HUBUNGAN DERAJAT INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN KADAR FERITIN PADA SISWA SDN 4 KARANG ANYAR KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

(Skripsi)

Oleh

ANGIE CAROLYN

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

HUBUNGAN DERAJAT INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN KADAR FERITIN PADA SISWA SDN 4 KARANG ANYAR KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Oleh

ANGIE CAROLYN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN DEGREE OF SOIL TRANSMITTED HELMINTHS INFECTION WITH FERRITIN LEVELS IN STUDENT OF ELEMENTARY SCHOOL IN KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

By

Angie Carolyn

Background: The incidence of STH infection in Indonesia was 31.8% especially in children in the elementary school. The prevalence of helminthiasis in South Lampung was 56.2% in 2013. STH infection can cause iron deficiency. Iron will disappear due to infection with nematode worms that destroy red blood cells and cause a decrease in ferritin levels. The purpose of this research is the correlation between the degree of STH infection with ferritin levels in students of elementary school in Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

Methods: This study used observational analytic method with the crossectional design. The study was conducted in October-January 2019. This study used the total sampling method with a total of 67 samples. This study used kato-katz method for fecal test to see wormed numbers and used CMIA method to see ferritin levels. The results were analyzed by Chi Square statistic test with $\alpha = 0.05$.

Result: The study showed prevalence of STH infection is 59.7% with details the 26,9% of mild infections and 32,8% of moderate infections and no severe infections. Respondents with low ferritin levels was 33 (49.3%) and respondents with normal ferritin levels was 34 (50.7%).

Conclusion: The STH Infection with the ferritin levels had correlation in the students of elementary school in Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan with p value 0.0001.

Keywords: Degree of Infection, Ferritin Levels, STH Infection.

ABSTRAK

HUBUNGAN DERAJAT INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN KADAR FERITIN PADA SISWA SDN 4 KARANG ANYAR KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Oleh

Angie Carolyn

Latar belakang: Angka kejadian infeksi STH di Indonesia adalah 31,8% terjadi pada tingkat sekolah dasar. Prevalensi angka kecacingan di Lampung Selatan sebesar 56,2% pada tahun 2013. Infeksi STH dapat menyebabkan defisiensi zat besi. Zat besi akan hilang karena infeksi cacing nematoda yang memakan sel darah merah dan menyebabkan penurunan kadar feritin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara derajat infeksi STH dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

Metode: Jenis penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Januari 2019. Penelitian ini menggunakan metode *total sampling* dengan jumlah 67 sampel. Penelitian ini menggunakan metode *kato-katz* pada pemeriksaan feses untuk melihat angka kecacingan dan metode CMIA untuk melihat kadar feritin. Analisis data menggunakan uji statistik *Chi Square* dengan $\alpha = 0,05$.

Hasil: Penelitian menunjukkan prevalensi infeksi STH sebanyak 59,7% dengan rincian 26,9% infeksi ringan dan 32,8% infeksi sedang serta tidak didapatkan infeksi berat. Responden dengan kadar feritin rendah sebanyak 33 (49,3%) dan responden dengan kadar feritin normal sebanyak 34 (50,7%).

Simpulan: Terdapat hubungan infeksi STH dengan kadar feritin pada siswa SD Negeri 4 Karang Anyar secara statistik (nilai $p = 0,0001$).

Kata kunci: Derajat Infeksi, Infeksi STH, Kadar Feritin.

Judul Skripsi	:	**HUBUNGAN DERAJAT INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN KADAR FERITIN PADA SISWA SDN 4 KARANG ANYAR KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN**
Nama Mahasiswa	:	Angie Carolyn
No. Pokok Mahasiswa	:	1518011099
Program Studi	:	Pendidikan Dokter
Fakultas	:	Kedokteran

MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes	**dr. Diana Mayasari, S.Ked., M.K.K**
NIP 19820715 200812 2 004	NIP 19840626 200912 2 002

MENGETAHUI

Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. Dyah Wulan S.R.Wardani, SKM., M.Kes

NIP 19720628 199702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes**

Sekretaris : **dr. Diana Mayasari, S.Ked., M.K.K**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes**

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. Dyah Wulan S.R.Wardani, SKM., M.Kes
NIP 19720628 199702 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **02 Juli 2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul **"HUBUNGAN DERAJAT INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN KADAR FERITIN PADA SISWA SDN 4 KARANG ANYAR KECAMATAN JATI AGUNG KABUPATEN LAMPUNG SELATAN"** adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, 2 Juli 2019
Pembuat Penyataan,

METERAI TEMPEL
FD321AFF891926
6000
ENAM RIBU RUPIAH

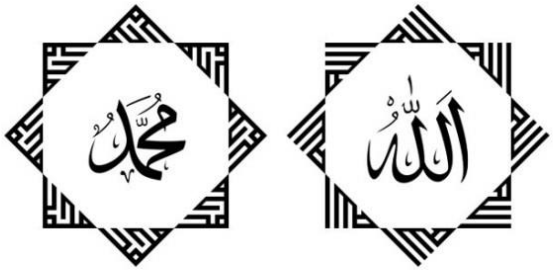
Angie Carolyn T. S.
NPM. 1518011099

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bekasi, pada tanggal 3 Juli 1997, sebagai anak pertama dari 2 bersaudara, dari Bapak Tulus Subagyo, S.E. (Alm) dan Ibu Chomsijah, S.E. Penulis memiliki seorang adik laki-laki yang bernama Ali Affandy Lathief.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Islam Terpadu Meranti Jakarta pada tahun 2003-2009. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Cileungsi Kabupaten Bogor pada tahun 2009-2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Cileungsi Kabupaten Bogor pada tahun 2012-2015.

Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif pada organisasi Forum Studi Islam (FSI) Ibnu Sina Fakultas Kedokteran Universitas Lampung sebagai anggota.



KU PERSEMBAHKAN KARYA TERBAIK KU TERUNTUK:

PAPI TULUS TERCINTA,

MAMI CHOMSIJAH TERHEBAT,

ADIKKU AFFAN TERSAYANG,

SERTA KELUARGA BESAR BAPAK RADEN SOEMARDJO

DAN

BAPAK SASTRO PAWIRO

"Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang sombong." – Q.S An-Nahl : 23

"Barang siapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya" – Q.S Al-Zalzalah : 7

"In The Time, Everything Will Be Fine! All Is Well" – Angie Carolyn TS, S.Ked.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan segala nikmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Skripsi dengan judul "Hubungan Derajat Infeksi *Soil Transmitted Helminths* Dengan Kadar Feritin Pada Siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M. P., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Periode 2015-2019;
3. Dr. Dyah Wulan Sumekar R.W., S.KM., M. Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Periode 2019-2023;
4. dr. Hanna Mutiara, S. Ked., M. Kes., selaku pembimbing satu saya atas kesediaannya untuk memberikan nasihat, bimbingan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;

5. dr. Diana Mayasari, S. Ked., M.K.K., selaku pembimbing dua dan akademik saya atas kesediaannya memberikan nasihat, bimbingan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Dr. dr. Betta Kurniawan, S. Ked., M. Kes., selaku pembahas pada ujian skripsi saya. Terima kasih atas waktu, ilmu, dan saran-saran yang telah diberikan;
7. Terima kasih kepada Kepala Sekolah, Guru-guru, dan Responden SDN 4 Karang Anyar yang telah membantu dalam penelitian saya;
8. Terima kasih kepada staff pengajar dan karyawan FK UNILA atas ilmu, waktu, dan bimbingan yang telah diberikan dalam proses perkuliahan;
9. Papa tercinta, Bapak Alm. Tulus Subagyo, S.E. terima kasih atas cinta, kasih sayang, kerja keras, doa, nasihat dan bimbingan yang terus menerus diberikan untukku serta kepercayaan dan perjuangannya dalam mewujudkan cita-cita putrinya semasa hidupnya. Semoga Allah SWT mengampuni segala dosanya dan memberikan tempat yang terbaik di sisi-Nya yaitu Surga-Nya.
10. Mami tercinta, Ibu Chomsijah, S.E. terima kasih atas cinta, kasih sayang, kesabaran, doa, nasihat dan bimbingan yang terus menerus diberikan untukku serta air mata dan keringat dalam mewujudkan cita-cita putrinya sampai detik ini. Semoga Allah SWT selalu melindungi, memberikan kekuatan, kesehatan, umur yang panjang, rezeki dan kebahagiaan hingga kelak aku menjadi seorang dokter;
11. Tante dan Om tercinta, dr. Nuri Dyah Indrasari, Sp.PK(K) dan dr. Kusmardi Soemardjo, Sp.PD yang selalu mendukung dan menjadi inspirasi saya. Serta terima kasih kepada keluarga besar Bapak Raden Soemardjo dan keluarga

besar Bapak Sastro Pawiro yang selalu mendoakan, mendukung saya dalam menempuh pendidikan kedokteran ini;

12. Terima kasih kepada Mas Dede Santoso yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi saya dan selalu bersedia menjadi tempat untuk berkeluh-kesah, selalu ada saat suka maupun duka, serta membantu dalam segala hal sampai akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini, serta terima kasih telah membuat perjalanan ini terlihat mudah walaupun pada kenyataannya amat sulit untuk dijalani;
13. Terima kasih kepada sahabat-sahabatku di tanah rantau: Made Ayu Purnama Sari, Rachmatia Ramadanti, Evriana Citra, Dila Aulia, Siti Nurkomala Sari, Sri Janahtul Hayati, Retno Julianingrum, dan Lia Qelina yang sudah membantu saya dalam pembuatan skripsi ini dan menemani dalam suka maupun duka selama di FK Unila ini;
14. Terima kasih kepada sahabat satu kos saya di Pondok Avicena: Evriana Citra, dan Nikomsonia yang sudah membantu saya dalam pembuatan skripsi ini;
15. Terima kasih kepada sahabat-sahabatku di Jakarta: Agry Luthfita Sari, Nurina Zahrah, Alvian Firzaq, Dea Amanda, Dhita Indriani dan semuanya yang saya sayangi maaf jika tidak bisa disebutkan satu-persatu untuk segala semangat, doa, serta saran yang telah kalian berikan. Semoga Allah selalu melindungi dan memberikan kebahagiaan untuk kalian semua;
16. Teman-teman sepenelitian yang telah bekerja keras dan bekerja sama dengan baik: Cut, Lutfi, dan Pita terima kasih untuk kerja sama dan segalanya;

17. Keluarga baru, teman-teman sejawat Angkatan 2015 (Endomisium) yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas semangat dan keceriaan yang diberikan. Semoga kita menjadi dokter yang bermanfaat, berkualitas dan berintegritas untuk meningkakan derajat kesehatan masyarakat di Indonesia.
18. Terima kasih untuk semua yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Akan tetapi, penulis berharap agar skripsi ini dapat digunakan sebaik-baiknya dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2 Juli 2019
Penulis,

Angie Carolyn T. Subagyo

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL iii

DAFTAR GAMBAR iv

DAFTAR LAMPIRAN v

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.3.1 Tujuan Umum 5
1.3.2 Tujuan Khusus 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.4.1 Bagi Peneliti 5
1.4.2 Bagi Masyarakat 5
1.4.3 Bagi Ilmu Pengetahuan 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) 7
2.1.1 Cacing Gelang *(Ascaris lumbricoides)* 7
2.1.2 Cacing Cambuk *(Trichuris trichiura)* 14
2.1.3 Cacing Kait *(Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale)* 19
2.1.4 *Strongyloides stercoralis* 24
2.1.5 Intensitas Infeksi Kecacingan 28
2.2 Feritin 28
2.2.1 Hubungan Kadar Feritin dengan Anemia 30
2.2.2 Hubungan Kecacingan dengan Kadar Feritin 32
2.3 Pemeriksaan Telur Cacing 33
2.4 Pemeriksaan Kadar Feritin 34
2.5 Kerangka Teori 35
2.6 Kerangka Konsep 37
2.7 Hipotesis Penelitian 37

