakibatkan hemoglobin dipecah menjadi hem dan globin. Dalam keadaan normal molekul besi yang dibebaskan dari hem akan diproses secara cepat di dalam kumpulan labil melalui jalur cepat pelepasan besi (*the rapid pathway of iron release*) di dalam makrofag pada fase dini. Molekul besi ini dilepaskan ke dalam sirkulasi, yang selanjutnya berikatan dengan transferin bila tidak segera dilepas. Maka molekul besi akan masuk jalur fase lanjut yang akan diproses untuk disimpan oleh apoferitin sebagai cadangan besi tubuh. Kemudian dilepas ke dalam sirkulasi setelah beberapa hari melalui jalur lambat (*the slower pathway*).¹¹

Pelepasan besi dari makrofag tidak berjalan secara langsung, tetapi melalui proses oksidasi di permukaan sel agar terjadi perubahan bentuk Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} , sehingga dapat diangkut oleh transferin plasma. Reaksi oksidasi tersebut dikatalisasi oleh seruloplasmin. Kecepatan pelepasan besi ke dalam sirkulasi oleh makrofag lebih cepat terjadi pada pagi hari, sehingga kadar besi plasma menunjukkan variasi diurnal.²¹

Untuk menghindari keracunan akibat masuknya besi ke dalam tubuh secara berlebihan maka tubuh akan mengatur proses absorpsi ini. Sel intestinal sebagai penjaga untuk menghambat masuknya besi secara berlebih. Begitu besi masuk ke dalam sel intestinal, besi akan digunakan sebagai berikut: (1) besi akan digunakan oleh sel tersebut, (2) besi akan dilepaskan ke sirkulasi darah dan dibawa ke jaringan oleh transferin, dan (3) disimpan sebagai ferritin.¹⁴

2.1.4 Penyebaran dan pengangkutan besi tubuh

Pengangkutan dan penyimpanan besi sebagian besar diperantarai oleh tiga protein: transferin, reseptor transferrin 1 (TfR1) dan ferritin. Transferin mengandung sampai dua atom besi. Transferin mengangkut besi ke jaringan yang mempunyai reseptor transferin, khususnya eritroblas dalam sumsum tulang yang menggabungkan besi tersebut dalam hemoglobin.¹⁴ Transferin digunakan ulang pada akhir masa hidupnya, eritrosit dihancurkan dalam makrofag sistem retikuloendotelial dan besi dilepaskan dari hemoglobin, masuk ke dalam plasma dan merupakan sumber sebagian besi dalam transferin. Hanya sebagian kecil besi transferin plasma yang berasal dari besi dari makanan, yang diserap melalui duodenum dan jejunum.²¹

Sebagian besi disimpan dalam makrofag sebagai feritin dan hemosiderin, jumlahnya sangat bervariasi tergantung status besi dalam tubuh secara keseluruhan. Feritin merupakan kompleks protein-besi yang larut dalam air, dengan berat molekul 465000. Hemosiderin adalah kompleks protein besi yang tidak larut dengan komposisi yang bervariasi. Hemosiderin berasal dari pencernaan parsial agregat molekul feritin oleh lisosom.

Besi dalam feritin dan hemosiderin adalah dalam bentuk ferri (Fe^{3+}). Besi ini dimobilisasi setelah direduksi ke bentuk fero (Fe^{2+}) dengan keterlibatan vitamin C, Seruloplasmin, suatu enzim yang mengandung tembaga, mengkatalisasi oksidasi besi ke bentuk feri untuk pengikatan dengan transferin plasma.¹⁹

Besi juga terdapat dalam otot sebagai mioglobin dan dalam sebagian besar sel dalam tubuh. Besi jaringan lebih kecil kemungkinan untuk terkuras daripada hemosiderin, feritin dan hemoglobin dalam keadaan defisiensi besi, tetapi mungkin terjadi sedikit pengurangan enzim yang mengandung heme.¹¹

2.2 Infeksi Kecacingan

2.2.1 Definisi Infeksi Kecacingan

Infeksi kecacingan adalah masuknya bibit penyakit kedalam tubuh yang disebabkan oleh mikroorganisme (cacing) dalam tubuh manusia dan berkembang biak sehingga menimbulkan penyakit. Infeksi kecacingan dinyatakan positif apabila di temukan telur cacing minimal satu jenis cacing dalam spesimen yang diperiksa.²²

Infeksi cacing STH banyak terdapat pada anak usia Sekolah Dasar (SD). Anak dengan infeksi kecacingan ringan biasanya tidak menimbulkan gejala. Akan tetapi infeksi berat dapat menimbulkan manifestasi usus (diare dan sakit perut), malaise umum, perkembangan kognitif yang lemah, terganggunya perkembangan fisik dan anemia.²³

2.2.2 Etiologi infeksi kecacingan

Faktor-faktor yang berhubungan dengan infeksi cacing pada anak erat hubungannya dengan hygiene dan sanitasi. Faktor tersebut diantaranya meliputi ketersediaan air bersih, jamban, SPAL, jenis lantai, tempat sampah, kebersihan kuku, penggunaan alas kaki, kebiasaan bermain di tanah dan kebiasaan mencuci tangan. Selain itu pekerjaan ibu, pekerjaan ayah, jenis kelamin dan minum obat cacing juga mempengaruhi kejadian infeksi cacing pada anak sekolah dasar.¹

Diantara cacing perut terdapat sejumlah spesies yang ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminth*). Namun yang terpenting adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) dan cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) karena jenis cacing ini yang paling banyak menginfeksi manusia.²⁴

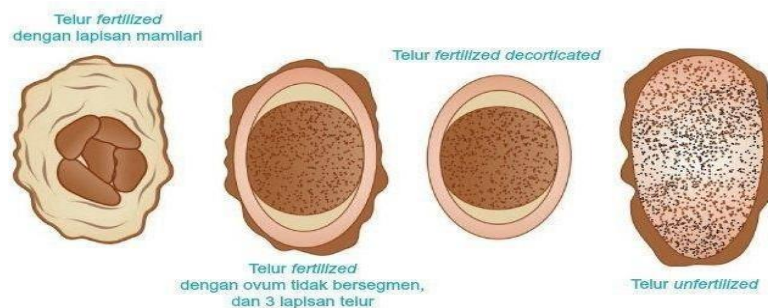
2.2.3 Morfologi Soil Transmitted Helminths

1. *Ascaris Lumbricoides* (Large Roundworm Of Man)

Ascaris lumbricoides (large roundworm of man) hanya memiliki *hospes* definitif manusia dan tidak memiliki *hospes* perantara, penyakit yang disebabkan oleh cacing ini disebut *askariasis*. Distribusi geografik secara *kosmopolit*, terutama daerah tropis. Di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi *Ascaris lumbricoides* masih cukup tinggi, sekitar 60-90% .²



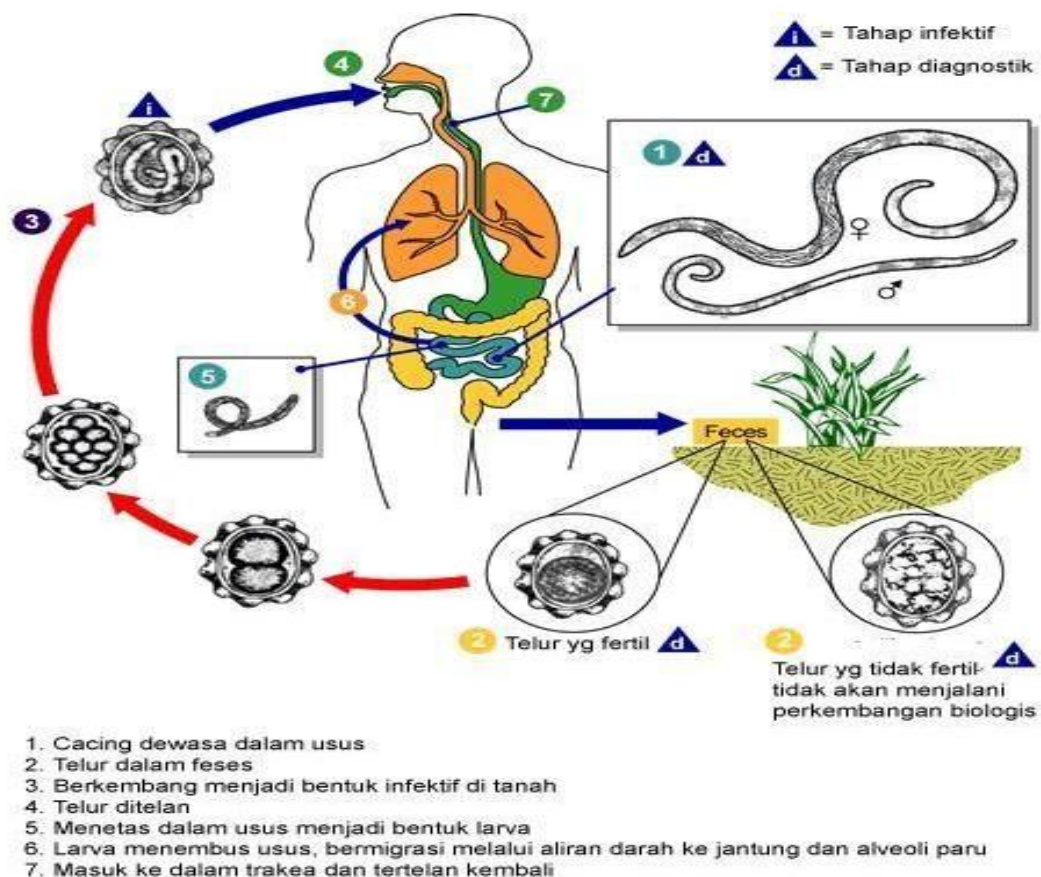
Gambar 2.2 *Ascaris lumbricoides*.²



Gambar 2.3 Telur *Ascaris lumbricoides* memiliki 4 bentuk, yaitu dibuahi (*fertilized*), tidak dibuahi (*unfertilized*), matang dan dekortikasi.²

Cacing *Ascaris lumbricoides* merupakan cacing terbesar diantara golongan *nematoda*, memiliki bentuk silindris dengan ujung *anterior* lancip, *anterior* memiliki tiga bibir (*triplet*), badan berwarna putih, kuning kecoklatan di selubungi lapisan *kutikula* bergaris halus. Cacing betina memiliki panjang 20-35 cm, dengan ujung *posterior* membulat dan lurus, $\frac{1}{3}$ *anterior* dari tubuh ada cincin *kapulasi*. Sedangkan cacing jantan memiliki panjang 15-31 cm, dengan ujung *posterior* lancip melengkung ke *ventral*, dilengkapi *papil* kecil dan 2 *spekulum* (2 mm).²

Sifat dari telur *Ascaris lumbricoides* tahan terhadap *desinfeksi* kimiawi serta terhadap rendaman sementara di dalam berbagai bahan kimia seperti NaOH. Selain itu, telur dapat bertahan hidup berbulan-bulan di dalam air selokan dan tinja.¹⁰

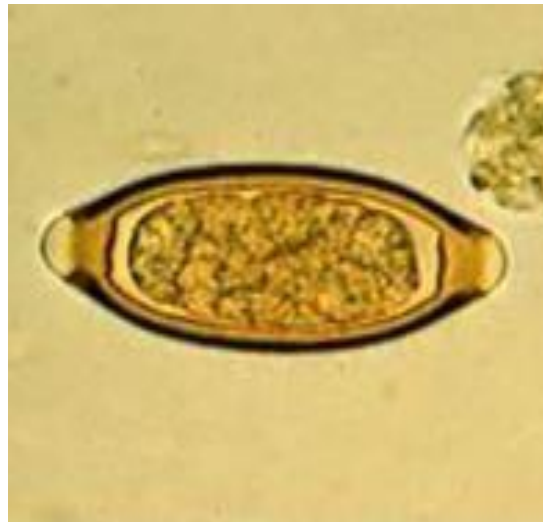


Gambar 2.4 Daur hidup *Ascaris Lumbricoides*.⁶

Siklus hidupnya dimulai bila telur cacing yang berisi embrio tertelan bersama makanan, menetas di dalam intestinum, menjadi larva. Larva segera menembus dinding pembuluh darah atau lympho dinding intestinum dan dengan aliran darah masuk ke paru-paru, menembus alveolus, naik ke trachea, pindah ke oesophagus, tertelan dan sampai ke intestinum kemudian menjadi cacing dewasa. Cacing dewasa ini akan menghasilkan telur yang akan keluar bersama feses yang akan mengulangi siklus.¹²

Trichuris trichiura

Hospes definitif *Trichuris trichiura* (*whip worm*) adalah manusia dan sering ditemukan bersama *Ascaris lumbricoides*. Cacing dewasa hidup di usus besar (*sekum* dan *kolon*), kadang kala di *apendiks* dan *ileum* bagian *distal*. Nama penyakitnya disebut *trichuriasis*. Distribusi geografik secara *kosmopolit*, terutama daerah iklim yang lembab dan panas seperti di Indonesia⁴.