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain penelitian 38
3.2 Tempat dan Waktu penelitian 38
3.2.1 Tempat penelitian 38
3.2.2 Waktu penelitian 39
3.3 Populasi dan Sampel 39
3.3.1 Populasi Penelitian 39
3.3.2 Sampel Penelitian 39
3.3.3 Teknik Pemilihan Sampling 40
3.3.4 Besar Sampel 40
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian 41
3.4.1 Variabel Dependen 41
3.4.2 Variabel Independen 41
3.5 Definisi Operasional 41
3.6 Pengumpulan Data 42
3.6.1 Data Primer 42
3.6.2 Data Sekunder 42
3.7 Instrumen Penelitian 42
3.8 Cara Kerja 42
3.8.1 Pemeriksaan Feses 42
3.8.2 Pemeriksaan Feritin 46
3.9 Alur Penelitian 48
3.10 Pengolahan Data 49
3.11 Analisis Data 49
3.11.1 Analisis Univariat 49
3.11.2 Analisis Bivariat 49
3.12 *Ethical Clearance* 50

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Penelitian 51
4.2 Gambaran Responden 51
4.2.1 Karakteristik Subjek Penelitian 51
4.3 Hasil Penelitian 52
4.3.1 Infeksi STH 52
4.3.2 Kadar Feritin 53
4.3.3 Hubungan Infeksi STH dengan Kadar Feritin 53
4.4 Pembahasan 54
4.5 Keterbatasan Penelitian 60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 61
5.2 Saran 61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 1. Morfologi *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*..... 20

Tabel 2. Klasifikasi intensitas infeksi kecacingan menurut jenis telur cacing.... 28

Tabel 3. Stadium defisiensi besi 32

Tabel 4. Definisi Operasional 41

Tabel 5. Alat dan bahan pemeriksaan tinja 43

Tabel 6. Alat dan bahan pemeriksaan kadar feritin serum..... 46

Tabel 7. Karakteristik subjek penelitian 51

Tabel 8. Distribusi frekuensi responden menurut infeksi STH..... 52

Tabel 9. Distribusi frekuensi responden menurut kadar feritin..... 53

Tabel 10. Hubungan derajat infeksi STH responden dengan kadar feritin 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Telur *Ascaris lumbricoides* yang dibuahi perbesaran 200x 9
2. Telur *Ascaris lumbricoides* yang tidak dibuahi perbesaran 200x 9
3. Cacing *Ascaris lumbricoides* jantan (kiri), Cacing *Ascaris lumbricoides* betina (kanan). 10
4. Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides* 11
5. Telur cacing *Trichuris trichiura* perbesaran 1000x 16
6. Siklus Hidup *Trichuris trichiura* 17
7. Telur *Hookworm* perbesaran 400x 20
8. Siklus Hidup *Necator americanus dan Ancylostoma duodenale* 22
9. *Strongyloides stercoralis betina* bentuk hidup bebas dan larva *rhabditiform* perbesaran 100x 25
10. *Strongyloides stercoralis* jantan bentuk hidup bebas perbesaran 100x. 25
11. Siklus Hidup *Strongyloides stercoralis* 26
12. Kerangka Teori 36
13. Kerangka Konsep 37
14. Alur Penelitian 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Surat Persetujuan Etik (*Ethical Clearance*) 68
2. Surat Izin Pre-Survey Penelitian 69
3. Surat Izin Pengambilan Data Dinas Kesehatan Provinsi Lampung 70
4. Surat Izin Melakukan Penelitian pada Kesbangpol 71
5. Surat Izin Melakukan Penelitian pada RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta 72
6. Informasi Untuk Responden 73
7. Surat Pernyataan Persetujuan Untuk Ikut Serta Dalam Penelitian (*Informed Consent)* 75
8. Petunjuk Pengambilan dan Pengumpulan Spesimen Feses 76
9. Dokumentasi Penelitian 78
10. Hasil Data Derajat Kecacingan 81
11. Hasil Data Derajat Kecacingan Dan Kategorik Feritin.....83
12. Hasil Data Kadar Feritin Siswa.....85
13. Hasil Analisis Statistik Data Penelitian.....87

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* (STH) adalah infeksi yang disebabkan karena masuknya parasit ke dalam tubuh manusia. Infeksi STH hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan di masyarakat. Adapun spesies cacing penyebab infeksi STH meliputi cacing gelang *(Ascaris lumbricoides),* cacing cambuk *(Trichuris trichiura),* dan cacing kait *(Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus)* (WHO, 2017; Depkes, 2007).

Menurut *World Health Organization* (WHO) hampir 2 miliar orang terinfeksi cacing yang ditransmisikan oleh tanah di seluruh dunia. Sekitar 270 juta anak prasekolah dan lebih dari 550 juta anak usia sekolah tinggal di daerah penularan parasit STH yang ditularkan secara ekstensif. Infeksi STH tersebar luas di seluruh negara, dengan jumlah terbesar terjadi di Amerika, sub-Sahara Afrika dan Asia. Lebih dari 100 negara endemik infeksi cacing tanah ditularkan melalui media tanah termasuk negara Indonesia (WHO, 2017).

Menurut Kemenkes RI pada tahun 2017, sebanyak 31,8% infeksi STH terjadi pada tingkat sekolah dasar (Kemenkes RI, 2017). Diketahui bahwa kejadian infeksi STH dengan prevalensi tertinggi yaitu pada anak-anak sekolah dasar

yang merupakan modal utama sebagai pembangun generasi baru untuk masa depan yang perlu dijaga, ditingkatkan, dan dilindungi kesehatannya (Depkes, 2006). Berdasarkan kelompok umur siswa tingkat sekolah dasar, golongan tertinggi infeksi STH berada pada umur 6-10 tahun, sedangkan yang terendah berada pada umur ≤5 tahun (Hairani, Waris, Juhairiyah, 2014).

Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Lampung pada tahun 2013, hasil Rekapitulasi Laporan Survei Kecacingan dari 15 Kabupaten di Provinsi Lampung diketahui data persentase penderita infeksi kecacingan tertinggi yaitu terdapat pada Kabupaten Lampung Selatan sebanyak 56,2% jiwa, Kabupaten Lampung Timur sebanyak 53,1% jiwa, dan Kabupaten Lampung Tengah sebanyak 50,1% jiwa (Dinkes Provinsi Lampung, 2013).

Infeksi STH pada anak dapat menyebabkan kekurangan gizi sehingga tumbuh kembangnya menjadi terganggu. Hal ini disebabkan pada cacing *Ascaris lumbricoides* dapat terjadi berkurangnya energi protein serta karbohidrat yang dapat menyebabkan anemia defisiensi besi. Seekor cacing *Ascaris lumbricoides* mengambil karbohidrat sebanyak 0,14 gram per hari dan protein sebanyak 0,035 gram per hari. Pada cacing *Trichuris trichiura* dapat menyebabkan seorang anak kehilangan darah dan menyebabkan anak menderita anemia defisiensi besi serta gangguan pertumbuhannya. Seekor cacing *Trichuris trichiura* dewasa menghisap darah sebanyak 0,005 ml per hari. Pada cacing kait *(Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus)* juga menyebabkan anak kehilangan darah lebih banyak dibandingkan dengan cacing *Trichuris trichiura* yang menyebabkan seorang anak menderita anemia

defisiensi besi. Seekor cacing *Ancylostoma duodenale* dewasa menghisap darah sebanyak 0,16-0,34 ml per hari, sedangkan seekor cacing *Necator americanus* dewasa menghisap darah sebanyak 0,03-0,05 ml per hari (Siregar, 2006).

Akibat lain yang dapat ditimbulkan dari infeksi STH yaitu kekurangan zat besi yang dapat mempengaruhi respon imun sehingga akan berpengaruh terhadap kejadian infeksi pada seseorang. Proses respon imun membutuhkan zat besi untuk mengeliminasi mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh manusia. Hal lainnya pada mikroorganisme juga membutuhkan zat besi terutama feritin yang masuk ke dalam tubuh manusia untuk proses multiplikasi (Akhsin, 2010).

Feritin merupakan protein yang mengandung besi diproduksi oleh setiap sel di dalam tubuh manusia sebagai penyimpan zat besi. Bentuk dari molekul feritin besar dan setiap molekul feritin dapat menampung 4.500 atom zat besi. Salah satu fungsi dari feritin yaitu sebagai cadangan zat besi di dalam tubuh dan besi dapat dimobilisasi untuk digunakan dalam produksi hemoglobin. Fungsi lain dari feritin yaitu sebagai sistem pertahanan tubuh dan antioksidan (Iron Disorders Institute, 2010).

Berdasarkan uraian di atas dapat kita lihat bahwa infeksi STH sering terjadi pada anak yang masih duduk di bangku sekolah dasar. Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya, bahwa infeksi STH mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar feritin pada siswa sekolah dasar di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, yaitu dari 22 anak yang positif kecacingan

terdapat 19 anak yang kadar feritinnya rendah. Hal ini sangat berhubungan karena kurangnya kadar feritin akibat infeksi dari parasit STH tersebut. Pada Provinsi Lampung penelitian mengenai hal ini masih belum diteliti terutama di Lampung Selatan dengan angka kejadian kecacingan yang masih cukup tinggi. Menurut penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Yudha dkk, angka kejadian infeksi kecacingan di Kabupaten Lampung Selatan sebesar 56,1%. Penulis memilih lokasi di SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung karena keadaan faktor lingkungan fisik adanya banyak lahan pertanian, tanah yang lembab di sekitar sekolah, dan kondisi sanitasi sekolah yang buruk. Oleh karena itu, penelitian dengan judul hubungan derajat infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat infeksi STH pada siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan?
2. Apakah terdapat hubungan derajat infeksi STH dengan kadar feritin siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan derajat infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kejadian infeksi STH pada siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan.
2. Mengetahui hubungan infeksi STH dengan kadar feritin siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti tentang infeksi STH pada anak sekolah dasar.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Menambah wawasan dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya infeksi kecacingan terutama pada anak sekolah dasar dan melakukan upaya pencegahan dalam menurunkan angka kejadian infeksi STH pada anaknya.

1.4.3 Bagi Ilmu Pengetahuan

Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang parasitologi, patologi klinik dan ilmu kesehatan anak tentang hubungan infeksi STH dengan kadar feritin pada siswa sekolah dasar.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH)

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) adalah infeksi satu atau lebih cacing parasit usus yang sering terjadi di seluruh dunia dengan media penularannya melalui tanah dan hidup di usus individu yang terinfeksi. Infeksi STH penularannya dapat disebabkan karena kebiasaan masyarakat sekitar yang masih sering defekasi secara sembarangan di lingkungan sekitar tempat tinggalnya (CDC, 2015). Jenis spesies cacing STH terdiri dari cacing gelang *(Ascaris lumbricoides)*, cacing cambuk *(Trichuris trichiura)*, dan cacing kait *(Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus)* merupakan salah satu infeksi yang paling umum terjadi pada manusia (WHO, 2017).

2.1.1 Cacing Gelang *(Ascaris lumbricoides)*

Cacing gelang *(Ascaris lumbricoides)* adalah salah satu parasit terbesar yang menempati usus manusia. Manusia adalah satu-satunya hospes yang mempunyai penyakitnya yaitu *ascariasis.* Biasa terjadi di daerah dengan sanitasi feses yang buruk (Sutanto, 2012).

1. Klasifikasi *Ascaris lumbricoides*

   Ascaris lumbricoides dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

   Kingdom : Animalia

   Filum : Nemathelminthes

   Kelas : Nematoda

   Sub Kelas : Rhabditia

   Ordo : Ascarida

   Sub-Ordo : Accaridata

   Famili : Ascaridoidae

   Genus : Ascaris

   Spesies : *Ascaris lumbricoides*

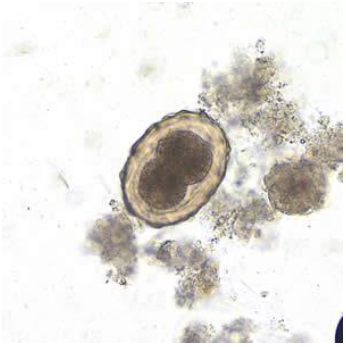
   (Irianto, 2009)

2. Morofologi *Ascaris lumbricoides*

   Cacing jantan dewasa berukuran panjang 15-30 cm dan lebar 0,2-0,4 cm dan cacing betina dewasa berukuran panjang 20-35 cm dan lebar 0,3-0,6 cm. Maka dari itu, ukuran cacing jantan dewasa lebih kecil dari cacing betina dewasa. Umur cacing dewasa mencapai 1-2 tahun. Stadium dewasa hidup di rongga usus kecil. Seekor cacing betina dapat bertelur sebanyak 100.000-200.000 butir sehari terdiri atas telur yang dibuahi dan yang tidak dibuahi (Sutanto, 2012).

   Telur cacing ini memerlukan waktu inkubasi sebelum menjadi infektif. Perkembangan telur menjadi infektif bergantung pada kondisi lingkungan, misalnya temperatur, sinar matahari,

kelembapan, dan tanah liat. Telur akan mengalami kerusakan karena pengaruh bahan kimia, sinar matahari langsung, dan pemanasan 70°C. Telur yang dibuahi berbentuk bulat lonjong, ukuran panjang 45-75 mikron dan lebarnya 35-50 mikron, sedangkan telur yang tidak dibuahi mempunyai panjang 88– 94 mikron dan lebarnya 44 mikron. Telur *unfertile* dikeluarkan oleh cacing betina yang belum mengalami fertilisasi atau pada periode awal pelepasan telur oleh cacing betina *fertil* (Ideham dan Pusarawati, 2007).



Gambar 1. Telur *Ascaris lumbricoides* yang dibuahi perbesaran 200x (CDC, 2015).

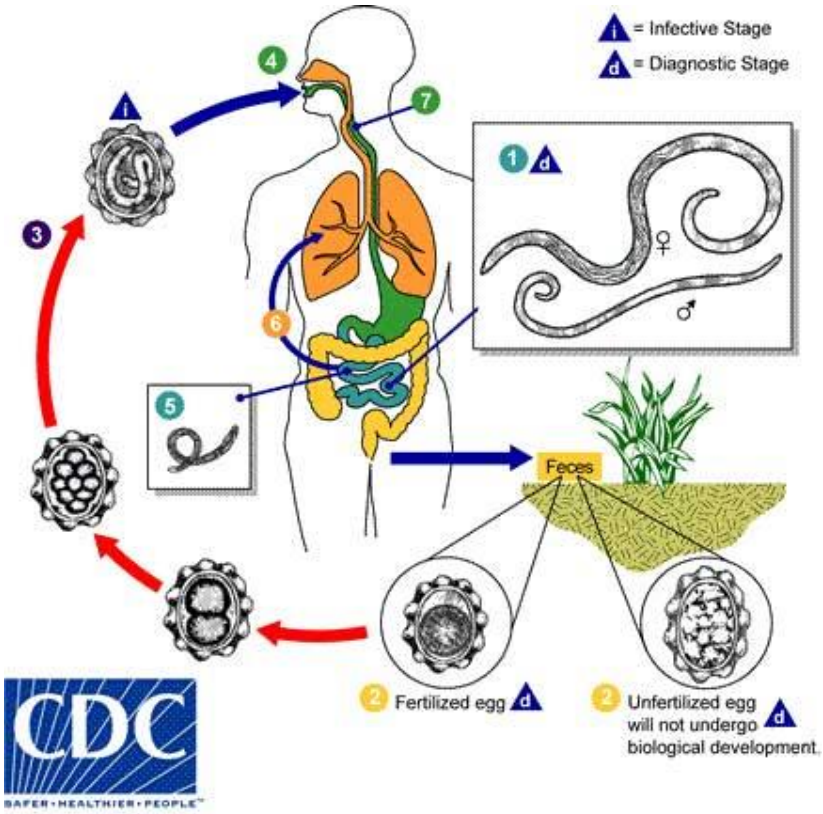
Gambar 2. Telur *Ascaris lumbricoides* yang tidak dibuahi perbesaran 200x (CDC, 2015).

Gambar 3. Cacing *Ascaris lumbricoides* jantan (kiri), Cacing *Ascaris lumbricoides* betina (kanan) (Soedarto, 2017).

3. Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides*

Cacing dewasa jantan *Ascaris lumbricoides* saat di dalam lumen usus penderita, setelah mengalami kopulasi bersama cacing betina maka cacing betina akan segera memproduksi telur cacing. Telur cacing akan dikeluarkan ke lumen usus halus dan akan keluar dari tubuh penderita bersama tinja pada saat penderita buang air besar. Telur fertil yang dikeluarkan bersama tinja dan berada di tanah dengan lingkungan yang sesuai akan berkembang maka pada akhirnya menjadi telur berembrio yang merupakan telur infektif (Prasetyo, 2013). Telur yang sudah menjadi bentuk infektif proses perkembangannya dalam waktu kurang lebih 3 minggu. Jika bentuk infektif dari telur tersebut tertelan manusia, maka telur tersebut sampai di usus halus akan menetas dan mengeluarkan larva. Larva akan menembus dinding usus halus menuju ke pembuluh darah atau saluran limfe, lalu akan dialirkan ke jantung, kemudian mengikuti aliran darah ke paru. Larva di paru akan menembus dinding pembuluh darah, lalu menembus dinding alveolus, masuk ke rongga alveolus, kemudian naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus.

Lalu dari trakea, larva akan berjalan menuju faring sehingga akan menimbulkan rangsangan pada faring. Penderita akan batuk karena rangsangan pada faring tersebut dan larva akan tertelan ke dalam esophagus, lalu menuju ke usus halus. Di usus halus, larva akan berubah menjadi cacing dewasa. Sejak telur matang tertelan sampai cacing dewasa bertelur diperlukan waktu kurang lebih 2-3 bulan (Sutanto, 2012).



Gambar 4. Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides* (CDC, 2015).

4. Epidemiologi

Di Indonesia prevalensi *ascariasis* tinggi, terutama pada anak-anak, frekuensinya sebesar 60-90%. Kurangnya pemakaian jamban keluarga menimbulkan pencemaran tanah dengan tinja di sekitar

halaman rumah, di bawah pohon, di tempat mencuci, dan di tempat pembuangan sampah. Di negara-negara tertentu terdapat kebiasaan memakai tinja sebagai pupuk. Tanah liat, kelembaban tinggi dan suhu 25-30°C merupakan kondisi yang sangat baik untuk berkembangnya telur *Ascariasis lumbricoides* menjadi bentuk infektif (Sutanto, 2012).

5. Manifestasi Klinis

Gejala yang akan timbul pada penderita dapat disebabkan oleh cacing dewasa dan larva. Gangguan karena larva biasanya terjadi pada saat berada di paru. Pada orang yang rentan terjadi perdarahan kecil di dinding alveolus dan timbul gangguan pada paru yang disertai batuk, demam dan eosinofilia. Pada foto thorax tampak infiltrat yang menghilang dalam waktu 3 minggu. Keadaan tersebut disebut *Sindrom Loeffler*. Gangguan yang disebabkan oleh cacing dewasa biasanya ringan dan pada saat fase intestinal yaitu seperti mual, nafsu makan berkurang, diare atau konstipasi (Ridley, 2012).

Pada infeksi yang berat, terutama pada anak dapat terjadi malabsorbsi sehingga memperberat keadaan malnutrisi dan penurunan status kognitif pada siswa sekolah dasar. Efek yang lebih serius terjadi bila cacing menggumpal dalam usus sehingga terjadi obstruksi usus *(ileus)*. Pada keadaan tertentu cacing dewasa mengembara ke saluran empedu, apendiks, atau ke bronkus dan menimbulkan keadaan gawat darurat sehingga terkadang diperlukan tindakan operatif (Sutanto, 2012).

6. Diagnosis

Diagnosis akan lebih mudah ditegakkan apabila ditemukan cacing dewasa yang keluar melalui lubang hidung, mulut, atau anus, dan dapat ditemui juga bersama bahan muntahan atau bersama feses pada saat defekasi. Keberadaan cacing *Ascaris lumbricoides* di dalam usus halus dapat diketahui melalui pemeriksaan foto polos abdomen baik secara *follow through* atau dengan *barium enema.* Pemeriksaan *ultrasonografi, endoskopi retrograd kolangio pankretikografi* (ERCP), dan *CT-scan* dapat digunakan pada dugaan migrasi cacing *Ascaris lumbricoides* di saluran hati, empedu, maupun di pankreas. Pemeriksaan mikroskopis menggunakan *specimen sputum* juga bisa dilakukan untuk penderita *Loffler syndrome,* maka dapat ditemukan larva cacing dan *eosinofil* (Prasetyo, 2013). Cara yang lainnya untuk menegakkan diagnosis penyakit *ascariasis* adalah dengan pemeriksaan tinja menggunakan *specimen feses* secara langsung, maka dapat ditemukan adanya telur cacing dalam tinja untuk memastikan diagnosis *ascariasis* (Sutanto, 2012).

7. Penatalaksanaan

Pengobatan penyakit *ascariasis* dapat dilakukan secara perorangan atau secara massal. Untuk perorangan dapat digunakan bermacam-macam obat misalnya pirantel pamoat yang merupakan obat *fast acting* dan dosis yang dapat dipakai 10 mg/kgBB mebendazol yang merupakan obat *long acting* dan dosis yang dapat dipakai yaitu

dosis tunggal 500 mg untuk penderita dengan infeksi yang ringan atau dengan dosis 2x100 mg/hari selama 3 hari. Selain mebendazol, dapat juga menggunakan albendazol yang merupakan obat *long acting* seperti mebendazol dan dosis yang dapat dipakai yaitu dosis tunggal 400 mg, namun pada infeksi yang berat obat ini dapat digunakan selama 2-3 hari. Perlu diketahui bahwa pemberian albendazol pada ibu hamil merupakan kontraindikasi (Prasetyo, 2013).

Untuk pengobatan massal, diperlukan beberapa syarat, yaitu:

1) Obat mudah diterima oleh masyarakat.
2) Aturan pemakaian sederhana.
3) Mempunyai efek samping yang minim.
4) Bersifat polivalen, sehingga berkhasiat terhadap beberapa jenis cacing.
5) Harganya murah.

Pengobatan dilakukan oleh pemerintah kepada anak-anak sekolah dasar dengan pemberian albendazol 400 mg sebanyak 2 kali dalam setahun (Sutanto, 2012).

2.1.2 Cacing Cambuk *(Trichuris trichiura)*

Trichuris trichiura lebih dikenal dengan nama cacing cambuk karena secara menyeluruh bentuknya seperti cambuk. Penyakit yang sering disebabkan oleh cacing ini yaitu *trichuriasis.* Biasa terjadi dan tersebar

luas di daerah tropis yang berhawa panas serta lembab dan hanya dapat ditularkan dari manusia ke manusia (Soedarto, 2017).

1. Klasifikasi

   Trichuris trichiura dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

   Kingdom : Animalia

   Filum : Nemathelminthes

   Kelas : Nematoda

   Subkelas : Aphasmidis

   Ordo : Enoplida

   Sub-Ordo : Trichurata

   Famili : Trichuridae

   Genus : Trichuris

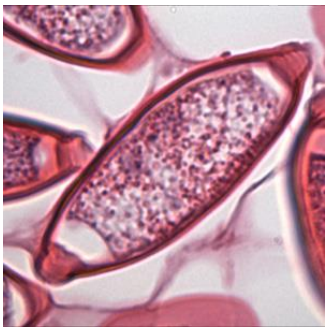
   Spesies : *Trichuris trichiura*

   (Irianto, 2009).