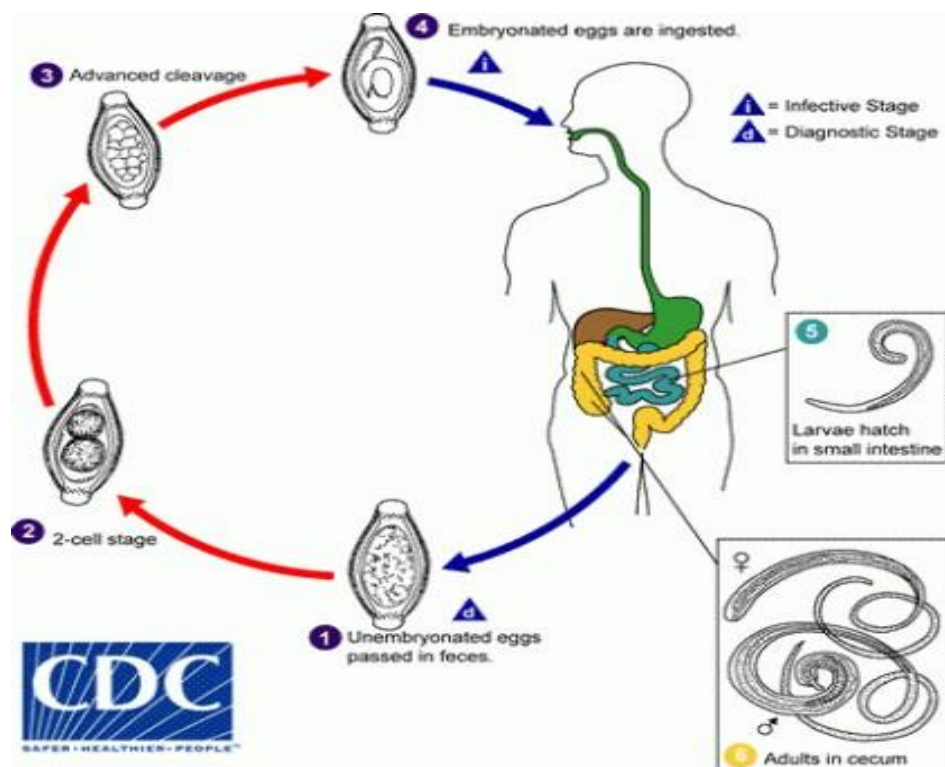


Gambar 2.5 *Trichuris trichiura*.⁴

Trichuris trichiura jauh lebih kecil dari *Ascaris lumbricoides*, memiliki *anterior* panjang dan sangat halus, *posterior* lebih tebal. Cacing betina memiliki panjang 35-50 mm, dan cacing jantan memiliki panjang 30-45 mm. Telur berukuran 50-54 x 32 mikron dengan bentuk seperti

tempayan atau tong, dikedua ujung ada *operkulum* (*mukus* yang jernih) berwarna kuning tengguli, bagian dalam jernih, dan dalam feses segar terdapat sel telur.^{4,24}

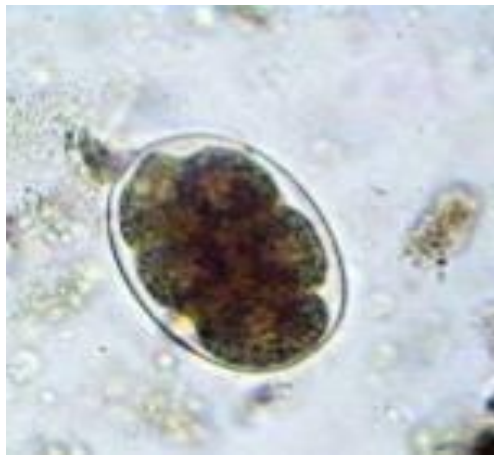
Siklus hidup *Trichuris trichiura* dimulai dari telur yang dibuahi dikeluarkan dari hospes bersama tinja. Telur tersebut matang dalam waktu 3 sampai 6 minggu dalam lingkungan yang sesuai, yaitu pada tanah yang lembab dan teduh. Telur matang ialah telur yang berisi larva dan bentuk infeksi. Cara infeksi langsung bila secara kebetulan hospes menelan telur matang. Larva keluar melalui dinding telur dan masuk ke daerah kolon, terutama sekum. Jadi cacing ini tidak mempunyai siklus paru. Masa pertumbuhan mulai dari telur tertelan sampai cacing dewasa betina bertelur selama 30-90 hari.²³



Gambar 2.6 Daur hidup *Trichuris trichiura*.⁴

2. Cacing tambang

Cacing tambang terdiri dari beberapa *spesies*, diantaranya adalah *Necator americanus* (*New world hook worm*) pada manusia, *Ancylostoma duodenale* pada manusia. *Ancylostoma braziliensis* pada kucing dan anjing, dan *Ancylostoma caninum* pada kucing dan anjing. *Hospes definitif* *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* pada manusia. Cacing dewasa hidup di usus halus terutama *duodenum* dan *yeyunum*. Nama penyakit yang bentuk dewasanya menyerang manusia disebut *nekatoriasis* dan *ankilostomasis*.²⁵



Gambar 2.7 Telur Cacing tambang²



Gambar 2.8 Cacing tambang²

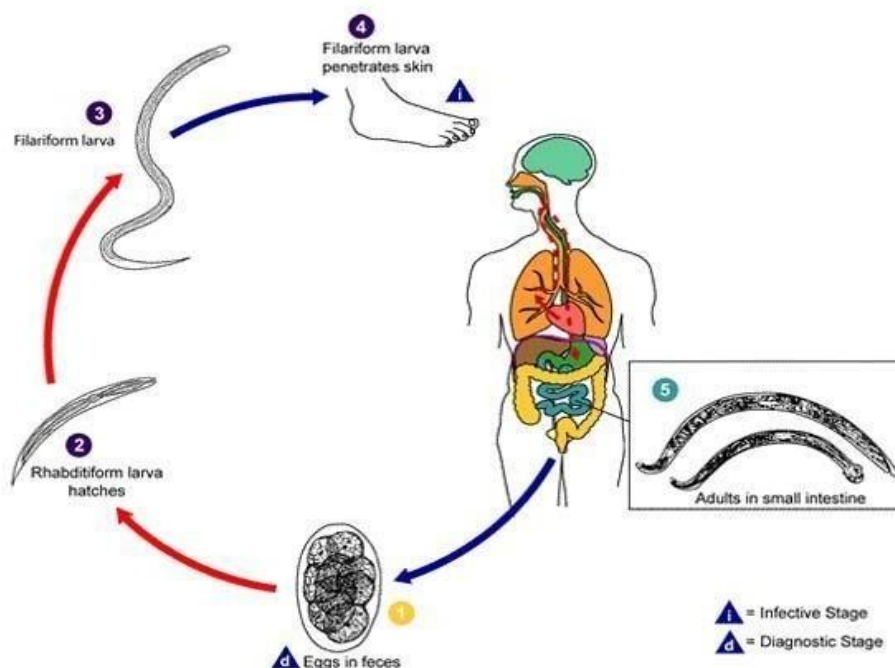
Telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* sulit dibedakan, keduanya memiliki morfologi ujung bulat tumpul, selapis kulit hialin tipis dan transparan. Kedua *spesies* berbeda dalam hal ukuran. Didalamnya terdapat beberapa sel.¹⁰

Larva rhabditiform panjangnya 250 μ sedangkan larva filariform panjangnya 600 μ . *Necator americanus* berukuran 64-76 x 36-40 μ , sementara *Ancylostoma duodenale* berukuran 56- 60 x 36-40 μ . Cacing dewasa berbentuk silindris, dengan betina berukuran 9-13 mm, dan jantan 5-10 mm, dengan perbedaan utama sebagai berikut:

Tabel 2.2 Perbandingan spesies cacing tambang

	<i>Necator americanus</i>	<i>Ancylostoma duodenale</i>
Bentuk	Seperti huruf S	Seperti huruf C
Rongga mulut	Gigi 3 pasang	Gigi 2 pasang
Ujung ekor jantan	<i>Bursa kapularitek</i>	<i>Bursa kapularitek</i>
Ujung ekor betina	Lancip	Lancip

Telur cacing tambang dikeluarkan bersama tinja dan berkembang di tanah. Dalam kondisi kelembapan dan temperatur yang optimal, telur akan menetas dalam 1-2 hari dan melepaskan larva *rhabditiform* yang berukuran 250-300 μ m. Setelah dua kali mengalami perubahan, akan terbentuk larva *filariform*. Perkembangan dari telur ke larva *filariform* adalah 5-10 hari. Kemudian larva menembus kulit manusia dan masuk ke sirkulasi darah melalui pembuluh darah vena dan sampai di *alveoli*. Setelah itu larva bermigrasi ke saluran nafas atas yaitu dari *bronkiolus* ke *bronkus*, *trakea*, *laring*, kemudian tertelan, turun ke *esophagus* dan menjadi dewasa di usus halus. Infeksi terjadi bila larva filariform menembus kulit. Infeksi *Ancylostoma duodenale* juga dapat terjadi dengan menelan larva filariform.³



Gambar 2.9 Daur hidup cacing tambang (*Hookworm*)³

2.3 Dampak Trichuriasis Terhadap Kadar Serum Besi

Defisiensi besi dan anemia yang ditimbulkan oleh jenis cacing *Trichuris Trichiura* dan infeksi cacing tambang melalui mekanisme perlukaan usus, sehingga timbul kehilangan darah usus. Setiap 10 cc darah yang hilang melalui usus mengandung 3 - 7 mg besi⁷. Besi yang diperoleh dari penghancuran darah dalam bentuk heme akan diserap kembali di usus halus yang selanjutnya digunakan untuk pembentukan sel darah merah dan sisanya disimpan dalam bentuk feritin. Namun bila kehilangan darah berlangsung terus-menerus di saluran cerna, maka tubuh akan mengkompensasi pembentukan sel darah merah, dimana untuk pembentukan sel darah merah tersebut diperlukan zat besi, apabila intake zat besi tidak kuat, maka tubuh akan mengambil cadangan besi (feritin) dari jaringan untuk diubah menjadi besi yang diperlukan. Hal ini menyebabkan kadar feritin menjadi rendah. Selain itu infeksi trichuris dan hookworm juga menyebabkan berkurangnya nafsu makan pada anak, melalui mekanisme peningkatan level TNF α , sebagai reaksi terhadap infeksi keduanya.⁴

Infeksi *trichuris* berdampak terhadap penurunan nutrisi berupa gangguan pertumbuhan pada anak, berkurangnya intake makanan, defisiensi besi, dan kehilangan protein dari saluran cerna. Dampak ini tergantung kepada angka kejadian infeksi cacing dan mungkin dihubungkan dengan infeksi bakteri ikutan yang disebabkan perusakan dinding usus oleh cacing dewasa. Kerusakan dinding usus ini disebabkan oleh TT47 yang diproduksi oleh *trichuris*. TT47 adalah suatu protein yang dihasilkan oleh *trichuris* yang berbentuk ion yang melubangi lapisan lemak, sehingga memungkinkan cacing untuk masuk ke dalam usus dan meletakkan bagian ujung anterior di daerah sekum.⁵

Manifestasi klinis yang ditimbulkan oleh *Trichuris trichiura* dapat melalui 2 proses, yaitu: trauma oleh cacing dan efek toksik. Trauma (kerusakan) pada dinding usus terjadi oleh karena cacing ini membenamkan bagian kepalanya pada dinding usus. Cacing ini akan menetap di sekum. Pada infeksi yang ringan, kerusakan dinding mukosa usus hanya sedikit. Infeksi cacing ini memperlihatkan adanya respon imunitas humoral yang ditunjukkan dengan adanya reaksi anafilaksis lokal yang dimediasi oleh Ig E, akan tetapi peran imunitas seluler belum terlihat. Terlihat adanya infiltrasi lokal eosinofil di submukosa dan pada infeksi berat ditemukan edema. Pada keadaan ini mukosa sekum akan mudah berdarah, namun cacing tidak akan menghisap darah.¹⁰