2. Morfologi

   Telur berbentuk seperti tempayan dengan semacam penonjolan yang jernih pada kedua kutub. Kulit telur bagian luar berwarna kekuning-kuningan dan bagian dalamnya jernih. Telur yang dibuahi dikeluarkan dari hospes bersama tinja (Sutanto, 2012). Cacing dewasa memiliki ukuran panjang 2,5 cm-5 cm dan cacing jantan memiliki ukuran lebih kecil dari cacing betina. Tiga perlima, anterior tubuh halus seperti benang berisi esophagus. Dua perlima bagian posterior lebih tebal berisi system pencernaan dan organ

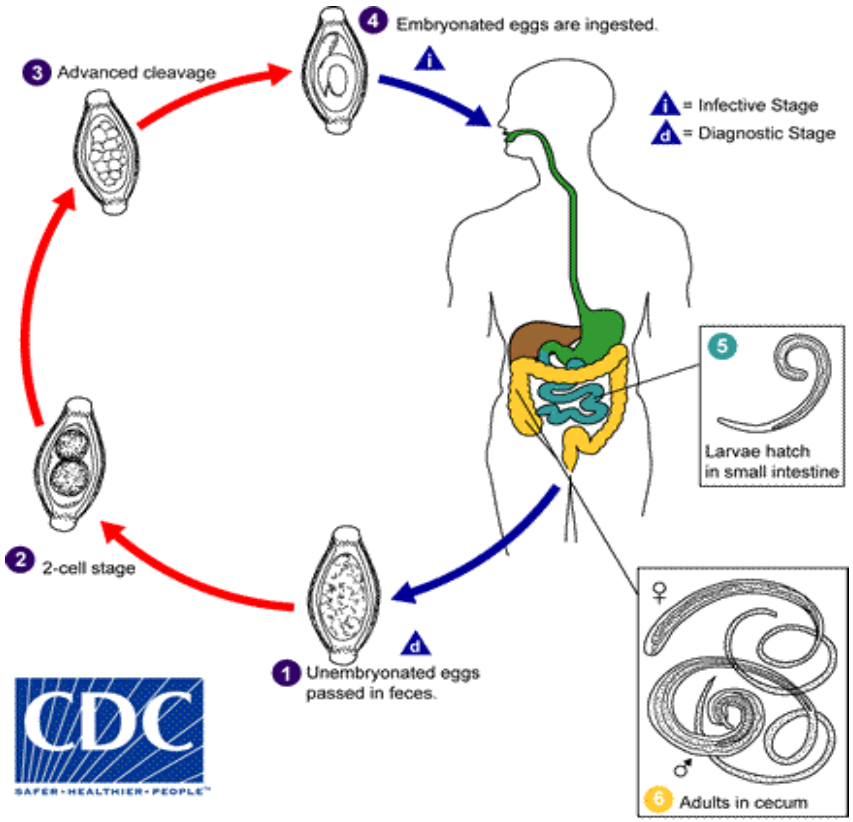
reproduksi. Cacing jantan tubuhnya membengkok ke depan hingga membentuk satu lingkaran penuh, satu spikula menonjol keluar melalui selaput retraksi. Bagian posterior tubuh cacing betina membulat tumpul dan vulva terletak pada ujung anterior bagian yang tebal dari tubuhnya (Zeibig, 2013).



Gambar 5. Telur cacing *Trichuris trichiura* perbesaran 1000x (CDC, 2015)

3. Siklus Hidup

Siklus hidup dimulai setelah tertelannya telur melalui tangan atau makanan yang terkontaminasi telur tesebut. Telur akan menetas di usus kecil menjadi larva yang matang (CDC, 2015). Telur matang ialah telur yang berisi larva dan merupakan bentuk yang infektif. Cara infeksi secara langsung bila secara kebetulan hospes menelan telur matang. Larva keluar melalui dinding telur dan masuk ke dalam usus halus. Bila sudah menjadi dewasa, cacing turun ke usus bagian distal dan masuk ke daerah colon, terutama sekum. Jadi cacing ini tidak mempunyai siklus paru. Masa pertumbuhan mulai dari telur tertelan sampai cacing dewasa betina bertelur kurang lebih 30-90 hari (Sutanto, 2012).



Gambar 6. Siklus Hidup *Trichuris trichiura* (CDC, 2015)

4. Epidemiologi

   Faktor penting untuk penyebaran penyakit adalah kontaminasi tanah dengan tinja. Telur tumbuh di tanah liat, lembab dan teduh dengan suhu optimum 30°C. Pemakaian tinja sebagai pupuk kebun merupakan sumber infeksi. Terdapat pada beberapa daerah pedesaan di Indonesia frekuensinya berkisar 30-90% (Sutanto, 2012).

5. Manifestasi Klinis

   Penderita terutama anak-anak dengan infeksi *Trichuris trichiura* yang berat dan menahun menunjukkan gejala diare yang sering diselingi *sindrom disentri*, anemia, berat badan menurun dan

terkadang disertai dengan prolapsus rectum. Infeksi yang berat pada penderita yang disebabkan oleh *Trichuris trichiura* sering disertai dengan infeksi cacing lainnya atau protozoa. Infeksi ringan biasanya tidak memberikan gejala klinis yang jelas atau sama sekali tanpa gejala (Sutanto, 2012).

6. Diagnosis

   Cara untuk menegakkan diagnosis penyakit *trichuriasis* adalah dengan pemeriksaan tinja secara rutin. Dari pemeriksaan tersebut dapat ditemukan telur *Trichuris trichiura* dalam tinja (Sutanto, 2012).

7. Penatalaksanaan

   Obat antihelminthik yang digunakan untuk penyakit *trichuriasis* yaitu albendazole dan mebendazole, adalah obat pilihan utama untuk pengobatan penyakit infeksi cacing *Trichuris trichiura*. Infeksi umumnya diobati selama 3 hari (CDC, 2015).

   Mebendazol adalah obat pilihan utama untuk penyakit *trichuriasis* yaitu dengan dosis 100 mg sebanyak dua kali dalam sehari dan diminum selama 3 hari berturut-turut. Selain itu, albendazol juga merupakan pilihan obat untuk penyakit *trichuriasis* dengan dosis tunggal yaitu 400 mg (Sutanto, 2012).

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

Cacing kait (*Hookworm*) adalah jenis cacing tanah yang ditransmisikan melalui tanah (STH) dimana infeksi disebabkan oleh nematoda usus yaitu *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Maguire, 2010).

1. Klasifikasi

   Ancylostoma duodenale dan *Necator americanus* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

   Kingdom : Animalia
   Filum : Nemathelminthes
   Kelas : Secernentea
   Ordo : Strongylida
   Famili : Ancylostomaidea dan Necator
   Genus : Ancylostoma dan Necator
   Spesies : *Ancylostoma duodenale*
   Necator americanus

   (Irianto, 2009).

2. Morfologi

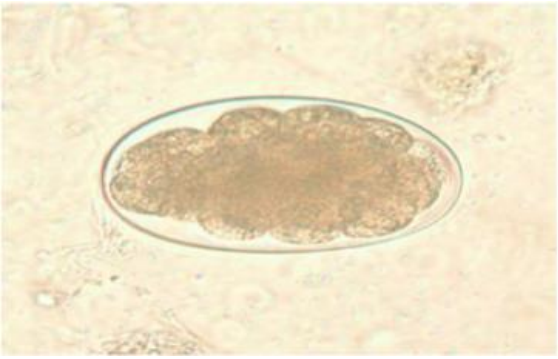
   Cacing betina *N.americanus* setiap hari mengeluarkan telur 5.000-10.000 butir, sedangkan *A.duodenale* kira-kira 10.000-25.000 butir. Cacing betina berukuran dengan panjang kurang lebih 1 cm, sedangkan cacing jantan berukuran dengan panjang kurang lebih 0,8 cm. Bentuk badan *N.americanus* biasanya menyerupai huruf S, sedangkan *A.duodenale* menyerupai huruf C. Rongga mulut kedua

jenis cacing ini besar. Cacing *N.americanus* mempunyai benda kitin, sedangkan *A.duodenale* ada dua pasang gigi. Cacing jantan mempunyai bursa kopulatriks (Sutanto, 2012).

Tabel 1. Morfologi *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

Organ	***Ancylostoma duodenale***	***Necator americanus***
Mulut	Mempunyai 2 pasang gigi	Mempunyai 2 lempeng yang berbentuk bulan sabit
Vulva	Terletak di belakang pertengahan badan	Terletak di depan pertengahan badan
Posterior betina	Mempunyai jarum	Tanpa jarum
Bursa kopulatriks	Seperti payung	Berlipat dua
Spikula	Letak berjauhan, ujung meruncing	Berdempetan, ujungnya berkait
Posisi mati	Ujung kepala melengkung sesuai arah lengkung badan	Kepala dan ujung badan melengkung menurut arah berlawana
Daerah penyebaran	20° LU Eropa Selatan, Afrika utara, India utara, Cina dan Jepang.	20° LS Amerika Selatan dan Tengah, Afrika Selatan dan tengah.
Kerusakan	Keras	lebih enteng.

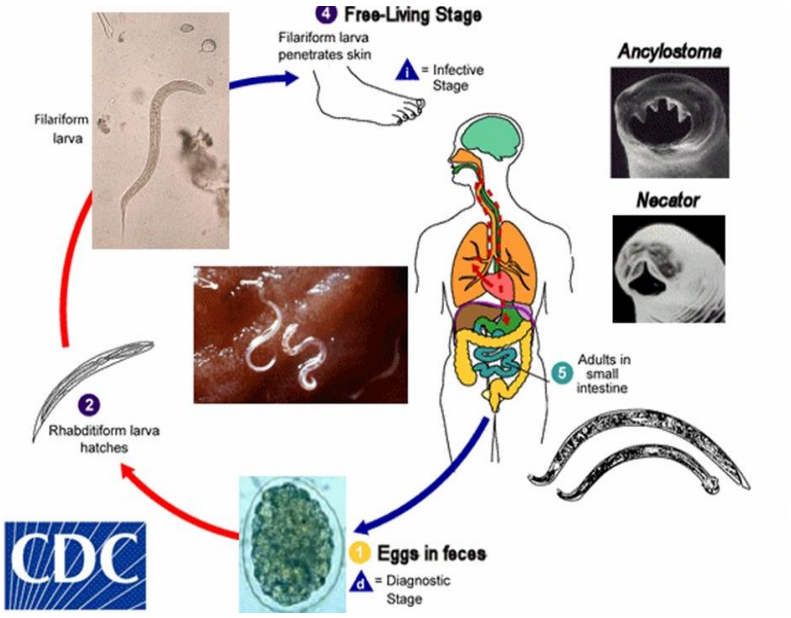
(CDC, 2015)



Gambar 7. Telur *Hookworm* perbesaran 400x (CDC, 2015)

3. Siklus Hidup

Telur cacing kait hanya membutuhkan waktu dua hari dan akan tumbuh menjadi larva *rabditiform* yang tidak infektif. Setelah berganti kulit ssebanyak dua kali, larva *rabditiform* dalam waktu satu minggu akan berkembang menjadi larva *filariform* yang infektif. Kemudian, larva *filariform* akan menginfeksi dan menembus kulit manusia. Kemudian akan menembus kapiler darah dan limfe. Selanjutnya masuk ke dalam dan mengikuti aliran darah manusia menuju ke jantung serta paru-paru *(lung migration).* Infeksi terjadi bila larva *filariform* menembus kulit. Infeksi *A.duodenale* juga dapat terjadi dengan menelan larva filariform (Sutanto, 2012). Infeksi cacing tambang ditularkan terutama dengan berjalan tanpa alas kaki di tanah yang terkontaminasi. Salah satu jenis cacing tambang yaitu Ancylostoma duodenale yang juga dapat ditularkan melalui konsumsi larva (CDC, 2015).



Gambar 8. Siklus Hidup *Necator americanus dan Ancylostoma duodenale* (CDC, 2015).

4. Epidemiologi

Insidensi tinggi ditemukan pada penduduk Indonesia, terutama di daerah pedesaan, khususnya di perkebunan. Seringkali pekerja perkebunan yang langsung berhubungan dengan tanah mendapat infeksi lebih dari 70%. Kebiasaan defekasi di tanah dan pemakaian tinja sebagai pupuk kebun (di berbagai daerah tertentu) penting dalam penyebaran infeksi. Tanah yang baik untuk pertumbuhan larva ialah tanah gembur (pasir, humus) dengan suhu optimum untuk *N.americanus* 28-32°C, sedangkan untuk *A.duodenale* 23-25°C. Pada umumnya *A.duodenale* lebih kuat (Sutanto, 2012).

5. Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis utama pada infeksi cacing tambang yaitu pada stadium larva yang dapat berupa rasa gatal, ruam lokal atau *ground itch*. Gejala ini dapat timbul saat larva menembus kulit. Pada

seseorang dengan derajat infeksi yang ringan mungkin tidak memiliki gejala, namun pada seseorang dengan infeksi berat terdapat gejala seperti sakit perut, diare, kehilangan nafsu makan, penurunan berat badan, kelelahan dan anemia mikrositik hipokrom (Safar, 2010).

6. Diagnosis

   Cara menegakkan diagnosis adalah dengan menemukan telur dalam tinja segar. Dalam tinja yang lama mungkin ditemukan larva. Untuk membedakan spesies *N.americanus* dan *A.duodenale* dapat dilakukan biakan misalnya dengan cara *Harada-Mori* (Sutanto, 2012).

7. Penatalaksanaan

   Pada kasus *creeping eruption* diberikan krioterapi dengan *liquid* nitrogen atau kloritelin *spray*, tiabendazol topikal selama 1 minggu (Garna, Hardinegoro, *et al.*, 2012). Pirantel pamoat adalah obat pilihan utama untuk penyakit *ancylostomiasis* dengan dosis yang diberikan yaitu 10mg/kgBB/hari yang akan memberikan hasil cukup baik, apabila digunakan selama beberapa hari secara berturut-turut (Sutanto, 2012).