Gejala pada infeksi berat di jumpai mencret yang di selingi sindrom disentri atau kolitis kronis, sehingga berat badan turun, anoreksia, anemia. Pada kasus sindrom disentri yang di sebabkan *trichuris*, darah yang terdapat pada tinja merupakan komponen yang dapat berubah-ubah, dan ini berperan dalam menyebabkan hilangnya zat besi dan anemia. Di perkirakan darah yang hilang sekitar 0,005 ml/hari untuk satu ekor *trichuris*. Hilangnya zat besi yang disebabkan oleh *trichuris* lebih sedikit dibanding dengan cacing tambang.⁵

Karena defisiensi besi sering terjadi pada daerah endemis *trichuris*, hilangnya zat besi yang signifikan dapat terjadi, oleh karena itu setiap anak memerlukan tambahan zat besi 4,25 mg per hari untuk setiap infeksi 200 cacing. Pada infeksi yang sangat berat dapat terjadi prolapsus rekti.⁴

2.4 Dampak Ascariasis Terhadap Kadar Serum Besi

Dampak yang ditimbulkan oleh jenis *Ascaris lumbricoides* dikarenakan keberadaan cacing dewasa di usus halus. Absorpsi zat besi sebagaimana diketahui terjadi di usus halus. Angka kejadian cacing yang tinggi dapat menyebabkan terganggunya penyerapan mikronutrien, termasuk zat besi.²⁴

Zat besi diperlukan oleh sistem imun atau sel makrofag untuk menghasilkan hidroksil toksik tinggi yang berfungsi melawan patogen mikroorganisme. Dan disisi lain, mikroorganisme juga membutuhkan zat besi untuk berkembang biak dalam tubuh. Dalam kondisi ketidak seimbangan besi, maka ditingkat seluler akan melakukan kompensasi dengan membongkar zat besi yang sebelumnya tidak terpakai atau sebagai cadangan zat besi dalam tubuh (ferritin)¹⁸. Kondisi ketidakseimbangan besi yang berlangsung lama, akan diperberat dengan kurangnya intake zat besi dan nutrisi lainnya. Hal ini dikarenakan infeksi ascaris merangsang produksi sitokin (berupa interleukin - 1, interleukin -6, dan TNF- α) yang berperan dalam respon katabolik terhadap infeksi dan perlukaan. Dimana sitokin ini merupakan substansi penting dalam menekan selera makan, penyebab hilangnya protein, dan meningkatkan pengeluaran energi⁷. IL-6 dan lipopolisakarida menstimulasi pengeluaran hepsidin sebagai akut fase reaktan yang akan menghambat absorpsi besi di usus.²³

Infeksi *ascaris* juga berdampak terhadap absorpsi dan pencernaan makanan. Hal ini dikarenakan efek cacing dewasa yang menetap di usus halus. Epitel duodenum merupakan tempat utama absorpsi besi pada organisme. Pada bagian kript epitel duodenum terdapat sel prekursor multipoten yang akan berdiferensiasi menjadi enterosit. Enterosit berperan penting untuk regulasi absorpsi dan transpor besi.¹²

Pada biopsi jejunum, anak yang terinfeksi *ascaris* menunjukkan abnormalitas usus seperti pemendekan villi, pemanjangan kript, penurunan ratio vilus berbanding kript, dan terjadinya infiltrasi sel di lamina propria. Abnormalitas usus halus akan menyebabkan regulasi absorpsi zat besi menjadi terhambat, sehingga absorpsi zat besi menjadi berkurang.²⁶

2.5 Dampak Infeksi Cacing Tambang Terhadap Kadar Serum Besi

Pada anak usia sekolah, cacing tambang berperan dalam menyebabkan anemia ringan sampai dengan berat. Selain menginfeksi anak usia sekolah, cacing tambang juga menginfeksi wanita hamil.¹ Hal ini dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan secara cross-sectional di Afrika dan Asia diperoleh 30-54% kejadian anemia ringan sampai berat disebabkan oleh cacing tambang. Morbiditas utama yang ditimbulkan oleh infeksi cacing tambang secara langsung adalah kehilangan darah di usus halus, cacing tambang berkontribusi dalam menyebabkan anemia dan menginduksi terjadinya defisiensi besi dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut adalah cadangan besi tubuh, frekuensi dan spesies cacing (*A. Duodenale* lebih besar menyebabkan kehilangan darah dibandingkan *N. Americanus*).¹⁴ Kehilangan darah pada infeksi cacing tambang berhubungan dengan kebiasaan cacing dewasa menghisap darah, dimana cacing tambang dewasa akan melekatkan diri ke mukosa dan submukosa bagian proksimal usus halus sehingga menyebabkan villi-villi usus ruptur dan mengeluarkan darah.²⁶

Pendarahan terus menerus dengan cara menghambat faktor Xa dan VIIa/tissue factor, Untuk jenis *Necator americanus* menghisap darah sebanyak 0,03 ml dan untuk jenis *Ancylostoma duodenale* dapat menghisap 0,26 ml darah dalam 24 jam dan diperkirakan 50% sel darah merah mengalami hemolisis saat cacing tambang masuk menembus usus. Infeksi cacing tambang kronis pada anak, baik yang ringan ataupun berat akan menyebabkan perdarahan saluran cerna. Setiap 10cc darah yang hilang mengandung 3-7 mg zat besi.⁶

Tabel 2.3 Hubungan antara infeksi cacing tambang, kehilangan darah cerna, dan status besi

	Necator	Ancylostoma
Rata-rata darah yang hilang per satucacing(m/hari)	0,03(0,01 – 0,04)	0,15(0,05 – 0,30)
Jumlah cacing menyebabkan kehilangandarah 1 ml per hari	25(14 - 50)	5(4 - 7)
Rata-rata (+/-SD) darah yang hilang(ml/hari) per 1000 epg pada tinja	1,3 (0,82 – 2,24)	2,2(1,54 – 2,86)
Jumlah cacing yang berperan dalam 1000epg tinja	32	11
Besi yang hilang (mg/hari) per 1000 epgtinja	0,45	0,76

2.6 Metode Pemeriksaan Tinja

Pemeriksaan infeksi kecacingan dapat dilakukan secara pemeriksaan kualitatif dan kuantitatif. Pemeriksaan kualitatif yang lebih sering digunakan adalah teknik apusan langsung (direct slide), karena ini lebih sederhana dan mudah untuk dilakukan serta tidak perlu menentukan derajat infeksi kecacingan.²²

Metode natif (direct slide) merupakan gold standard pemeriksaan kualitatif tinja karena sensitif, murah, mudah dan pengerjaan cepat, namun kurang sensitif pada infeksi ringan. Metode lain yang sering digunakan untuk pemeriksaan kualitatif tinja adalah metode sedimentasi.²⁷ Metode sedimentasi menggunakan larutan dengan berat jenis yang lebih rendah dari organisme parasit, sehingga parasit dapat mengendap di bawah. Metode ini terdiri dari metode sedimentasi biasa yang hanya memanfaatkan Gaya Gravitasi, dan metode sedimentasi *Formol-Ether* (Ritchie) yang menggunakan gaya sentrifugal dan larutan *formalin-eter* pada cara kerjanya.²⁸

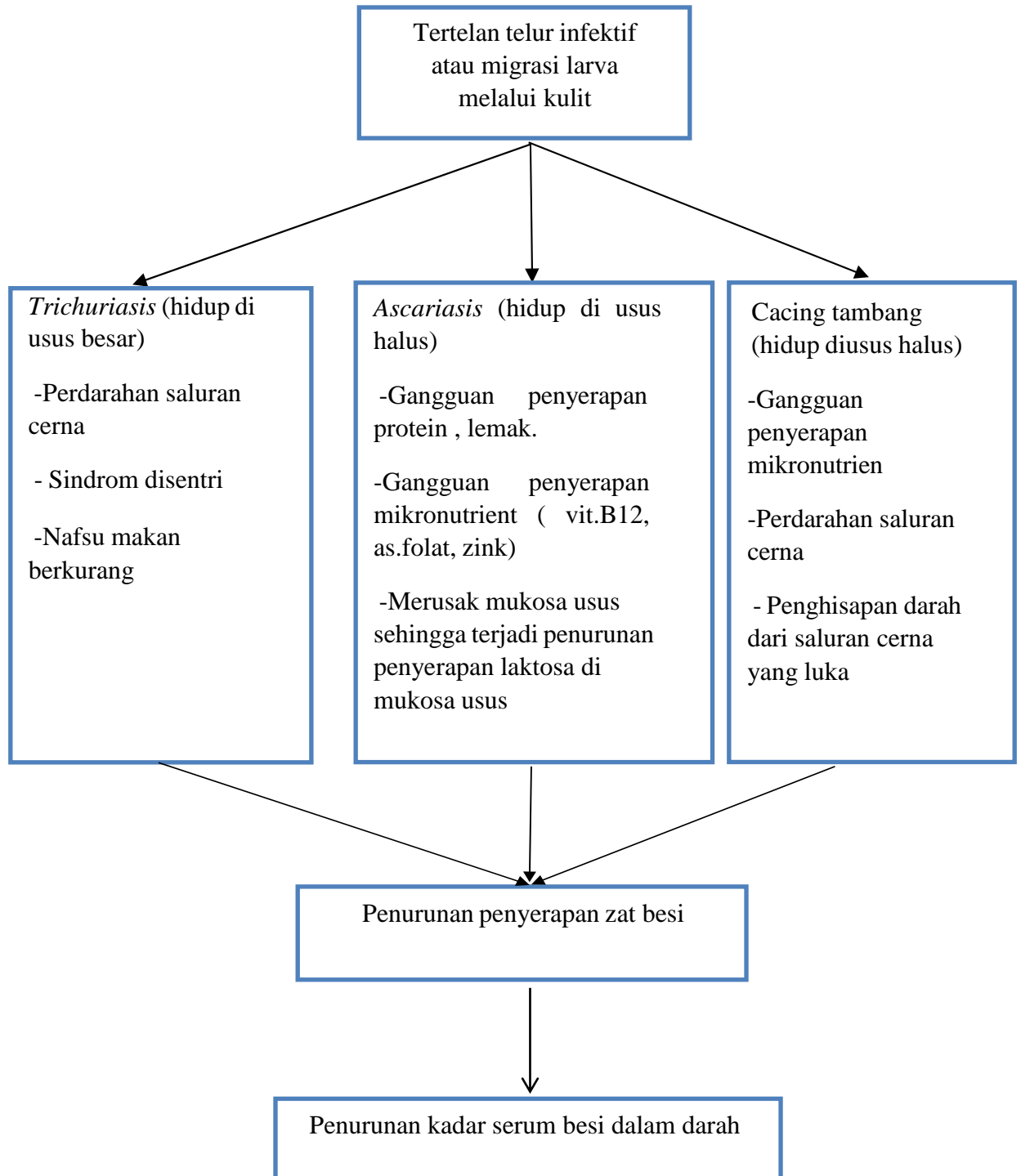
Menghitung angka kejadian infeksi dilakukan dengan menghitung tiap jenis telur cacing dengan cara zig zag sampai seluruh lapangan pandang selesai. WHO merekomendasikan menggunakan template untuk menampung tinja seberat 41,7 mg, sehingga hasil perhitungan jumlah telur dilapangan pandang dikalikan dengan faktor pengali 24. Hasil pemeriksaan tinja secara kuantitatif merupakan frekuensi infeksi, yaitu jumlah telur per gram tinja (*Egg per gram/EPG*) tiap jenis cacing. Angka kejadian infeksi STH terdiri atas frekuensi ringan, sedang, dan berat.