2.1.4 *Strongyloides stercoralis*

Cacing ini termasuk dalam golongan *soil transmitted helminths* yang dapat menyebabkan penyakit *stronyloidiasis* dan mempunyai distribusi yang luas diseluruh dunia terutama didaerah beriklim tropis dan subtropis (Faust, Russel, *et al.*, 2012).

1. Klasifikasi

   Kingdom : Animalia

   Filum : Nematoda

   Kelas : Secernentea

   Ordo : Rhabditida

   Famili : Strongyloididae

   Genus : Strongyloides

   Spesies : *Strongyloides stercoralis*

   (Irianto, 2009).

2. Morfologi

   Cacing dewasa betina *Strongyloides stercoralis* dalam hidup bebas memiliki panjang 1 mm dan lebar 0,05-0,07 mm dengan panjang esophagus yaitu 1/3 anterior dan memiliki sepasang uterus yang mengandung satu rangkaian telur yang sudah bersegmen. Cacing jantan *Strongyloides stercoralis* dalam hidup bebas memiliki panjang 0,7 mm dan lebar 40-50µm. Cacing jantan ini memiliki dua buah *specula* dan ujung posterior melengkung ke arah ventral (Prasetyo, 2013).

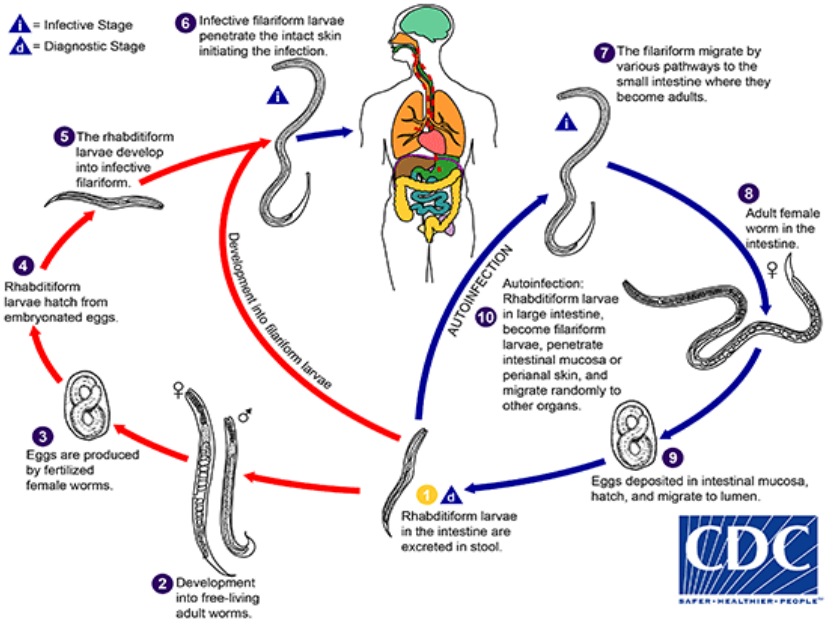
Gambar 9. *Strongyloides stercoralis betina* bentuk hidup bebas dan larva *rhabditiform* perbesaran 100x (CDC, 2015).

Gambar 10. *Strongyloides stercoralis* jantan bentuk hidup bebas perbesaran 100x (CDC, 2015).

3. Siklus Hidup

Manusia merupakan hospes utama dari *Strongyloides stercoralis*. Cacing betina dewasa akan menembus mukosa vili intestinal dan membuat saluran-saluran didalam mukosa terutama di daerah duodenum dan jejunum bagian atas untuk meletakkan telur-telurnya. Telur akan menetas menjadi larva rhaditiform yang keluar dari mukosa dan masuk ke lumen usus. Larva *rhabditiform* akan

keluar bersama tinja, setelah 12–24 jam dan berubah menjadi larva *filariform* yang bertahan berminggu-minggu ditanah. Jika larva menemukan hospes maka akan menembus kulit dan mengikuti aliran darah ke jantung hingga sampai ke intestinum tenue dan tumbuh sampai dewasa. Jika tidak menemukan hospes maka larva filariform akan berkembang ditanah menjadi cacing dewasa yang hidup bebas dan cacing betina akan bertelur serta menetas menjadi larva *rhabditiform* selanjutnya berubah menjadi larva *filariform* yang bersifat infeksius (Prasetyo, 2013).



Gambar 11. Siklus Hidup *Strongyloides stercoralis* (CDC, 2015)

4. Manifestasi Klinis

Pada infeksi dengan derajat yang ringan cacing dewasa *Strongyloides stercoralis* betina ini akan menetap di dalam mukosa duodenum. Hal lainnya, ditemukan juga gejala seperti mual, muntah, diare dan konstipasi. Pada infeksi dengan derajat yang

berat dan kronis, cacing ini akan menimbulkan manifestasi yang hampir sama dengan jenis cacing lainnya yaitu anemia. Namun, selain anemia juga dapat terjadi gejala demam ringan, disentri menahun hingga kematian yang disebabkan oleh infeksi sekunder pada lesi usus (Gandahusada, 2008).

5. Diagnosis

   Untuk mendiagnosis infeksi *Strongyloides stercoralis* dapat dilakukan dengan menemukan larva dalam tinja pada pemeriksaan feses dibawah mikroskop, diagnosis juga dapat ditegakkan melalui pemeriksaan test darah (CDC, 2012).

6. Penatalaksanaan

   Terapi utama untuk stronyloidiasis adalah ivermectin yang mempunyai efektivitas tinggi mencapai hampir 100% dengan dosis ivermectin 0,2mg/kgBB/hari diberikan dalam dosis tunggal dan mempunyai persentasi kesembuhan 98,7% (Nontasutet, 2005).

7. Pencegahan

   Pencegahan dapat dilakukan dengan cara:

   1. Selalu menggunakan alas kaki saat keluar rumah.
   2. Hindari kontak kaki secara langsung dengan tanah.
   3. Tidak buang air besar di sembarang tempat.

      (CDC, 2015).

2.1.5 Intensitas Infeksi Kecacingan

Klasifikasi intensitas infeksi kecacingan dibuat berdasarkan ditemukannya jumlah telur dalam per gram tinja. Klasifikasi tersebut digolongkan menjadi tiga derajat, yaitu ringan, sedang dan berat. Gejala klinis dari infeksi STH dapat bermacam-macam tergantung dari ringan sampai beratnya intensitas infeksi tersebut. Infeksi yang berat biasanya memiliki gejala diare, anemia, kekuragan protein, dan rasa tidak enak diperut sedangkan pada infeksi ringan biasanya tidak menunjukkan adanya gejala apapun (Kemenkes RI, 2012).

Tabel 2. Klasifikasi intensitas infeksi kecacingan menurut jenis telur cacing

No.	Klasifikasi	Cacing Gelang *Ascaris Lumbricoides*	Cacing Cambuk *Trichuris Trichiura*	Cacing Kait *Hookworms*
1.	Ringan	1 - 4.999	1 – 999	1 - 1.999
2.	Sedang	5.000 – 49.999	1.000 – 9.999	2.000 – 3.999
3.	Berat	≥50.000	≥10.000	≥4.000

(Kemenkes RI, 2012)

2.2 Feritin

Feritin adalah protein yang terdiri dari 24 protein subunit, pada bagian inti dari feritin terdiri dari 4500 kompleks besi. Feritin dapat larut dalam plasma dan bersifat non toksik. Kadar feritin dapat dipakai untuk mengetahui kadar besi di dalam tubuh secara tidak langsung. Feritin banyak terdapat dalam sel dan jumlah yang bisa diukur adalah yang terdapat di dalam serum. Kadar feritin dapat dipengaruhi oleh infeksi akut, inflamasi kronis, hemolisis, dan eritropoesis yang tidak efektif (Permono, 2005). Pada semua usia kadar feritin akan rendah apabila terjadi defisiensi zat besi. Anak dengan status gizi yang

kurang sering dikaitkan dengan infeksi dan defisiensi zat gizi mikronutrien terutama zat besi (Fe). Pada anak dengan status gizi yang kurang, asupan makanan sebagai salah satu sumber mikronutrien kurang yang akan berakibat pada kondisi defisiensi zat besi (Niedzwiecki dan Rath, 2005). Kadar feritin dapat berkurang pada penderita *Restless Legs Syndrome* (RLS) karena terdapat kekurangan pada zat besi, feritin, dan peningkatan pewarnaan transferin pada substansia nigra otak penderita RLS. Oleh karena itu, RLS merupakan gangguan fungsional yang dihasilkan dari gangguan akuisisi besi oleh sel-sel neuromelanin. Penurunan kadar feritin juga terlihat sangat spesifik pada penderita anemia defisiensi besi, karena hampir tidak ada kondisi klinis penting lainnya yang akan menghasilkan tingkat kadar feritin yang sangat rendah (Knovich, Storey, Coffman, *et al.*, 2010). Peningkatan kadar feritin menggambarkan respons klinis terhadap suatu mikroorganisme. Peningkatan kadar feritin terlihat pada infeksi *dengue*, ensefalitis, serta sebanding dengan peningkatan protein fase akut (Lestari, Nur, Salimo, 2011).

Feritin serum adalah suatu protein yang tidak mengandung besi dan berada dalam konsentrasi relatif rendah dibandingkan dengan feritin jaringan. Hal ini disebabkan karena dalam keseimbangan dengan feritin jaringan, feritin serum juga dapat menjadi indikator yang baik untuk simpanan zat besi. Kadar feritin serum mencerminkan status simpanan total zat besi di dalam tubuh. Pada umumnya pengukuran kadar feritin dianggap sebagai pemeriksaan pilihan untuk memperkirakan besarnya simpanan zat besi di dalam tubuh. Pada kondisi normal, feritin menyimpan besi di dalam intraseluler yang nantinya dapat di lepaskan kembali untuk di gunakan sesuai dengan kebutuhan. Serum

feritin merupakan suatu parameter yang terpercaya dan sensitif untuk menentukan cadangan besi pada orang sehat. Serum feritin <12 ng/ml sangat spesifik untuk defisiensi zat besi, yang berarti bila semua cadangan besi habis, dapat dianggap sebagai diagnostik untuk defisiensi zat besi (Gibney, Margetts, Kearney, *et al.,* 2009). Nilai rata-rata kadar feritin serum normal pada laki-laki yaitu 75,60 ng/ml, sedangkan kadar feritin serum normal pada perempuan yaitu 39,40 ng/ml (Abbott, 2015).

Feritin berfungsi sebagai komponen penting bagi homeostasis besi yang berperan dalam *sequestrasi* besi yang berfungsi sebagai *ferroxidase*, yaitu mengubah Fe (II) menjadi Fe (III) sebagai besi yang diinternalisasi dan diasingkan dalam inti mineral ferritin (Knovich, Storey, Coffman, *et al.*, 2010). Salah satu fungsi lain dari feritin yaitu sebagai cadangan zat besi di dalam tubuh untuk besi dapat dimobilisasi digunakan dalam produksi hemoglobin dan dapat berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh (Iron Disorders Institute, 2010).

2.2.1 Hubungan Kadar Feritin dengan Anemia

Siklus besi di dalam tubuh berawal dari pertukaran besi dalam tubuh yang merupakan suatu lingkaran yang diatur oleh besarnya besi yang diserap usus. Besi yang diserap oleh usus setiap harinya sebesar 1-2 mg, dengan ekskresi besi terjadi dalam jumlah yang sama melalui eksfoliasi epitel. Besi dari usus dalam bentuk transferin akan bergabung dengan besi yang dimobilisasi dari makrofag dalam sumsum tulang sebesar 22 mg untuk dapat melakukan eritropoesis sebanyak 24 mg/hari. Setelah

eritrosit terbentuk, lalu akan beredar melalui sirkulasi yang memerlukan besi 17 mg, sedangkan sisa besi sebesar 7 mg akan dikembalikan ke makrofag karena terjadinya suatu eritropoesis yang inefektif (Bakta, 2006).