Pada *ascaris lumbricoides*, infeksi dengan angka kejadian rendah terdapat 1 sampai 4999 telur per gram feses, angka kejadian sedang terdapat 5.000 sampai dengan 49.999 telur per gram feses, dan angka kejadian berat terdapat lebih dari 50.000 telur per gram feses. Pada cacing *trichuris tricuira*, infeksi dengan angka kejadian rendah terdapat 1 sampai dengan 999 telur per gram feses, angka kejadian sedang terdapat 1.000 sampai dengan 9.999 telur per gram feses, dan angka kejadian berat terdapat lebih dari 10.000 telur per gram feses. Pada cacing tambang, infeksi dengan angka kejadian rendah terdapat 1 sampai dengan 1.999 telur per gram feses, angka kejadian sedang terdapat 2.000 sampai dengan 3.999 telur per gram feses, dan angka kejadian berat terdapat lebih dari 4.000 telur per gram feses.²⁷

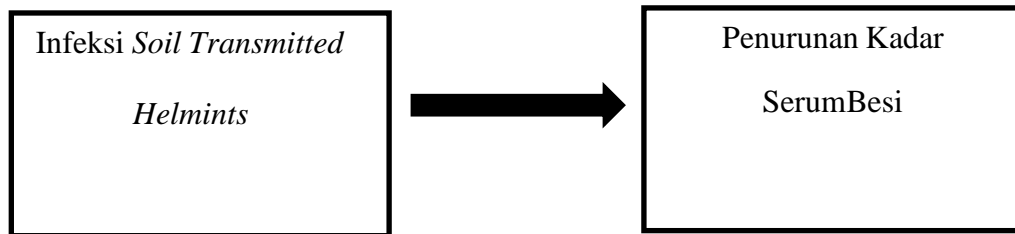
Tabel 2.4 Klasifikasi frekuensi infeksi menurut jenis cacing

Klasifikasi	Jenis Cacing		
	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Trichuris tricuira</i>	Cacing Tambang
Ringan	1 - 4.999	1 – 999	1 - 1.999
Sedang	5.000 - 49.999	1.000 - 9.999	2.000 - 3.999
Berat	50.000	10.000	4000

2.7 Kerangka Teori



2.8 Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Hasil
1	Kadar serum besi	Kadar zat besi yang terikat transferrin pada darah anak	Spektrofotometri	Ordinal	Normal atau rendah kadar serum besi dalam mg/dL
2	Infeksi <i>Soil Transmitted Helminths</i>	Ditemukan telur atau larva <i>Soil Transmitted Helminths</i> pada feses/tinja anak	Metode pemeriksaan antinja <i>direct slide</i>	Nominal	Identifikasi apakah terdapat +/- (ada atau tidak ada telur/larva) <i>Soil transmitted helminths</i>

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode *observational* dengan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian yang dilakukan dengan sekali pengamatan pada suatu saat tertentu terhadap suatu objek.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kota Tanah Karo, lebih tepatnya di SD Negeri Kutambelin Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran. Lokasi ini dipilih karena alasan faktor geografis dan demografis.

3.3.2 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	April	Mei	Juni	Juli	November	Desember	januari	Februari
1	Studi literatur, bimbingan dan penyusunan proposal								
2	Seminar proposal								
3	Surat izin penelitian								
4	Pengumpulan data								
5	Pengolahan dan analisis data								
6	Seminar hasil								

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah anak-anak Sekolah Dasar di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran yang terdiri dari kelas IV, V dan VI yang berjumlah 43 anak.

3.4.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini merupakan anak-anak Sekolah Dasar Kutambelin Kecamatan Naman Teran yang memenuhi kriteria inklusi selama periode September hingga November 2020.

1. Kriteria Inklusi

- a. Anak-anak yang bersedia dan disetujui orang tua menjadi partisipan serta kooperatif, yaitu membawa tinja serta bersedia diambil darahnya untuk penelitian.
- b. Anak-anak yang tidak menerima pengobatan caceng dalam 1 bulan terakhir.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Spesimen tinja yang telah jatuh ke dasar kloset, terkena urine atau terkena tissue toilet.
- b. serum yang rusak
- c. Anak-anak yang tidak hadir saat pengambilan sampel
- d. Anak-anak yang mempunyai penyakit sekunder atau kronik lainnya

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling, yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Pada penelitian ini orang tua sebagai wali murid tidak menyetujui pengambilan darah sehingga sampel hanya dapat terkumpul sebanyak 16 anak

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Prosedur Pengumpulan data primer diperoleh dari:

1. Pemeriksaan tinja terhadap anak-anak SD di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran untuk mengetahui kejadian infeksi cacing pada anak. Pemeriksaan tinja dilakukan dengan pemeriksaan tinja mikroskopis di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, sebelum melakukan dengan metode *direct slide* feses diawetkan terlebih dahulu untuk pengiriman yang diperlukan waktu yang lama.

Cara kerja:

pengawetan menggunakan formalin 10%, feses dimasukan kedalam pot feses kemudian tambahkan larutan formalin 10% secukupnya hingga terendam dan kemudia tutup rapat.

Pemeriksaan *direct slide* meletakkan satu tetes larutan Eosin atau Lugol ke atas kaca obyek yang sudah disediakan, kemudian menggunakan lidi atau batang ambil sedikit feses (\pm 1-2 mg) dan campurkan dengan tetesan larutan sampai homogen dan menjadi suspensi yang rata Buang bila ada bagian-bagian atau serat yang kasar pada kaca objek. Tutup dengan kaca penutup ukuran 22 x 22 mm dengan perlahan-lahan, sedemikian rupa sehingga tidak terbentuk gelembung – gelembung udara yang muncul saat pengamatan. Melakukan pemeriksaan secara sistematis dengan menggunakan pembesaran rendah (Obyektif 10x). Hasil dapat berupa cacing maupun telur cacing.²⁷

2. Pemeriksaan kadar serum besi terhadap siswa-siswi SD di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran secara laboratorium. Pemeriksaan serum besi dilakukan di Laboratorium.

3. *Food record*

food record digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Pada metode ini responden diminta untuk mencatat semua yang dimakan dan diminum dalam ukuran rumah tangga (URT) dalam kurun waktu 24jam.² Data yang diperoleh dianalisa dengan program *Nutri Survey* Metode ini dapat memberikan informasi konsumsi yang mendekati sebenarnya tentang jumlah energy dan zat gizi yang dikonsumsi oleh individu yang digunakan untuk membedakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi

3.6 Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

Data yang terkumpul di olah secara komputerisasi dan dianalisis dengan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) melalui beberapa tahap pengolahan data sebagai berikut:

1) *Editing*

Data yang telah diambil diperiksa ketepatan dan kelengkapannya. Apabila data belum lengkap ataupun terdapat kesalahan maka data dilengkapi.

2) *Coding*

Data yang telah diperiksa diberikan kode untuk mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi angka atau bilangan secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.

3) *Entry*

Data hasil penelitian dimasukkan ke dalam proses tabulasi menggunakan perangkat lunak komputer pengolah statistik sekaligus melakukan editing ulang untuk mencegah terjadinya kesalahan memasukkan data.

4) *Cleaning*

Data yang sudah dimasukkan ke dalam komputer diperiksa ulang untuk menghindari terjadinya kemungkinan kesalahan kode, ketidaklengkapan dan kesalahan lain, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi data.

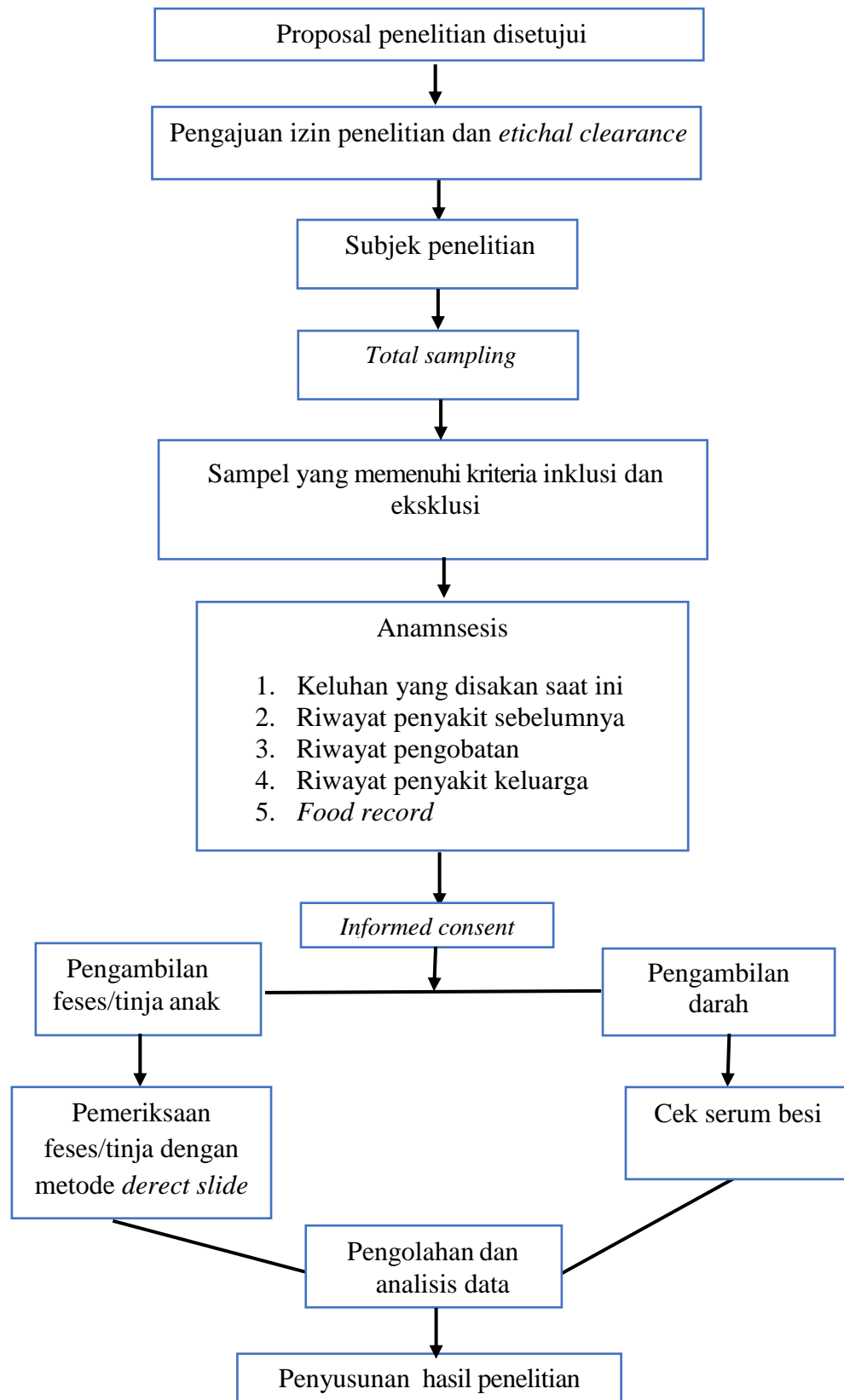
5) *Saving*

Data disimpan untuk siap dianalisis.

3.6.2 Analisis Data

Untuk menganalisis gambaran antara infeksi *Soil Transmitted Helminth* dengan kadar serum besi dalam penelitian ini di gunakan uji *fisher's exact* karena akan menguji gambaran cacing dengan serum besi. Data diolah dengan menggunakan perangkat lunak komputer SPSS. Interval kepercayaan yang digunakan adalah 95% dengan batas kemaknaan (α) sebesar 5% sehingga nilai $p < 0,05$ untuk menentukan signifikan hasil penelitian.

3.7 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Observational dengan rancangan *cross sectional* yang dilakukan pada Desember 2021. Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor : 692KEPK/FKUMSU/2021. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah terdapat gambaran kadar serum besi pada anak terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* di Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

Pengumpulan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Responden pada penelitian ini adalah anak-anak SD di Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran yang berjumlah 16 responden hal ini dikarenakan orang tua tidak mengizinkan untuk dilakukan pengambilan sampel pada anaknya. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, peneliti memberikan penjelasan mengenai penelitian kepada calon responden, kemudian jika calon responden bersedia menjadi responden maka diharuskan untuk menandatangani *informed consent*. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Fisher Exact*, yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Distribusi Data Berdasarkan Karakteristik Sampel

Karakteristik	Nilai (%)
Usia (Rata-rata (standar deviasi))	12 (10-13)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	6 (37,5%)
Perempuan	10 (62,5%)

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas, maka diketahui distribusi sampel berdasarkan karakter sampel, terdiri dari usia dan jenis kelamin. Dari distribusi data, usia terbanyak adalah 12 tahun dengan sampel 13 (81,25%) dan jenis kelamin terbanyak adalah perempuan dengan jumlah sampel 10 (62,5%).

4.1.1 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*

Dilakukan penelitian pada feses yang diambil pagi hari pada anak-anak dan dimasukkan kedalam pot serta menambahkan larutan formalin pada feses dan dibawa ke laboratorium parasitologi dan dilakukan pemeriksaan secara *direct slide*, kemudian didapatkan hasil yang diolah menggunakan SPSS untuk mendapatkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*.