Serum feritin merupakan cadangan zat besi utama di dalam tubuh dan digunakan dalam proses pembentukan hemoglobin. Secara klinis, serum feritin paling sering diperoleh dalam kombinasi dengan parameter zat besi lainnya untuk mengukur status zat besi pasien tertentu. Dari berbagai nilai laboratorium dalam besi panel, serum feritin adalah yang paling berguna dalam mendiagnosis anemia defisiensi besi (Knovich, Storey, Coffman, *et al.*, 2010). Anemia defisiensi besi adalah anemia yang terjadi karena kekurangan zat besi (Fe) yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah. Defisiensi besi merupakan penyebab terbanyak dari anemia di seluruh dunia. Anemia ini merupakan kelainan hematologi yang paling sering dijumpai pada anak. Anemia defisiensi besi dibagi menjadi 3 tahapan proses terjadinya, sebagai berikut: (1) Deplesi besi dimana cadangan besi tubuh menurun ditandai dengan feritin yang rendah, namun kadar serum besi normal. (2) Eritropoiesis defisiensi besi yang ditunjukkan dengan menurunnya kadar serum besi namun hemoglobin masih normal. (3) Anemia defisiensi besi ditandai oleh turunnya kadar hemoglobin (Longo, Kasper, Jameson, *et al.*, 2012).

Tabel 3. Stadium defisiensi besi

	Normal	**Negative Iron Balance**	**Iron-Deficient Erythropoiesis**	**Iron-Deficiency Anemia**
Marrow Iron Stores	1 - 3+	0 – 1+	0	0
Serum Ferritin (ng/ml)	500 - 200	<20	<15	<15
TIBC (µg/dl)	300 - 360	>360	>380	>400
SI (µg/dl)	50 – 15-	NL	<50	<30
Saturation (%)	30 - 50	NL	<20	<10
RBC Morphology	NL	NL	NL	Microcytic/ Hypochromic

(Longo, Kasper, Jameson, *et al*., 2012)

2.2.2 Hubungan Kecacingan dengan Kadar Feritin

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wandira dkk pada tahun 2013, didapatkan dari hasil 60 responden, hanya 1 (1,7%) responden yang positif teridentifikasi cacing dengan jenis cacing tersebut adalah *Ancylostoma duodenale*, sedangkan untuk hasil pemeriksaan kadar feritin responden, didapatkan dari hasil 60 responden, ada 30 (50%) responden yang memiliki status kadar feritin yang rendah dan ada 30 (50%) responden lainnya memiliki status kadar feritin yang normal. Kesimpulan dari penelitian di atas, maka tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecacingan dengan kadar feritin pada pelajar kelas 4 dan 5 di SD Katolik Sta. Theresia Malalayang Kota Manado.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Buhang dkk pada tahun 2013, didapatkan dari hasil 22 responden yang positif teridentifikasi cacing, terdapat 19 responden memiliki status kadar feritin yang rendah. Hal ini sangat berkorelasi karena berkurangnya kadar feritin diakibatkan oleh infeksi parasit cacing tersebut. Kesimpulan dari penelitian di atas, terdapat hubungan yang bermakna antara kecacingan dengan kadar feritin pada murid sekolah dasar di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Damopoli dkk pada tahun 2013, didapatkan dari hasil 75 responden, hanya ada 1 siswa (1,3%) yang terinfeksi kecacingan, sedangkan 74 siswa (98,7%) tidak terinfeksi kecacingan. Pada pemeriksaan kadar feritin, siswa yang positif terinfeksi kecacingan memiliki kadar feritin yang rendah. Sedangkan, siswa yang negatif terinfeksi kecacingan terdapat 23 siswa dengan kadar feritin yang rendah dan 51 siswa dengan kadar feritin yang normal. Kesimpulan dari penelitian di atas, tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kecacingan dengan kadar feritin pada murid sekolah dasar di Kelurahan Bunaken Kecamatan Bunaken Kepulauan Kota Manado.

2.3 Pemeriksaan Telur Cacing

Pada pemeriksaan telur cacing dibagi menjadi beberapa metode, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Adapun beberapa pemeriksaan telur cacing metode kualitatif, yaitu pemeriksaan natif *(direct slide)*, metode apung

(floating methods), modifikasi metode *merthiolat iodine formaldehyde*, metode selotip, teknik sediaan tebal, dan metode sedimentasi *formol ether*. Selanjutnya, adapun beberapa pemeriksaan telur cacing metode kuantitatif, yaitu metode stoll dan metode kato-katz. Pemeriksaan telur cacing yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode kato-katz. Metode kato-katz merupakan modifikasi dari metode kato. Pemeriksaan metode kato-katz adalah suatu pemeriksaan sediaan tinja ditutup dan diratakan di bawah *cover glass* yang telah direndam di dalam larutan *malachite green.* Metode kato-katz adalah salah satu pemeriksaan metode kecacingan secara kuantitatif (Natadisastra dan Agoes, 2005).

2.4 Pemeriksaan Kadar Feritin

Pemeriksaan feritin terbagi atas beberapa metode pemeriksaan, yaitu:

1. Metode ELISA *(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)*

   Prinsip dari metode ELISA adalah mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi yang terimobilisasi dalam sumur menggunakan antigen atau antibodi spesifik yang terkonjugasi dengan enzim (Murphy, Weaver, 2012).

   Jenis-jenis metode ELISA terbagi atas *direct, indirect, sandwich,* dan kompetitif. Namun, metode yang paling sering digunakan untuk penelitian riset yaitu metode ELISA *sandwich* karena lebih spesifik dan mengamplifikasi sinyal (Naully dan Khairinisa, 2018).

2. Metode ELFA *(Enzyme-Linked Fluorescent Assay)*

   Prinsip dari metode ELFA adalah mendeteksi keberadaan antigen atau antibodi menggunakan antigen atau antibodi yang terkonjugasi enzim. ELFA menggunakan substrat berupa senyawa *fluorogenik* (Naully dan Khairinisa, 2018). Molekul yang biasanya dilabeli antara lain antibodi, protein, asam amino, dan peptide yang kemudian digunakan sebagai penanda spesifik untuk mendeteksi target partikuler (Abdalla dan Abdealla, 2015).

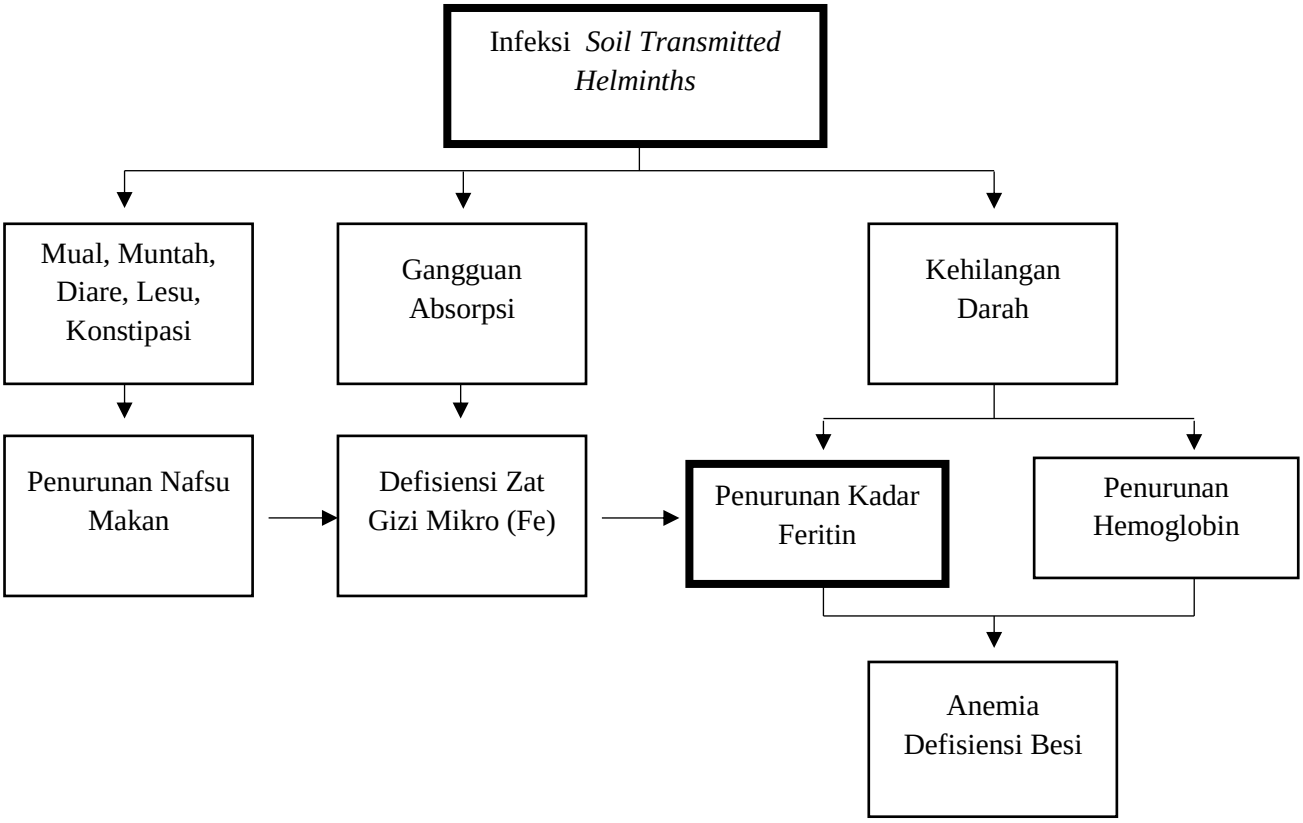
3. Metode CMIA *(Chemiluminescent Microparticle Immunoassay)*

   Prinsip dari metode CMIA adalah untuk menentukan adanya feritin dalam serum dan plasma manusia yang menggunakan teknologi CMIA dengan protocol uji yang fleksibel, yang disebut dengan *Chemiflex* (Abbott, 2015).

2.5 Kerangka Teori

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dapat menimbulkan manifestasi klinis berupa mual, muntah, diare, lesu, dan konstipasi yang akan mengakibatkan penurunan nafsu makan serta defisiensi zat gizi mikro (Fe). Infeksi STH juga dapat menimbulkan gangguan absorbsi yang dapat mengakibatkan defisiensi zat gizi mikro (Fe). Selain itu, akibat yang ditimbulkan oleh infeksi STH dapat menyebabkan seseorang kehilangan darah yang mengakibatkan penurunan kadar feritin serta hemoglobin yang dilihat dari hasil pemeriksaan laboratorium. Apabila seseorang mengalami defisiensi zat gizi mikro (Fe) maka akan mengakibatkan seseorang tersebut juga akan mengalami penurunan pada kadar feritin dikarenakan zat gizi mikro

tersebut diambil oleh cacing STH. Oleh karena itu, seseorang tersebut akan mengakibatkan terjadinya anemia defisiensi besi.



Keterangan :

: Variabel yang diamati dalam penelitian (Variabel dependen dan Variabel independent)

: Menyebabkan

Gambar 12. Kerangka Teori
(Kemenkes RI, 2011; Ridley, 2012)

2.6 Kerangka Konsep

Gambar 13. Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penulis pada penelitian ini adalah adanya hubungan antara kejadian derajat infeksi STH terhadap kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan menggunakan rancangan *cross sectional* yaitu melakukan observasi dan pengukuran variabel dalam satu waktu tertentu (Notoatmodjo, 2012). Pengumpulan data dalam satu waktu bertujuan untuk mencari hubungan antara variabel dependen (kadar feritin) dengan variabel independen (infeksi STH) pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

3.2 Tempat dan Waktu penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Adapun tempat penelitian sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel feses dan darah dilakukan di SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan.
2. Pemeriksaan sampel feses dilakukan di Laboratorium Parasitologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Pemeriksaan sampel darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo DKI Jakarta.

3.2.2 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober-Januari 2019.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini diperoleh dari seluruh siswa kelas 1, 2, dan 3 pada SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan tahun 2018 yang berjumlah 88 siswa.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah siswa SD Negeri 4, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan kelas 1, 2, dan 3 yang memenuhi kriteria inklusi. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah:

a. Siswa SDN 4 Karang Anyar yang bersedia mengikuti penelitian ini dan telah mendapat izin dari orang tuanya melalui pengisian lembar *informed consent*.
b. Siswa SDN 4 Karang Anyar yang berada di kelas 1, 2, dan 3.

Adapun kriteria eksklusi dalam penilitian ini adalah:

a. Data yang tidak lengkap.
b. Siswa SDN 4 Karang Anyar yang tidak hadir pada saat pengambilan data.
c. Siswa SDN 4 Karang Anyar yang sudah mendapat terapi obat cacing dalam 6 bulan terakhir.