Tabel 4.2 Distribusi data berdasarkan kejadian kecacingan

Kejadian kecacingan	Nilai (%)
Negatif	12(75%)
Positif	4(25%)

Bedasarkan tabel 4.1.2 diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 sampel (25%) ditemukan adanya telur cacing *Soil Transmitted Helminthes* pada feses dalam metode pemeriksaan *direct slide* dengan menggunakan larutan *eosin* dan *lugol*. Sedangkan 12 sampel (74%) lainnya tidak ditemukan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*.

4.1.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Serum Besi

Dilakukan penelitian kadar serum pada darah yang diambil melalui *vena mediana cubiti* anak kemudian dimasukan kedalam tabung kimia dan dikirim menuju Laboratorium klinik Thamrin untuk dilakukan pemeriksaan.

Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar serum besi

Serum besi	Nilai %
Normal	15 (93%)
Menurun	1 (6,25%)

Bedasarkan tabel 4.1.2 diatas dapat terdapat 1 sampel (6,25%) mengalami penurunan kadar serum besi, sedangkan 15 sampel (93%) dalam batas normal.

4.1.3 Distribusi Frekuensi hasil pemeriksaan *foodrecall*

Pada penelitian ini, juga dilakukan pemeriksaan *foodrecall* untuk menentukan asupan zat besi pada anak dengan mengkategorikan yaitu normal dan rendah.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi *foodrecall*

Asupan zat besi	Nilai (%)
Normal	16 (100%)
Rendah	0 (0%)

Berdasarkan hasil penelitian melalui pemeriksaan *foodrecall* didapatkan bahwa asupan gizi pada anak didesa Kutambelin kecamatan Naman Teran Sumatera Utara dalam batas normal.

4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa tidak ada penurunan antara kadar serum besi dengan kejadian *Soil transmitted helminths* pada anak didesa Kutambelin kecamatan Naman Teran Sumatera Utara. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan dua sekolah dasar di Belawan, Sumatera Utara, pada tahun 2019 melaporkan bahwa prevalensi infeksi *Ascaris lumbricoides* adalah 37,1%. Penelitian lain pada dua sekolah dasar di Desa Suka, Kecamatan Tiga Panah, Kabupaten Karo yang dilakukan pada tahun 2020 diperoleh 45% anak yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides*.⁴

Pada penelitian ini dari total sebanyak 16 sampel dari anak kelas IV, V dan VI SDN Kutambelin kecamatan Naman Teran kabupaten Karo provinsi Sumatera Utara diperoleh 25% anak yang terinfeksi *Soil transmitted helminths* Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, infeksi *soil transmitted helminths* masih menjadi masalah yang tersering pada anak-anak. Berdasarkan hasil pemeriksaan feses ditemukan 3(18,75%) sampel terinfeksi *Tricuris tricuiria* dan 1(6,25%) terinfeksi campuran *Ascaris lumbricoides* + cacing tambang.³ infeksi cacing yang terjadi pada anak diakibatkan oleh faktor pola hidup yang buruk yang mengakibatkan telur cacing dapat dengan mudah tertelan kemudian seringnya bepergian ke kebun tanpa menggunakan alas kaki juga mengakibatkan telur cacing terinjak dan masuk kedalam tubuh.³

Dari jumlah sampel 16 anak sekolah dasar di bagi atas dua kelompok yaitu kelompok anak yang terinfeksi STH dan kelompok anak yang tidak terinfeksi STH, namun nilai kadar serum besi pada anak yang terinfeksi STH sering terjadi penurunan dibandingkan anak yang tidak terinfeksi STH. Pada tahun 2018 penelitian di SDN5 Delod Peken Tabanan, melaporkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar serum besi pada anak dengan dan tanpa infeksi STH, namun diperoleh peningkatan kadar serum besi pada anak yang terinfeksi STH setelah pemberian obat *antihelminik*.⁵

Akan tetapi hasil yang berbeda diperoleh pada penelitian yang dilakukan di tiga sekolah dasar Kabupaten Bolang Mongondow Utara, Manado pada tahun 2019, diperoleh perbedaan yang bermakna dari kadar serum besi pada anak yang menderita infeksi STH.⁵

Banyak faktor yang berperan dalam mempengaruhi defisiensi besi, seperti: asupan makanan yang tidak adekuat, malabsorpsi dan infeksi. Infeksi cacing dapat merubah status besi dalam tubuh melalui beberapa mekanisme. Pada penelitian ini diperoleh perbedaan yang tidak bermakna antara kadar serum besi pada anak dengan dan tanpa infeksi STH dikarenakan jumlah sampel yang terlalu sedikit.¹¹

Infeksi STH termasuk bagian dari Neglected Tropical Disease (NTDs) yang merupakan masalah utama di negara berkembang, dan mempunyai dampak yang luas terhadap kesehatan manusia. STH diperkirakan menginfeksi 2 juta orang di seluruh dunia dengan angka kejadian tertinggi dijumpai pada anak.³ Berdasarkan data WHO diperkirakan 870 juta anak tinggal di daerah dengan tingkat prevalensi STH yang tinggi. Efek dari infeksi STH ini berhubungan dengan malnutrisi, defisiensi mikronutrien, anemia defisiensi besi. Persentase terjadinya anemia defisiensi besi mencapai 20% sampai 50% dari seluruh populasi dunia, yang sering terjadi pada anak usia sekolah.⁵

Pada anak yang terinfeksi STH akan memiliki derajat keparahan dari perdarahan yang ditimbulkan bergantung kepada spesies dan intensitas cacing. Jenis cacing tambang lebih banyak menyebabkan kehilangan darah dibanding *Trichuris trichiura*.⁴ Pada anak sekolah dasar dilaporkan nilai serum besi yang lebih rendah terjadi pada anak yang terinfeksi cacing tambang dibanding anak yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Hal ini sesuai dengan patogenesis dari infeksi cacing tambang yang secara langsung menghisap darah serta melukai dinding usus.¹²

Perdarahan dinding usus yang disebabkan oleh cacing tambang berbeda dengan *Trichuris trichuira*. Cacing tambang menghasilkan *Ancylostoma caninum antikoagulan peptida* (AcAPs) ketika menembus dinding usus sehingga menghambat koagulasi dan menyebabkan perdarahan terus menerus pada dinding usus melalui penghambatan faktor Xa dan VIIa/*tissue factor*. Selain itu efek tidak langsung yang ditimbulkan oleh infeksi cacing tambang dan *Trichuris trichuira* berupa kehilangan nafsu makan yang akan menyebabkan asupan mikronutrien berkurang termasuk zat besi.¹⁸

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar serum besi tidak hanya ditentukan oleh terinfeksi cacing. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Nias pada tahun 2019, faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi adalah faktor sosial dan nonsosial serta faktor dari dalam diri anak itu sendiri, seperti memperhatikan pola makan, dan memelihara kesehatannya sendiri. Usaha kesehatan pribadi (*hygiene* perorangan) adalah upaya dari seseorang untuk memelihara dan mempertinggi derajat kesehatannya sendiri seperti: memelihara kesehatan, dan makan makanan yang sehat.⁹

Sampel pada penelitian telah dilakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik untuk menyingkirkan suatu kondisi infeksi, sehingga dapat meminimalkan terjadinya bias dan hasil yang diperoleh akan lebih akurat, peneliti juga melakukan pemeriksaan *food recall* untuk mengetahui asupan besi pada anak agar dapat menyingkirkan bias pada penelitian.^{29,30} Hasil dari pemeriksaan *food recall* asupan anak dalam batas normal, hal ini berkaitan dengan asupan makanan yaitu anak-anak mengkonsumsi jeruk yang mengandung vitamin c tinggi, vitamin c dapat membantu tubuh untuk meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan, oleh karena itu zat besi pada makanan yang dimakan oleh anak dapat terserap secara sempurna, sehingga kebutuhan asupan zat besi anak terpenuhi.³¹

Hasil yang didapati pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Sulawesi pada tahun 2018 yang mendapati bahwa infeksi STH tidak mempengaruhi nilai kadar serum pada darah. Terdapat faktor yang mempengaruhi hasil penelitian ini diantaranya jumlah sampel yang terbatas sehingga hasil yang diperoleh kurang akurat. Pada saat pengambilan sampel, peneliti melakukan anamnesis dengan menanyakan kepada orang tua atau wali anak bahwa anak tersebut tidak memiliki penyakit lain yang mana untuk menentukan kriteria eksklusi.¹⁴ Selain itu faktor yang membuat anak terinfeksi cacing diantaranya higienitas yang buruk, tidak dilakukan penggunaan alas kaki dan juga lingkungan yang kurang bersih.

4.3 Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah Lokasi pengambilan sampel dengan laboratorium pemeriksaan sampel yang memiliki jarak tempuh jauh, pada desa kutambelin hanya memiliki satu sekolah dasar sehingga jumlah siswanya terbatas, dan hasil dari *informed consent* terdapat sebagian besar dari pihak orang tua tidak memberikan izin untuk dilakukan pengambilan sampel pada anaknya

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2018 sebagai penulis skripsi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pemeriksaan tinja pada anak SDN Kutambelin Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara didapatkan bahwa 25% responden yang positif teridentifikasi *Soil Transmitted Helminths* (STH).
2. Hasil pemeriksaan kadar serum besi pada anak SDN Kutambelin Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara terdapat 6,25% responden dengan status kadar serum besi yang rendah dan yang memiliki status kadar serum besi normal terdapat 93,75%.
3. Diperoleh bahwa sebagian besar anak negative terinfeksi kecacingan, Sebagian besar anak yang mengalami kecacingan memiliki kadar serum besi rendah yaitu sebanyak 25% dan juga sebagian besar anak yang terinfeksi kecacingan memiliki kadar serum besi normal yaitu sebanyak 75%.

5.2 Saran

1. Diharapkan kepada penelitian selanjutnya untuk memperbanyak jumlah sampel untuk menghindari bias pada penelitian.
2. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan perlu dilakukan penelitian secara *kohort* dan pemeriksaan kadar serum besi pada anak yang terindikasi STH sebelum dan sesudah dilakukan pengobatan dengan obat helmintik sehingga dapat mengidentifikasi secara langsung apakah faktor penyebab yang mempengaruhi suatu perubahan kadar serum besi dalam tubuh anak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Susanto JI, Swastika IK, Ariwati NL, Gegelang SDN, Diperiksa K. Prevalensi dan Hubungan Infeksi Soil Transmitted Helmiths Terhadap Tingkat Prestasi Anak SD Negeri 5 Gegelang Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana ; 2 Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universit. 2019;8(12):2.
2. Subair H, Hidayanti H, Salam A. Gambaran Kejadian Kecacingan (Soil Transmitted Helminth), Asupan Vitamin B 12 Dan Vitamin C Pada Anak Usia Sekolah Dasar Di Kota Makassar Overview of the Incidence of Helminthiasis (Soil Transmitted Helminth), Intake of Vitamin B 12 and Vitamin C in E. *J Gizi Masy Indones.* 2019;8(1):1-7. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/mgmi/article/view/7374/4028>
3. Dewi N LD. 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 Med.* 2017;6(5):1-4.
4. Jodjana E, Majawati ES. Gambaran Infeksi Cacing Trichuris trichiura pada Anak di SDN 01 PG Jakarta Barat. *J Kedokt Meditek.* 2017;23(61):32-40.
5. Rizki D. Hubungan penggunaan air sungai Deli dengan infeksi STH pada Anak Usia 5-10 Tahun di Kampung Aur Lingkungan IV Kelurahan Aur Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Tahun 2017. Published online 2018.
6. Puteri P P, Nuryanto N, Candra A. Hubungan Kejadian Kecacingan Terhadap Anemia Dan Kemampuan Kognitif Pada Anak Sekolah Dasar Di Kelurahan Bandarharjo, Semarang. *J Nutr Coll.* 2019;8(2):101. doi:10.14710/jnc.v8i2.23821
7. Riset K. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara November, 2018. *Pemanfaat Buah Nangka Muda Sebagai Bahan Altern Pembuatan Dendeng.* 2018 ; Volume 5,;1-10. <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/5163>
8. Satria A, Yulfi H. Gambaran Pencemaran Sayuran Organik Oleh Soil Transmitted Helminths (STH). *J Ilm Kohesi.* 2021;5(2):8-13.
9. Sundari E, Nuryanto N. Hubungan Asupan Protein, Seng, Zat Besi, Dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Z-Score Tb/U Pada Balita. *J Nutr Coll.* 2016;5(4):520-529. doi:10.14710/jnc.v5i4.16468

10. Saskyarasmi S paramita, Permata Sari O, Munfiah S. Hubungan Personal Hygiene dan Sanitasi dengan Infeksi Soil Transmitted Helminths pada Anak Usia Sekolah Dasar disekitar TPA. *J Pendidik dan Teknol Indones*. 2021;1(1):17-25. doi:10.52436/1.jpti.8
11. Fitriany J, Saputri AI. Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal. J Averrous*. 2018;4(1202005126):1-30.
12. Febrianti SS. Pemeriksaan Telur Cacing Nematoda Usus Pada Anak Sdn 02 Balai Gadang Lubuk Minturun Padang Tahun 2020. Published online 2020. http://repo.upertis.ac.id/1731/1/SELFIA_FEBRIANTI.pdf
13. Dharma C, Sihombing M. Hubungan infeksi soil-transmitted helminths dengan perkembangan kognitif pada anak usia sekolah dasar : telaah sistematis skripsi. Published online 2021.
14. Kurniati I. Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe) Iron Deficiency (Fe) Anemia. *J Kedokt Univ Lampung*. 2020;4(1):18-33.
15. Dewi EK, Nindya TS. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita 6-23 Bulan. *Amerta Nutr*. 2017;1(4):361. doi:10.20473/amnt.v1i4.7137
16. Indrawatiningsih Y, Hamid SA, Sari EP, Listiono H. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Anemia pada Remaja Putri. *J Ilm Univ Batanghari Jambi*. 2021;21(1):331. doi:10.33087/jiubj.v21i1.1116
17. Dieny FF, Fitranti DY, Jauharany FF, Tsani AFA. Potensi Female Athlete Triad Pada Atlet Remaja Putri Defisiensi Besi. *Gizi Indones*. 2021;44(1):1-10. doi:10.36457/gizindo.v44i1.511
18. Lestari ED, Siregar R, Nugroho HW. Hubungan Kadar Feritin dengan Morbiditas pada Anak dengan Gizi Kurang. *Sari Pediater*. 2016;13(6):397. doi:10.14238/sp13.6.2012.397-400
19. Agustina R, Mandala Z, Sahara R. Hubungan Kadar Serum Feritin Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Talasemia β Mayor. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2020;11(1):265-270. doi:10.35816/jiskh.v11i1.263
20. Sanjaya AAGB, Santhi DGDD, Lestari AAW. Gambaran Anemia Pada Pasien Penyakit Gnjral Kronil Di RSUP Sanglah Pada Tahun 2016. *J Med Udayana*. 2019;8(6).
21. Hendarto A, Febriyanto R, Kaban RK. Defisiensi Besi dan Anemia Defisiensi Besi pada Anak Remaja Obes. *Sari Pediater*. 2018;20(1):1. doi:10.14238/sp20.1.2018.1-6
22. Regina MP, Halleyantoro R, Bakri S. Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi Biasa Dan Metode Sedimentasi Formol-Ether

- Dalam Mendeteksi Soil-Transmitted Helminth. *Diponegoro Med J (Jurnal Kedokt Diponegoro)*. 2018;7(2):527-537.
23. Dasar S, Dan D, Infeksi T. Universitas Sumatera Utara. Published online 2017.
 24. Murni PHS, Munar L, Ilmiati fujiari isti. Hubungan Infeksi. 2018;19(66):279-283.
 25. Mahmud R, Lim YAL, Amir A. *Intestinal and Genital Flagellates.*; 2017. doi:10.1007/978-3-319-68795-7_4
 26. Mahmud R, Lim YAL, Amir A. *Ectoparasites of Medical Importance.*; 2017. doi:10.1007/978-3-319-68795-7_13
 27. Sofia R. Perbandingan Akurasi Pemeriksaan Metode Direct Slide Dengan Metode Kato-Katz Pada Infeksi Kecacingan. *AVERROUS J Kedokt dan Kesehat Malikussaleh*. 2018;3(1):99. doi:10.29103/averrous.v3i1.452
 28. Triani E, Suwitasari P, Setyorini RH, Yuliyani EA, Handito D. Akurasi Diagnostik Kecacingan Metode Direct Slide Dan Kato. *Pros Saintek*. 2021;3:562-569.
 29. Mirani N, Syahida A, Khairurrozi M. Prevalensi Anemia Defisiensi Besi pada Remaja Putri di Kota Langsa. *Mppki*. 2021;4(2):132-137.
 30. Putri T, Utami A, Zuraida R. Penatalaksanaan Anemia Defisiensi Besi Pada Laki - laki Usia 46 Tahun Melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga Management Of Iron Deficiency Anemia In Men Age 46 Years Through Family Medicine Approaches. *Medula*. 2020;10:121-128.
 31. Sari AN, Maryanto S. the Correlation Between Intake of Zinc, Iron, and Vitamin C With Incidences of Undernutrition in Children Aged 6–24 Months Old At Leyangan Village East Ungaran Semarang Regency. *J Gizi dan Kesehat*. 2020;12(27):11-20.

LAMPIRAN

Lampiran. 1 *ethical clearance*



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
 No : 692KEPK/FKUMSU/2021

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Nur Fatimah
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution *Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul
Title

"KADAR SERUM BESI PADA ANAK TERINFEKSI SOIL TRANSMITTED HELMINTS DI DESA KUTAMBELIN KECAMATAN NAMAN TERAN SUMATERA UTARA"
"SERUM IRON LEVELS IN CHILDREN INFECTED WITH SOIL TRANSMITTED HELMINTS IN KUTUMBALIN VILLAGE, NAMAN TERAN DISTRICT, NORTH SUMATRA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 16 November 2021 sampai dengan tanggal 16 November 2022
The declaration of ethics applies during the periode November 16, 2021 until November 16, 2022



Medan, 16 November 2021
Ketua

Dr.dr.Nurfady,MKT

2. Surat Izin Penelitian



Unggul, Cerdas & Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488
 Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nomor : 1657/II.3-AU/UMSU-08/F/2021
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 04 Jumadil Awwal 1443 H
 08 Desember 2021 M

Kepada : Yth. **Kepala Desa Kutabelin Kecamatan Namanteran**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Nur Fatimah
 NPM : 1808260139
 Semester : VII (Tujuh)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi Soil Transmitted Helminths di Desa Kutabelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



dr. Siti Mastiana Siregar, Sp.THT-KL(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Peringgal



Unggul Cerdas & Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488

Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nomor : 1581/II.3-AU/UMSU-08/F/2021
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 15 Rabi'ul Akhir 1443 H
 20 November 2021 M

Kepada : Yth. **Kepala Sekolah SDN Kutambenlin, Kecamatan Namanteran**
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Nur Fatimah
 NPM : 1808260139
 Semester : VII (Tujuh)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi Soil Transmitted Helminths di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Hormat kami,
 Dekan



dr. Siti Masliana Sitegar, Sp.THT-KL(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Peringgal



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488

<http://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/company/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UCumsumedan)

Nomor : 1583/II.3-AU/UMSU-08/F/2021
Lampiran : -
Perihal : **Peminjaman Tempat Penelitian**

Medan, 15 Rabiul Akhir 1443 H
20 November 2021 M

Kepada Yth.
Kepala Bagian Parasitologi
Fakultas Kedokteran UMSU
di-
Tempat

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : **Nur Fatimah**
NPM : **1808260139**
Judul Penelitian : **Kadar Serum Besi Pada Anak yang Terinfeksi Soil Transmitted Helminths di Desa Kutambalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara**

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



Dekan,

dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K)

NIDN: 0106098201

- Tembusan Yth :
1. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
 2. Peringgal



Unggul Cerdas & Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. 061 - 7350163, 7333162, Fax. 061 - 7363488

Website : <http://www.fk.umsu.ac.id> E-mail : fk@umsu.ac.id

Nomor : 1580/II.3-AU/UMSU-08/F/2021
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 23 Jumadil Awwal 1443 H
 27 Desember 2021 M

Kepada : Yth. **Laboratorium Klinik Thamrin JI.M.H.Thamrin**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk menerima dan memeriksa sampel penelitian kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Nur Fatimah
 NPM : 1808260139
 Semester : VII (Tujuh)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* di Desa Kutambelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Peringgal



**PEMERINTAH KABUPATEN KARO
KECAMATAN NAMAN TERAN
KANTOR KEPALA DESA KUTABELIN
DI-KUTABELIN-22153**

Kutabelin, 30 Desember 2021

Nomor : 411.32/407/KTM/2021
Lampiran : -
Perihal : Mohon Izin Penelitian

Kepada Yth :
Fakultas Kedokteran

Di,
Tempat

Dengan hormat,
Permohonan Izin Penelitian :

A. DOSEN

No	Nama	NIDN	Program Studi	HP/WA
1	dr.Siti Masliana Siregar,Sp.THT-KL(K)		Pendidikan Dokter	

B. MAHASISWA/I

No	NPM	NAMA	PROGRAM STUDI	HP/WA
1	1808260139	Nur Fatimah	Kedokteran	

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut diatas dapat kami terima untuk melaksanakan Izin Penelitian Di Desa Kutabelin Kec.Naman Teran Kab.Karo

Demikianlah surat ini kami perbuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kepala Desa Kutabelin

(MAIDI SAHMAN SURBAKTI)



**PEMERINTAH KABUPATEN KARO
DINAS PENDIDIKAN
SD NEGERI 048472 KUTABELIN
KECAMATAN NAMAN TERAN KABUPATEN KARO**



SURAT KETERANGAN MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : 420/052/SD.10/10/2021

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salman Tarigan S.Pd
NIP : 197007042001041001
Jabatan : Kepala SD Negri 048472 Kutabelin

Menerangkan bahwa nama tersebut dibawah ini :

Nama : Nur Fatimah
NPM : 1808260139
Semester : VII (Tujuh)
Fakultas : Kedokteran
Jurusan : Pendidikan Dokter
Judul : Kadar Semua Besi Pada Anak Terinfeksi Soil Transmitted Helminths di Desa Kutabelin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara

Telah selesai dan benar melaksanakan penelitian sesuai dengan yang dimintakan oleh **FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA.**

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kutabelin 30 Desember 2021
Kepala SDN.048472 Kutabelin



SALMAN TARIGAN S.Pd
NIP.197007042001041001



Laboratorium Klinik Thamrin

Jl. Thamrin No.72/38-BB Medan ☎ (061) 4530739 - 4571734 📠 (061) 4535740
 HP. 0823 6002 5096 E-mail : admin.thm@labthamrin.co.id



Nomor : 02.001/SDM-LKT-PS/E/I/2022
 Hal : Pemeriksaan Sampel Penelitian
 Lampiran : -

Kepada Yth,
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 Di
 Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat dari Fakultas Kedokteran UMSU, Nomor 1659/II.3-AU/UMSU-08/F/2021 dan Nomor 1508/II.3-AU/UMSU-08/F/2021 hal izin penelitian, maka dengan ini kami menerangkan bahwa nama mahasiswa dibawah ini:

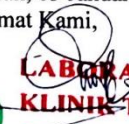
1. Nama : Almar Atus Sholikh
 NPM : 1808260062
 Semester : VII (Tujuh)
 Fakultas : Kedokteran
2. Nama : Nur Fatimah
 NPM : 1808260139
 Semester : VII (Tujuh)
 Fakultas : Kedokteran

Benar telah memeriksakan sampel penelitian untuk item pemeriksaan Darah Lengkap sebanyak 17 Sampel dan Serum Fe sebanyak 16 Sampel di Laboratorium Klinik Thamrin Jl.Thamrin no.72/38 BB Medan .