3.3.3 Teknik Pemilihan Sampling

Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *total sampling*. *Total sampling*, yaitu teknik untuk menentukan sampel dengan cara menjadikan populasi menjadi sampel (Sugiyono, 2011).

3.3.4 Besar Sampel

Rumus Slovin :

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

Keterangan :

n = Besar sampel

N = Jumlah populasi

d^2 = batas toleransi kesalahan pengambilan sampel yang digunakan (0,1)

$$n = \frac{88}{1 + 88\ (0{,}1)^2}$$

$$= 46{,}8$$

Dari hasil perhitungan rumus di atas didapatkan besar sampel minimal 46,8 dibulatkan menjadi 47 siswa. Untuk mencegah atau antisipasi terjadinya *drop out*, maka dilakukan penambahan sampel sebanyak 10% artinya penelitian ini memiliki peluang *drop out* sebanyak 4,6 atau 5 sampel. Maka, jumlah sampel minimal yang dipilih sebanyak 52.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Dependen

Variabel dependen pada penelitian ini yaitu kadar feritin.

3.4.2 Variabel Independen

Variabel independen pada penelitian ini yaitu infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH).

3.5 Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Independen:Infeksi STH	Derajat infeksi STH berdasarkan jumlah telur cacing yang ditemukan melalui sediaan feses.	Pemeriksaan laboratorium dengan metode kato katz	Mikroskop	**Negatif** -cacing gelang: 0 -cacing cambuk: 0 -cacing kait : 0 **Ringan** -cacing gelang: 1-4.999 -cacing cambuk: 1-999 -cacing kait:1-1.999 **Sedang** cacing gelang: 5000-49.999 -cacing cambuk: 1000- 9.999 -cacing kait: 2000-3.999 **Berat** cacing gelang: ≥50.000 -cacing cambuk: ≥10.000 -cacing kait: ≥4.000 (Kemenkes RI, 2012)	Kategorik
Dependen: Kadar Feritin	Jumlah feritin yang terlarut dalam serum	Pemeriksaan laboratorium metode CMIA	Architect Ferritin System	Normal: Lk: 75,60 ng/ml Pr: 39,40 ng/ml Rendah: Lk: <75,60 ng/ml Pr: <39,40 ng/ml	Kategorik

3.6 Pengumpulan Data

3.6.1 Data Primer

Adapun data primer pada penelitian ini adalah pengumpulan feses dan pengambilan sampel darah dari siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan.

3.6.2 Data Sekunder

Adapun data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari data kuesioner yang diisi oleh orang tua siswa yang bersekolah di SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah feses dan sampel darah siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan.

3.8 Cara Kerja

3.8.1 Pemeriksaan Feses

Pemeriksaan feses sebanyak 67 sampel feses pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan menggunakan metode pemeriksaan kato katz. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Parasitologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Sebelum dilakukan pengambilan spesimen, siswa diberi pot yang berfungsi sebagai wadah feses dan diberikan edukasi untuk pengambilan feses ke dalam pot dengan cara yang benar dan meminta

membawa lagi pot pada pagi keesokan harinya. Alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan tinja meliputi:

Tabel 5. Alat dan bahan pemeriksaan tinja

Alat	Bahan
1. *Object glass*	1. Aquadest
2. *Cover glass*	2. Glycerin
3. Kawat kassa	3. *Malachite green*
4. Lidi	4. Formalin 5-10%
5. Kertas saring	5. Sabun atau deterjen
6. Label	
7. Karton ukuran 2mm berlubang	
8. Waskom plastik kecil	
9. Tutup botol karet	
10. Mikroskop	
11. *Counter* / alat penghitung	

(Kemenkes RI, 2006)

Cara kerja pemeriksaan feses metode kato-katz :

1 Pengambilan spesimen

a Pemberian pot atau wadah kepada siswa untuk diisi feses dan edukasi mengenai feses yang tidak boleh tercampur dengan urin.

b Sampel feses dimasukkan ke dalam wadah sebanyak 100 mg.

c Sampel feses sebanyak dibawa ke laboratorium untuk diperiksa pada hari yang sama untuk mencegah penetasan telur menjadi larva. Jika tidak memungkinkan tambahkan sampel feses dengan formalin 5-10% sampai terendam

2 Cara membuat larutan kato

Larutan kato adalah cairan yang dipakai untuk memulas/merendam *cover glass* dalam pemeriksaan tinja terhadap telur cacing menurut modifikasi teknik kato-katz.

a Untuk membuat larutan kato diperlukan campuran dengan perbandingan: Aquadest 100 bagian, *Glycerin* 100 bagian dan larutan *malachite green* 3% sebanyak 1 bagian.

b *Malachite green* ditimbang sebanyak 3 gram, setelah itu dimasukkan ke dalam botol/beker glass dan tambahkan aquadest 100cc sedikit demi sedikt lalu dikocok sampai homogen, maka akan diperoleh larutan *malachite green* 3%.

c Aquadest 100cc dimasukkan ke dalam Waskom plastic kecil, lalu ditambahkan 100cc *glycerin* sedikit demi sedikit dan tambahkan 1cc larutan *malachite green* 3%, lalu aduk sampai homogen. Maka akan didapatkan larutan Kato 201cc.

3 Cara merendam/memulas *cover glass*

a Rendamlah *cover glass* selama ±18 jam dalam larutan kato.

4 Cara Pemeriksaan Kuantitatif

Pemeriksaan kuantitatif dilakukan untuk menentukan intensitas infeksi, berat ringannya penyakit dengan mengetahui jumlah telur per gram tinja (EPG) pada setiap jenis cacing.

1) Cara Membuat Preparat

a) Saring tinja menggunakan kawat saring

b) Letakkan karton yang berlubang di atas slide dan masukkan tinja yang sudah disaring pada lubang tersebut.

c) Ambil karton berlubang tersebut dan tutup tinja yang sudah direndam dengan larutan kato menggunakan *cover glass*.

d) Ratakan dengan tutup botol karet hingga merata dan diamkan selama 20-30menit.

e) Periksa sediaan dibawah mikroskop dan hitung jumlah telur yang terdapat pada sediaan tersebut.

2) Cara Membaca Preparat Feses

a) Siapkan mikroskop yang telah diketahui keadaannya dengan lengkap dan dalam keadaan yang bersih.

b) Letakkan mikroskop pada meja.

c) Atur pencahayaannya dengan menggunakan lensa objektif perbesaran 10x.

d) Letakkan preparat feses dibawah lensa objektif perbesaran 10x dengan posisi yang benar.

e) Cari bayangan benda pada preparat, dengan memutar makrometer sampai lensa objektif mendekati preparat kurang lebih 2mm (lihat dari pinggir). Kemudian putar kembali makrometer ke atas secara perlahan, sampai terlihat bayangan.

f) Apabila telah terlihat bayangan benda tersebut, tunjukkan pada bagian yang akan diamati.

g) Atur dan perjelas dengan cara memutar mikrometer secara perlahan dan putar lensa objektif pada perbesaran 40x.

h) Atur dan perjelas dengan memutar mikrometer secara perlahan.

3) Cara Menghitung Telur

Hasil pemeriksaan tinja secara kuantitatif merupakan intensitas infeksi, yaitu jumlah telur per gram tinja (*Egg* per gram/EPG) tiap jenis cacing.

a) Intensitas Cacing Gelang =

$$\frac{\text{Jumlah telur cacing gelang}}{\text{R}} \text{ x } 1000$$

b) Intensitas Cacing Kait =

$$\frac{\text{Jumlah telur cacing kait}}{\text{R}} \text{ x } 1000$$

c) Intensitas Cacing Tambang=

$$\frac{\text{Jumlah telur cacing tambang}}{\text{R}} \text{ x } 1000$$

Keterangan: R= berat tinja sesuai ukuran lubang karton (mg)

Untuk program cacingan adalah 40mg (Kemenkes RI, 2017).

3.8.2 Pemeriksaan Feritin

Pemeriksaan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan menggunakan sampel darah vena yang diambil oleh tenaga kesehatan yang berkompeten. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RSUPN Dr. dr. Cipto Mangunkusumo DKI Jakarta. Metode pemeriksaan kadar feritin menggunakan metode CMIA *(Chemilunescent Microparticle Immunoassay)*. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan kadar feritin meliputi:

Tabel 6. Alat dan bahan pemeriksaan kadar feritin serum

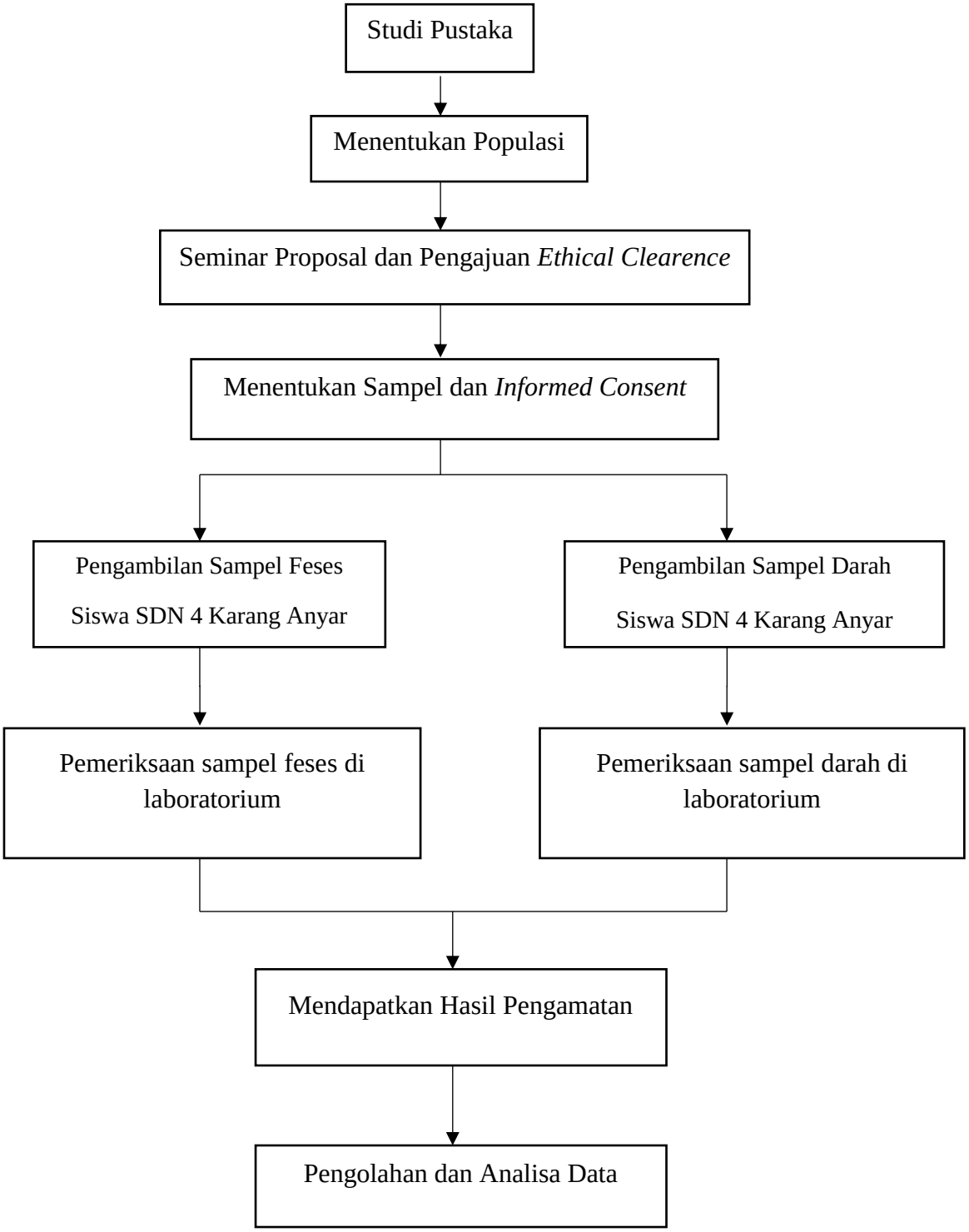
Alat	Bahan
1. *Architect ferritin system* 2. Tabung *microparticle* 3. Tabung EDTA 4. *Sample cup* 5. Sentrifugator 6. *Tip pipet* 7. *Parafilm plastic*	1. Plasma darah yang sudah disentrifugasi 2. *Architect ferritin kit reagen*

(Abbott, 2015)

Berikut ini cara pemeriksaan kadar feritin menggunakan metode CMIA:

1. Sebelum memasukkan kit reagen ke dalam sistem untuk pertama kalinya, tabung mikropartikel harus dihomogenkan untuk melarutkan kembali mikropartikel yang telah mengendap. Setelah mikropartikel dimasukkan untuk pertama kalinya, homogenasi berikutnya tidak diperlukan.
2. Bolak-balikkan tabung mikropartikel sebanyak 30 kali. Kemudian amati tabung untuk memastikan mikropartikel telah larut kembali. Jika mikropartikel tetap menempel pada botol, lanjutkan membolak-balikkan tabung sampai mikropartikel telah larut dengan sempurna. Kemudian pasang septum pada tabung untuk mencegah terjadinya penguapan.
3. Masukkan kit reagen ke dalam *architect system*. Kemudian periksa bahwa semua reagen yang diperlukan telah tersedia. Pastikan septum telah terpasang pada semua tabung reagen.
4. Penghitungan volume minimum *sample cup* oleh sistem dan dicetak pada *order list*.
5. Siapkan *architect ferritin calibrators* dan *controls.*
6. Homogenkan *calibrators* dan *controls* dengan dibolak-balikkan secara perlahan sebelum digunakan.
7. Pegang botol secara vertikal dan keluarkan volume yang disarankan ke setiap *sample cup*.
8. Volume yang disarankan (untuk setiap *calibrators*: 4 tetes, dan untuk setiap *controls*: 3 tetes) (Abbott, 2015).