Demikian surat ini kami sampaikan , atas kerja samanya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 03 Januari 2022

Hormat Kami,


**LABORATORIUM
 KLINIK THAMRIN**
M E D A N
 Dr.Zulfikar Lubis Sp.PK(K)
 Kepala Bidang Operational

LOKASI : Medan (24 Jam) : Jl. Thamrin No. 72/38-BB Medan-Sumut ☎ (061) 4530739 - 4571734 📠 (061) 4535740
 : Medan : Jl. Krakatau No. 21-A Medan-Sumut, ☎ (061) 6642989 - 6642990 - 6629142
 Binjai : Jl. Veteran Blok A No. 15 (Komp. Binjai Mas/Kp. Tangsi) Binjai-Sumut ☎ (061) 8830188 - 8830168 - 8830169
 Pekanbaru (24 Jam) : Jl. Nangka % T.Tambusai No. 36 Pekanbaru-Riau, ☎ (0761) 46471 - 61650 📠 (0761) 61632

Lampiran 3. Hasil pemeriksaan

Nama	hasil serum besi	Status Kecacingan	usia	gizi
1 Selfi Kerisnani	119 ug/dL	Negatif	13	36 mg
2 Clara BR Bangun	41 ug/dL	Positif	12	12,4 mg
3 Desna BR Ginting	126 ug/dL	Negatif	12	33.2
4 Klara Tuna	65 ug/dL	Positif	12	20.6
5 Aira Artalita	95 ug/dL	Negatif	12	10.9
6 Jesen Pratama tarigan	115 ug/dL	Positif	12	10.9
7 Alemina Gita BR Ginting	81 ug/dL	Negatif	12	20.7
8 Sukmawati BR Kaban	94 ug/dL	Positif	12	11.3
9 Farhan Solihan Sitepu	79 ug/dL	Negatif	12	21.7
10 Waisyah BR Tarigan	115 ug/dL	Negatif	12	33.7
11 Zihan Fidyah BR Lubis	56 ug/dL	Negatif	12	35.5
12 Melati BR Sitepu	69 ug/dL	Negatif	12	16.7
13 Loisa Fani	76 ug/dL	Negatif	10	19
14 Hendi Kataren	95 ug/dL	Negatif	12	25.5
15 Rafi Ahnaf Surbakti	141 ug/dL	Negatif	10	23.7
16 Dirga Astanta Ginting	132 ug/dL	Negatif	12	17.6

Lampiran 4. Data Statistik

Crosstabs

Notes

Output Created	08-JAN-2022 06:25:16	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	16
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each table are based on all the cases with valid data in the specified range(s) for all variables in each table.
Syntax	CROSSTABS /TABLES=CC BY BS /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT EXPECTED ROW /COUNT ROUND CELL.	

Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.08
	Dimensions Requested	2
	Cells Available	524245

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kecacingan * Serum Besi	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Kecacingan * Serum Besi Crosstabulation

			Serum Besi		Total
			Normal	Rendah	
Kecacingan	Positif	Count	3	1	4
		Expected Count	3.8	.3	4.0
		% within Kecacingan	75.0%	25.0%	100.0%
	Negatif	Count	12	0	12
		Expected Count	11.3	.8	12.0
		% within Kecacingan	100.0%	0.0%	100.0%
Total	Count	15	1	16	
	Expected Count	15.0	1.0	16.0	
	% within Kecacingan	93.8%	6.3%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	3.200 ^a	1	.074		
Continuity Correction ^b	.356	1	.551		
Likelihood Ratio	2.983	1	.084		
Fisher's Exact Test				.250	.250
Linear-by-Linear Association	3.000	1	.083		
N of Valid Cases	16				

a. 3 cells (75.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .25.

b. Computed only for a 2x2 table

FREQUENCIES VARIABLES=BS CC AGE

/ORDER=ANALYSIS.

Frequencies

Notes

Output Created	08-JAN-2022 06:26:10	
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	16
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics are based on all cases with valid data.
Syntax	FREQUENCIES VARIABLES=BS CC AGE /ORDER=ANALYSIS.	
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.01

Statistics

		Serum Besi	Kecacangan	Usia
N	Valid	16	16	16
	Missing	0	0	0

Frequency Table

Serum Besi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	15	93.8	93.8	93.8
	Rendah	1	6.3	6.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

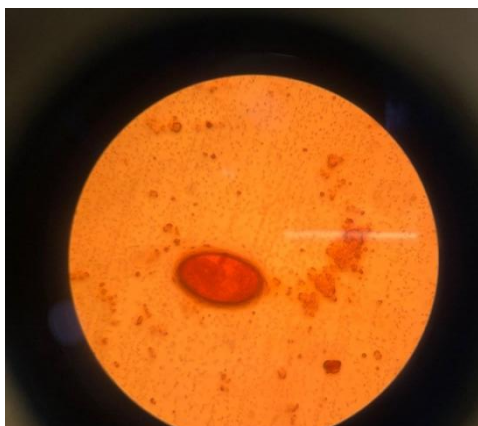
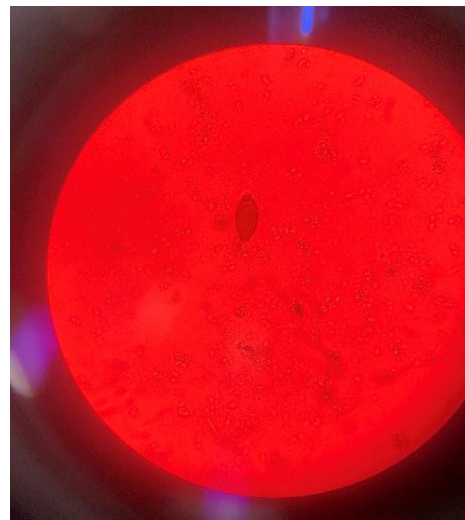
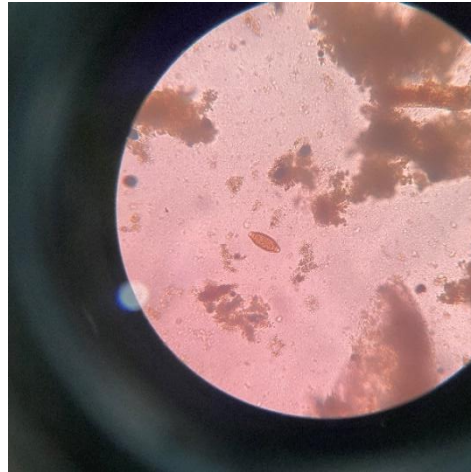
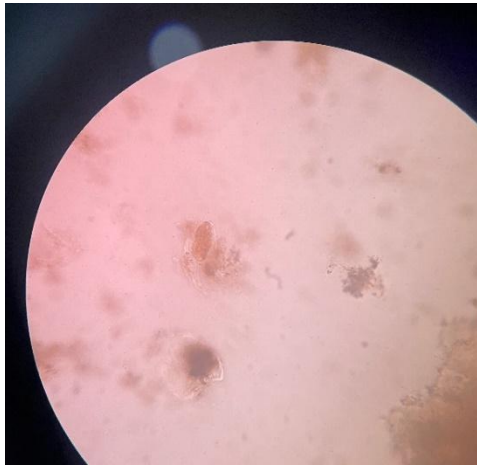
Kecacingan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Positif	4	25.0	25.0	25.0
	Negatif	12	75.0	75.0	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10	2	12.5	12.5	12.5
	12	13	81.3	81.3	93.8
	13	1	6.3	6.3	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Lampiran 5. Dokumentasi





Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup Peneliti

Daftar Riwayat Hidup Peneliti



Nama : Nur Fatimah

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat/Tanggal Lahir : Tegal/09 Juli 1998

Agama : Islam

Alamat : Kedungkelor RT 01/RW 03 ,
Kecamatan Warureja, Kabupaten
Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Email : nurfatimah@gmail.com

Nomor HP : 0877 8229 5333

Kebangsaan : Indonesia

Orang Tua :

Ayah : Muhdori

Ibu : Khodijah

Riwayat Pendidikan :

1. SDN 01 Kedung Kelor : Tahun 2005-2011
2. SMPN 4 Pemaalang : Tahun 2011-2014
3. SMAN 1 Pemaalang : Tahun 2014-2017

Fakultas Kedokteran UMSU : 2018-sekarang.

Lampiran 7. Artikel Penelitian

KADAR SERUM BESI PADA ANAK YANG TERINFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTS* DI DESA KUTAMBALIN KECAMATAN NAMAN TERAN SUMATERA UTARA

Nur Fatimah.¹⁾ Fani Ade Irma²⁾

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jln. Gedung Arca No.53, Medan-Sumatera Utara
nurfatimahsatriad@gmail.com¹⁾, faniirma68@gmail.com²⁾

ABSTRACT

Background : *Worm disease is widespread, both in rural and urban areas. The infection rate is high, but the frequency of infection (number of worms in the stomach) is different. Indonesia ranks second in the Southeast Asian region for deworming treatment needs in children with a percentage of 15% after India is the first priority with a percentage of 61%. The negative impacts that can occur due to STH are declining health conditions, gastroenteritis, diarrhea, pneumonia, asthma, appendicitis, and malnutrition which can cause anemia, vitamin and iron deficiency, thereby inhibiting physical growth and development, Iron deficiency anemia can have an impact on physical growth, the development of brain intelligence, and increase the risk of decreased immunity which makes a person susceptible to infection..* **Methodology:** *This study uses an observational research method with a cross sectional approach. The subjects in this study were the children of SD Negeri Kutambalin, Naman Teran sub-district, North Sumatra. With a sample of 16 children. Data analysis used fisher's exact test.* **Results:** *From 16 samples, stool examination was performed using the direct slide method, it was found that 4 (25%) samples had STH infection and on blood examination 1 (6.25%) samples experienced a decrease in serum iron levels.* **Conclusion:** *It was found that there was no decrease between serum iron levels in the blood and the incidence of STH infection.*

Keywords: *Soil Transmitted Helminths, serum iron levels, children.*

PENDAHULUAN

Penyakit kecacingan tersebar luas, baik di pedesaan maupun di perkotaan. Angka infeksinya tinggi, tetapi frekuensi infeksinya (jumlah cacing dalam perut) berbeda. Terdapat lebih dari dua milyar orang terinfeksi cacing di seluruh dunia dan 300 juta diantaranya menderita infeksi berat dengan 150 ribu kematian terjadi setiap tahun akibat infeksi cacing usus *Soil Transmitted Helminths* (STH).¹ Indonesia menempati peringkat ke dua negara kawasan Asia Tenggara untuk kebutuhan pengobatan kecacingan pada anak dengan presentase 15% setelah India pada prioritas pertama dengan presentase 61%.²

Berdasarkan survei Dinas Kesehatan Sumatera Utara tentang infeksi STH yang dilakukan pada anak usia dini tahun 2016, dari 10 Kabupaten/Kota di Sumatera Utara atau sebanyak 1513 anak yang diperiksa, 314 positif terinfeksi STH dengan prevalensi 22,5%.³ Sebagian besar positif terinfeksi *Ascaris lumbricoides* (50,7%), 114 positif terinfeksi *Trichuris trichiura* (33,4%), dan 2 positif terinfeksi cacing tambang (0,6%) dari ke-10 Kabupaten/Kota itu adalah Tapanuli Utara, Langkat, Batu Bara, Nias Selatan, Labuhan Batu, Tapanuli Selatan, Tebing Tinggi, Asahan, Labuhan Batu Utara, Pematang Siantar.² Letak geografis Indonesia yang beriklim tropis sesuai untuk perkembangan parasit. Geographical Information System (GIS) menyatakan distribusi Soil Transmitted Helminths di Indonesia mencakup seluruh pulau yang ada di Indonesia, dimana prevalensi tertinggi terdapat di Papua dan Sumatera Utara dengan prevalensi antara 50% hingga 80%.⁴

Tingginya prevalensi kecacingan disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi siklus hidup cacing ini yaitu kondisi sanitasi lingkungan yang tidak memadai, perilaku personal hygiene yang kurang, serta kondisi sosio ekonomi demografi daerah sekitar. Infeksi kecacingan banyak di temukan di daerah

yang memiliki sanitasi dan higienitas yang buruk, air yang terkontaminasi, lingkungan padat penduduk, serta cuaca yang panas dan lembab. Infeksi cacing tanah ditularkan karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan, sanitasi lingkungan yang buruk, meliputi sanitasi sumber air, makanan, pembuangan kotoran manusia.⁵

Penyakit infeksi yang dapat menyebabkan gizi kurang, salah satunya adalah infeksi kecacingan. Cacing sebagai hewan parasit tidak saja mengambil zat-zat gizi dalam usus anak, tetapi juga merusak dinding usus sehingga mengganggu penyerapan zat-zat gizi tersebut. Anak sekolah dasar merupakan golongan yang paling beresiko terhadap kejadian infeksi kecacingan khususnya di negara berkembang.⁶

Infeksi cacing STH memiliki dampak negatif bagi anak-anak yang terinfeksi. Dampak negatif yang dapat terjadi antara lain adalah kondisi kesehatan menurun, gastroenteritis, diare, pneumonia, asma, apendisitis, dan gizi kurang yang dapat menyebabkan anemia, defisiensi vitamin dan besi sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan fisik, kecerdasan, mental, dan prestasi belajar yang nantinya produktivitas anak kemudian hari berkurang.⁷ Kejadian anemia defisiensi besi pada negara berkembang berhubungan dengan penyakit infeksi. Infeksi cacing mempengaruhi pemasukan (intake), pencernaan (digestif), penyerapan (absorpsi), dan metabolisme makanan. Secara kumulatif, infeksi cacing dapat menimbulkan kekurangan gizi berupa kalori dan protein serta kehilangan darah yang berakibat menurunnya daya tahan tubuh dan gangguan tumbuh kembang. Anemiade fisiensi besi dapat berdampak pada pertumbuhan fisik, perkembangan kecerdasan otak, serta meningkatkan risiko penurunan daya tahan tubuh yang menyebabkan seseorang rentan terhadap infeksi.⁷

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode *observational* dengan pendekatan *cross sectional* yaitu penelitian yang dilakukan dengan sekali pengamatan pada suatu saat tertentu terhadap suatu objek. Populasi dalam penelitian ini adalah anak SD.