3.9 Alur Penelitian



Gambar 14. Alur Penelitian

3.10 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data diolah menggunakan program perangkat lunak statistik ke dalam bentuk tabel. Proses pengolahan data menggunakan program komputer ini terdiri dari beberapa langkah:

1. Editing ; Proses pengecekan atau perbaikan isian formulir.
2. Coding ; Mengkonversikan atau menerjemahkan data yang dikumpulkan selama penelitian ke dalam simbol yang sesuai untuk keperluan analisis.
3. Pemasukan Data ; Memasukan data kedalam program komputer.
4. Tabulasi ; Pengecekan ulang data dari setiap sumber atau responden data untuk mengetahui kemungkinan adanya kesalahan kode, ketidaklengkapan kemudian akan dilakukan koreksi (Notoatmodjo, 2012).

3.11 Analisis Data

3.11.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui karakteristik tiap variabel penelitian, variabel indenpen (infeksi STH) dan variabel dependen (kadar feritin). Bentuk analisis univariat tergantung dari jenis datanya. Pada umumnya dalam analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel.

3.11.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menilai hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Analisis ini bertujuan untuk

mengetahui ada tidaknya hubungan derajat infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2018/2019. Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji statistik *Chi Square*, untuk melihat hubungan pada dua variabel yang memiliki skala kategorik dengan derajat kepercayaan 95% (α=5%) (Dahlan, 2011).

3.12 *Ethical Clearance*

Penelitian ini telah mendapatkan surat izin etika penelitian (*Ethical Clearance*) dari Komite Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 410/UN26.18/PP.05.02.00/2019.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan hubungan derajat infeksi STH dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat infeksi kecacingan STH pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan sebesar 59,7% dengan derajat infeksi ringan 26,9%, derajat infeksi sedang 32,8%, dan derajat infeksi berat tidak ditemukan.
2. Terdapat hubungan yang bermakna antara derajat infeksi STH dengan kadar feritin pada siswa SDN 4 Karang Anyar Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p = 0,0001.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya

a. Peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian pada daerah yang berbeda, namun juga merupakan daerah endemis infeksi STH supaya hasil penelitiannya dapat dibandingkan supaya menjadi lebih baik.
b. Peneliti menyarankan untuk menambahkan jumlah variabel dependen seperti pemeriksaan kadar transferin, *Total Iron Binding Capacity*

(TIBC), *Serum Iron* (SI), dan lainnya agar dapat melihat perbandingan hasil dari variabel dependen lainnya supaya hasilnya menjadi lebih baik.

c. Peneliti menyarankan untuk mengganti bahan *malachite green* 3% menjadi *methylene blue-glyserol* 3% supaya hasil penelitian menjadi lebih baik pada pemeriksaan feses metode *kato-katz*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdalla BE, Abdealla AM. 2015. Hormonal Immunoassays; comparison using ECL & ELFA. TPMJ. 22(5): 648-655.

Akhsin Z. 2010. Parasitologi. Yogyakarta: Muha Media.

Bakta IM. 2006. Hematologi Klinik Ringkas. Jakarta: EGC.

Buhang SM, Mayulu N, Rottie J. 2013. Hubungan Kejadian Malaria dan Kecacingan dengan Kadar Feritin pada Murid Sekolah Dasar di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. E-Kp. 1(2): 1-8.

Calvopina M, Alvarez DR, Diaz F, Cevallos W, Sugiyama H. 2018. A Comparison of Kato-Katz Technique to Three Other Methods for Diagnosis of Parasitic Nematode Infection and The Prevalence of Infection in Chachi Amerindians of Ecuador. P-One. 13(10): 1-11.

Centers for Disease Control and Prevention. 2012. Transmission of strongyloides stercoralis through transplantation of solid organs– Pennsylvania, Tersedia Dari: Http://Www.Cdc.Gov/Parasites/ Strongyloides/diagnosis.Html (Diakses pada September 13, 2017).

Centers for Disease Control and Prevention. 2015. Parasites-soil-transmitted-helminths (STHs), Tersedia Dari: Http://Www.Cdc.Gov/Parasites/ Sth/Index.Html (Diakses pada September 13, 2017).

Chen WJW, Chen WJX, Xian JH. 2012. Chemiluminescent Immunoassay and Its Applications. CJAC. 40(1): 3-10.

Dahlan S. 2011. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan Edisi 5. Jakarta: Salemba Medika.

Damopoli V, Basuki A, Bolang ASL. 2013. Hubungan Antara Kecacingan dengan Kadar Feritin pada Anak Sekolah Dasar di Kelurahan Bunaken Kecamatan Bunaken Kepulauan Kota Manado [skripsi]. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2006. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Pedoman Pengendalian Cacingan. Jakarta: Direktorat Jenderal PP&PL.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Dewi NLGDR, Laksmi DAAS. 2017. Hubungan Perilaku Higienitas Diri dan Sanitasi Sekolah dengan Infeksi STH pada Siswa Kelas III-VI Sekolah Dasar Negeri No.5 Delod Peken Tabanan Tahun 2014. E-jurnal Medika. 6(5): 1-4.

Dharma YP, Mutiara H, Suwandi JF, Setyaningrum E. 2017. Pemetaan Tempat Tinggal Siswa Terinfeksi serta Hubungan Faktor Sosio-Ekonomi dan Tingkat Pengetahuan Orang Tua dengan Kejadian Infeksi *Soil Transmitted Helminths* pada Siswa Sekolah Dasar di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Medula. 7(5): 134-139.

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2013. Rekapitulasi Laporan Survei Kecacingan tahun 2013. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung.

Faust EC, Russel PF, Yung RC. 2012. Clinical Parasitology. 10th ed. Philadelphia: Lea and Febiger.

Gandahusada. 2008. Parasitologi kedokteran. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Garna H, Hadinegoro SRS, Satari HI. 2010. Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis. Dalam: Penyakit Infeksi Parasit. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.

Gibney M, Margetts B, Kearney J, Arab L. 2009. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC.

Hairani B, Waris L, Juhairiyah. 2014. Prevalensi *Soil Transmitted Helminths* (STH) pada Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Malinau Kota Kabupaten Malinau Provinsi Kalimantan Timur. Jurnal Buski. 5(1): 43-48.

Ideham B, Pusarawati S. 2007. Helmintologi kedokteran. Surabaya: Balai Penerbit Universitas Airlangga.

Irianto K. 2009. Parasitologi: Berbagai penyakit yang mempengaruhi kesehatan manusia. Dalam: *Ascaris Lumbricoides* (Cacing Perut). Bandung: Yrama Widya.

Iron Disorders Institute Nanogram. 2010. Ferritin: An Important Part of The Iron Panel. Tersedia dari: Http://www.irondisorders.org/website/idi/files/content/828895/ST%20ferritin%20nov%202010.pdf (Diakses pada September 13, 2017).

Kementrian Kesehatan RI. 2017. Pedoman Penanggulangan Cacingan. Jakarta: Depkes RI.

Knovich MA, Storey JA, Coffman LG, Torti SV. 2010. Ferritin For the Clinician. Blood Rev Journal. 23(3): 95-104.

Laboratories Abbott. 2015. Architect Ferritin. Abbott Ireland: United States of America.

Lestari ED, Nur FT, Salimo H. 2011. Hubungan Kadar *C-Reactive Protein* dan Kadar Feritin Serum pada Gizi Kurang Usia 7-9 tahun. Jurnal Sari Pediatri. 13(4): 275-279.

Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. 2012. Iron Deficiency and Other Hypoproliferative Anemias. Harrison's Principles of Internal Medicine. New York: McGraw-Hill.

Maguire JH. 2010. Intestinal Nematodes (roundworms) In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and Practice of Infectious Diseases 7th ed. Philadelphia: Elsevier.

Murphy K, Weaver C. 2012. Janeway's Immunobiology. Edisi 8. New York: Garland Science.

Natadisastra D, Agoes R. 2005. Parasitologi Kedokteran: Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang. Jakarta: EGC.

Niedzwiecki A, Rath M. 2005. Malnutrition: The Leading Cause of Immune Deficiency Disease Worldwide. California: Dr Rath Research Institute.

Naully PG, Khairinisa G. 2018. Panduan Analisis Laboratorium Imunoserologi. Cimahi: Stikes Jenderal Ahmad Yani.

Nontasut P, Claesson BA, Dekumyoy P, Pakdee W, Chullawichit S. 2005. Prevalence of Strongyloides in Northern Thailand and Treatment with Ivermectin vs Albendazole. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 36(2): 650-652.

Notoatmodjo S. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: P.T Rineka Cipta.

Permono B. 2005. Buku Ajar Hematologi Onkologi Anak. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia.

Prasetyo RH. 2013. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran: Parasit Usus. Jakarta: Sagung Seto.

Ridley JW. 2012. Parasitology for Medical & Clinical Laboratory Professionals. United States of America: Delmar.

Safar R. 2010. Parasitologi Kedokteran. Dalam: Kelas Nematoda. Bandung: Yrama Widya.

Salam N, Azam S, Gyorkos TW, Gilbert NL, Suchdev PS, Davis SM, *et al*. 2014. Prevalence and distribution of soil-transmitted helminth infections in India. BMC Public Health. 17(1): 299–305.

Samarang, Nurjana MA, Sumolang PPF. 2016. Prevalensi *Soil Transmitted Helminth* di 10 Sekolah Dasar Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. JHECDs. 2(2): 33-38.

Sirajuddin S, Masni. 2015. Kejadian Anemia pada Siswa Sekolah Dasar. KesMas Nasional. 9(3): 264-269.

Siregar CD. 2006. Pengaruh Infeksi Cacing Usus yang Ditularkan Melalui Tanah pada Pertumbuhan Fisik Anak Usia Sekolah Dasar. Jurnal Sari Pediatri. 8(2): 112-117.

Soedarto. 2017. Atlas dan Daur Hidup Parasitologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto.

Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif. Bandung: Afabeta.

Sutanto I, Ismid IS, Sjarifuddin PK, Sungkar S. 2012. Parasitologi Kedokteran. Dalam: Parasit *Ascaris Lumbricoides*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Wandira GA, Bolang ASL, Kandou GD. 2013. Hubungan antara Kecacingan dengan Kadar Feritin pada Pelajar Kelas 4 dan 5 di SD Katolik STA Theresia Malalayang Kota Manado [skripsi]. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.

Widiaskara IM, Pramitha PT, Bikin S, Ugrasena IDG. 2012. Gambaran Hematologi Anemia Defisiensi Besi pada Anak. Sari Pediatri. 13(5): 362-366.

World Health Organization. 2011. Soil Transmitted Helminths, Intestinal Worms. Tersedia dari: Http://who.int/intestinal/worms/en/ (Diakses pada September 13, 2017).

World Health Organization. 2017. Intestinal Worms. Tersedia dari: http://www.who.int/intestinal/worms/disease/en/ (Diakses pada September 13, 2017).

Zeibig EA. 2013. Clinical Parasitology A Practical Approach. Missouri: Elsevier Ltd.