Sampel penelitian diambil dari anak SDN kutam belin, Kec. Naman Teran. Provinsi Sumatera Utara. dengan teknik total sampling. Metode ini menggunakan kriteria yang telah dipilih oleh peneliti dalam memilih sampel, yaitu : a) kriteria inklusi : Anak-anak yang bersedia dan disetujui orang tua menjadi partisipan serta kooperatif, yaitu membawa tinja serta bersedia diambil darahnya untuk penelitian dan Anak-anak yang tidak menerima pengobatan cacing dalam 1 bulan terakhir; b) kriteria eksklusi : Spesimen tinja yang telah jatuh ke dasar kloset, terkena urine atau terkena tissue toilet, serum yang rusak, Anak-anak yang tidak hadir saat pengambilan sampel dan Anak -anak yang mempunyai penyakit sekunder atau kronik lain.

Maka diperoleh sample yaitu sebanyak 16 anak, hal ini dikarenakan orang tua tidak mengizinkan untuk dilakukan pengambilan sampel pada anaknya. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, peneliti memberikan penjelasan mengenai penelitian kepada calon responden, kemudian jika calon responden bersedia menjadi responden maka diharuskan untuk menandatangani *informed consent*.

ANALISIS DATA

Analisis data penelitian ini adalah Analisis univariat untuk menilai data berdistribusi normal atau tidak. Untuk mengetahui apakah terjadi penurunan kadar serum besi pada anak terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) di SDN Kutam Belin, Kec. Naman Teran. Provinsi Sumatera Utara digunakan uji *Fisher's Exact*.

HASIL PENELITIAN

Dari hasil distribusi sampel berdasarkan karakter sampel, terdiri dari usia dan jenis kelamin. Dari distribusi data, usia terbanyak adalah 12 tahun dengan sampel 13 (81,25%) dan jenis kelamin terbanyak adalah perempuan dengan jumlah sampel 10 (62,5%).

Tabel 1 Distribusi Data Berdasarkan Karakteristik Sampel

Karakteristik	Nilai (%)
Usia (Rata-rata)	12 (10-13)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	6 (37,5%)
Perempuan	10 (62,5%)

Distribusi sampel hasil Pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*, dilakukan penelitian pada feses yang diambil pada pagi hari pada anak-anak dan dimasukkan kedalam pot serta menambahkan larutan formalin pada feses dan dibawa ke laboratorium parasitologi dan dilakukan pemeriksaan secara direct slide, kemudian didapatkan hasil yang diolah menggunakan SPSS untuk mendapatkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*. Tabel 2. menggambarkan distribusi frekuensi Hasil Pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminthes*.

Tabel 2. Distribusi Data Berdasarkan kejadian kecacingan

Kejadian kecacingan	Nilai (%)
negatif	12(75%)
positif	4(25%)

Distribusi sampel Hasil Pemeriksaan Serum Besi. Dilakukan penelitian kadar serum pada darah yang diambil melalui vena mediana cubiti anak kemudian dimasukan kedalam tabung kimia dan dilanjutkan dibawa ke laboratorium klinik thamrin untuk dilakukan pemeriksaan.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar serum besi

Serum besi	Nilai %
Normal	15 (93%)
Menurun	1 (6,25%)

Setelah didapatkan hasil penelitian maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *fisher exact test*, hal ini dikarenakan data tidak terdistribusi normal pada uji *chi-square*. Tabel berikut ini menggambarkan hasil uji hipotesis data Kadar Serum Besi Pada Anak Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* Di Desa Kutumbalin Kecamatan Naman Teran Sumatera Utara.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa tidak ada penurunan antara kadar serum besi dengan kejadian *soil transmitted helminths* pada anak didesa Kutumbelin kecamatan Naman Teran Sumatera Utara. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan dua sekolah dasar di Belawan, Sumatera Utara, pada tahun 2019 oleh Jiero dkk melaporkan bahwa prevalensi infeksi *Ascaris lummbricoides* adalah 37,1%, Penelitian lain pada dua sekolah dasar di Desa Suka, Kecamatan Tiga Panah, Kabupaten Karo yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Khosiah rahmi diperoleh 45% anak yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides*.²

Pada penelitian ini dari total sebanyak 16 sampel dari anak kelas IV, V dan VI SDN Kutumbelin kecamatan Naman Teran kabupaten Karo provinsi Sumatera Utara

diperoleh 25% anak yang terinfeksi *soil transmitted helminths*.¹⁰ Berdasarkan beberapa penellitian yang telah dilakukan, infeksi *soil transmitted helminths* masih menjadi masalah besar pada anak-anak. Berdasarkan hasil pemeriksaan feses ditemukan 3(18,75%) sampel terinfeksi *tricuris tricuirra* dan 1(6,25%) terinfeksi campuran *Ascaris lumbricoides* + cacing tambang.³ infeksi cacing yang terjadi pada anak diakibatkan oleh faktor pola hidup yang buruk yang mengakibatkan telur cacing dapat dengan mudah tertelan kemudian seringnya bepergian ke kebun tanpa menggunakan alas kaki juga mengakibatkan telur cacing terinjak dan masuk kedalam tubuh.³

Banyak faktor yang berperan dalam mempengaruhi defisiensi besi, seperti: asupan makanan yang tidak adekuat, malabsorpsi dan infeksi. Infeksi cacing dapat merubah status besi dalam tubuh melalui beberapa mekanisme. Pada penelitian ini diperoleh perbedaan yang tidak bermakna antara kadar serum besi pada anak dengan dan tanpa infeksi STH dikarenakan sampel yang diambil pada kedua kelompok adalah anak dengan status gizi baik sehingga sangat memungkinkan asupan zat besi pada anak mencukupi.¹¹ Hasil dari pemeriksaan *food recall* asupan anak dalam batas normal, hal ini berkaitan dengan asupan makanan yaitu anak-anak mengkonsumsi jeruk yang mengandung vitamin c tinggi, vitamin c dapat membantu tubuh untuk meningkatkan penyerapan zat besi dari makanan, oleh karena itu zat besi pada makanan yang dimakan oleh anak dapat terserap secara sempurna, sehingga kebutuhan asupan zat besi anak terpenuhi.¹²

Pada anak yang terinfeksi STH akan memiliki derajat keparahan dari perdarahan yang ditimbulkan bergantung kepada spesies dan intensitas cacing. Jenis cacing tambang lebih banyak menyebabkan kehilangan darah dibanding *Trichuris trichuira*. Pada anak sekolah dasar dilaporkan nilai serum besi yang

lebih rendah terjadi pada anak yang terinfeksi cacing tambang dibanding anak yang terinfeksi *Ascaris lumbricaudaes* dan *Trichuris trichiura*. Hal ini sesuai dengan patogenesis dari infeksi cacing tambang yang secara langsung menghisap darah serta melukai dinding usus. Perdarahan dinding usus yang disebabkan oleh cacing tambang berbeda dengan *Trichuris trichiura*. Cacing tambang menghasilkan *Ancylostoma caninum antikoagulan peptida* (AcAPs) ketika menembus dinding usus sehingga menghambat koagulasi dan menyebabkan perdarahan terus menerus pada dinding usus melalui penghambatan faktor Xa dan VIIa/*tissue factor*. Selain itu efek tidak langsung yang ditimbulkan oleh infeksi cacing tambang dan *Trichuris trichiura* berupa kehilangan nafsu makan yang akan menyebabkan asupan mikronutrien berkurang termasuk zat besi.⁸

Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar serum besi tidak hanya ditentukan oleh terinfeksi cacing. Menurut Suryabrata (2019) faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi adalah faktor sosial dan nonsosial serta faktor dari dalam diri anak itu sendiri, seperti memperhatikan pola makan, dan memelihara kesehatannya sendiri. Usaha kesehatan pribadi (*hygiene perorangan*) adalah upaya dari seseorang untuk memelihara dan mempertinggi derajat kesehatannya sendiri seperti: memelihara kesehatan, dan makan makanan yang sehat.¹²

Hasil yang didapat pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Aini, et. al., yang mendapati bahwa infeksi STH tidak mempengaruhi nilai kadar serum pada darah. Terdapat faktor yang mempengaruhi hasil penelitian ini diantaranya jumlah sampel yang terbatas sehingga hasil yang diperoleh kurang akurat. Pada saat pengambilan sampel, peneliti melakukan anamnesis dengan menanyakan kepada orang tua atau wali anak bahwa anak tersebut tidak memiliki penyakit lain yang mana untuk menentukan kriteria eksklusi.^{8,11}

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2018 sebagai penulis skripsi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pemeriksaan tinja pada anak SDN Kutambelin Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara didapatkan bahwa dari 16 responden hanya 25% responden yang positif teridentifikasi *Soil Transmitted Helminths* (STH).
2. Hasil pemeriksaan kadar serum besi pada anak SDN Kutambelin Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara didapatkan dari 16 responden, terdapat 6,24% responden dengan status kadar serum besi yang rendah dan yang memiliki status kadar serum besi normal terdapat 93,75%.
3. Diperoleh bahwa sebagian besar anak negative terinfeksi kecacingan, Sebagian besar anak yang mengalami kecacingan memiliki kadar serum besi rendah yaitu sebanyak 25% dan juga sebagian besar anak yang terinfeksi kecacingan memiliki kadar serum besi normal yaitu sebanyak 75%..

REFERENSI

1. Puteri P P, Nuryanto N, Candra A. Hubungan Kejadian Kecacingan Terhadap Anemia Dan Kemampuan Kognitif Pada Anak Sekolah Dasar Di Kelurahan Bandarharjo, Semarang. *J Nutr Coll*. 2019;8(2):101.
2. subair H, Hidayanti H, Salam A. Gambaran Kejadian Kecacingan (Soil Transmitted Helminth), Asupan Vitamin B 12 Dan Vitamin C Pada Anak Usia Sekolah Dasar Di Kota Makassar Overview of the Incidence of Helminthiasis (Soil Transmitted Helminth), Intake of Vitamin B 12 and Vitamin C in E. *J Gizi Masy Indones*. 2019;8(1):1-7.

3. Rizki D. Hubungan penggunaan air sungai Deli dengan infeksi STH pada Anak Usia 5-10 Tahun di Kampung Aur Lingkungan IV Kelurahan Aur Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Tahun 2017. Published online 2018.
4. Jodjana E, Majawati ES. Gambaran Infeksi Cacing *Trichuris trichiura* pada Anak di SDN 01 PG Jakarta Barat. *J Kedokt Meditek*. 2017;23(61):32-40.
5. Sundari E, Nuryanto N. Hubungan Asupan Protein, Seng, Zat Besi, Dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Z-Score Tb/U Pada Balita. *J Nutr Coll*. 2016;5(4):520-529.
doi:10.14710/jnc.v5i4.16468
6. Kurniati I. Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe) Iron Deficiency (Fe) Anemia. *J Kedokt Univ Lampung*. 2020;4(1):18-33.
7. Diény FF, Fitrianti DY, Jauharany FF, Tsani AFA. Potensi Female Athlete Triad Pada Atlet Remaja Putri Defisiensi Besi. *Gizi Indones*.
8. Hendarto A, Febriyanto R, Kaban RK. Defisiensi Besi dan Anemia Defisiensi Besi pada Anak Remaja Obes. *Sari Peditr*. 2018;20(1):1-6.
doi:10.14238/sp20.1.2018.1-6
9. Dasar S, Dan D, Infeksi T. Universitas Sumatera Utara. Published online 2017.
10. Dharma C, Sihombing M. Hubungan infeksi soil-transmitted helminths dengan perkembangan kognitif pada anak usia sekolah dasar : telaah sistematis skripsi. Published online 2021
11. Itriány J, Saputri AI. Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal. J Averrous*. 2018;4(1202005126):1-30.
12. Febrianti SS. Pemeriksaan Telur Cacing Nematoda Usus Pada Anak Sdn 02 Balai Gadang Lubuk Minturun Padang Tahun 2020. Published online 2020.