

**PENGARUH INFEKSI KECACINGAN *SOIL TRANSMITTED*
HELMINTHS DENGAN KEJADIAN ANEMIA**

**Studi Observasi Analitik pada siswa-siswi SD Ngaliyan 04 Kelurahan
Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah**

Karya Tulis Ilmiah

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Untuk Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Astrid Prima Oktarina

01.207.5451

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2011

Karya Tulis Ilmiah

PENGARUH INFEKSI KECACINGAN *SOIL TRANSMITTED*

***HELMINTHS* DENGAN KEJADIAN ANEMIA**

**Studi Observasi Analitik pada siswa-siswi SD Ngaliyan 04 Kelurahan
Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Astrid Prima Oktarina

01.207.5451

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal 10 Februari 2011


dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji


dr. Alexander Alif Nu'man, M. Kes


dr. Menik Sahariyani

Pembimbing II


dr. Qathrunnada Djam'an, M.si. Med


dr. Ophi Indria Desanti, MPH

Semarang,

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan


Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M. Kes, Sp. And.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahNya, penulis bersyukur atas terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.

Karya tulis ilmiah yang berjudul "*Pengaruh Infeksi Kecacingan Soil Transmitted Helminths Dengan Kejadian Anemia (Studi Analitik Observasional di SD Ngaliyan 04, Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah)*" disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung.

Selesainya penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. dr. H. Taufik R. Nasihun, M. Kes., Sp. And., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membantu dalam ijin penelitian.
2. dr. Alexander Alif Nu'man, M. Kes dan dr. Qathrunnada Djam'an, M.Si. Med selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

3. dr. Menik Sahariyani dan dr. Ophi Indria Desanti, MPH., selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran untuk perbaikan karya tulis ilmiah ini.
4. Ibu dan Bapak, serta kakak-kakakku tercinta atas dukungan dan doa yang tulus selama penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
5. Kepala laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Asisten laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
7. Sahabat-sahabat terbaikku : Anissa, Ritaningsih, Jusagemal Aria Endra Luthvi dan teman teman Reinforcer atas dukungan, doa dan semangat serta kekompakan kalian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna memperbaiki karya tulis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, Februari 2011

Penulis

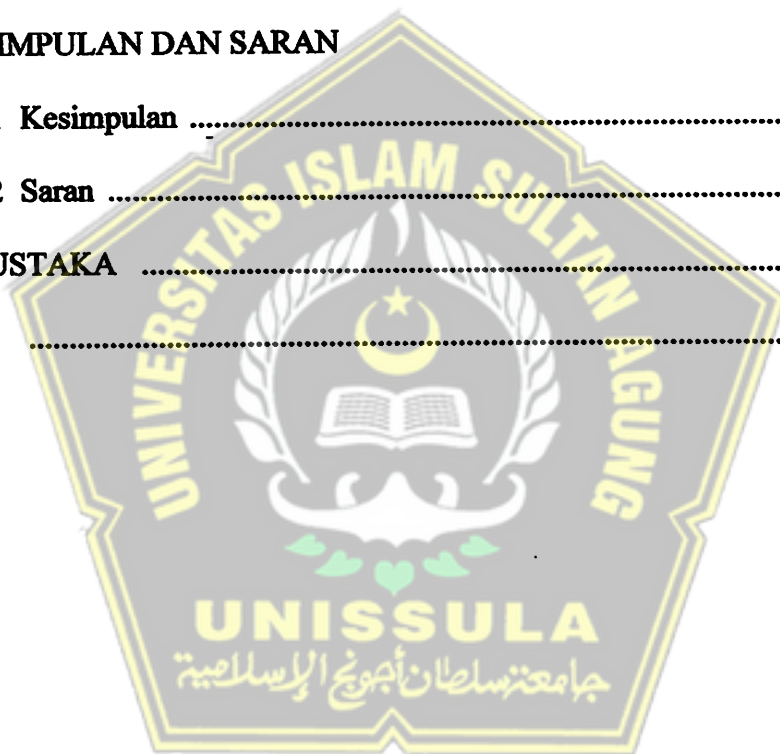
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Anemia	5
2.1.1 Definisi	5
2.1.2 Kriteria Anemia	6
2.1.3 Tanda dan Akibat Anemia	7
2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Anemia	8
2.2 <i>Soil Transmitted Helminths</i>	8
2.2.1 <i>Ascaris lumbricoides</i>	9

2.2.1.1 Taksonomi	9
2.2.1.2 Morfologi	9
2.2.1.3 Siklus Hidup	10
2.2.1.4 Masa Penularan	11
2.2.1.5 Epidemiologi	11
2.2.1.6 Patologi	12
2.2.1.7 Diagnosis	12
2.2.1.8 Pencegahan	13
2.2.2 <i>Trichuris Trichuria</i>	13
2.2.2.1 Taksonomi	13
2.2.2.2 Morfologi	14
2.2.2.3 Siklus Hidup	14
2.2.2.4 Masa Penularan	15
2.2.2.5 Epidemiologi	15
2.2.2.6 Patologi	16
2.2.2.7 Diagnosis	16
2.2.2.8 Pencegahan	17
2.2.3 <i>Ancylostoma Duodenale</i> dan <i>Necator Americanus</i>	17
2.2.3.1 Taksonomi	17
2.2.3.2 Morfologi	18
2.2.3.3 Siklus Hidup	18
2.2.3.4 Masa Penularan	19

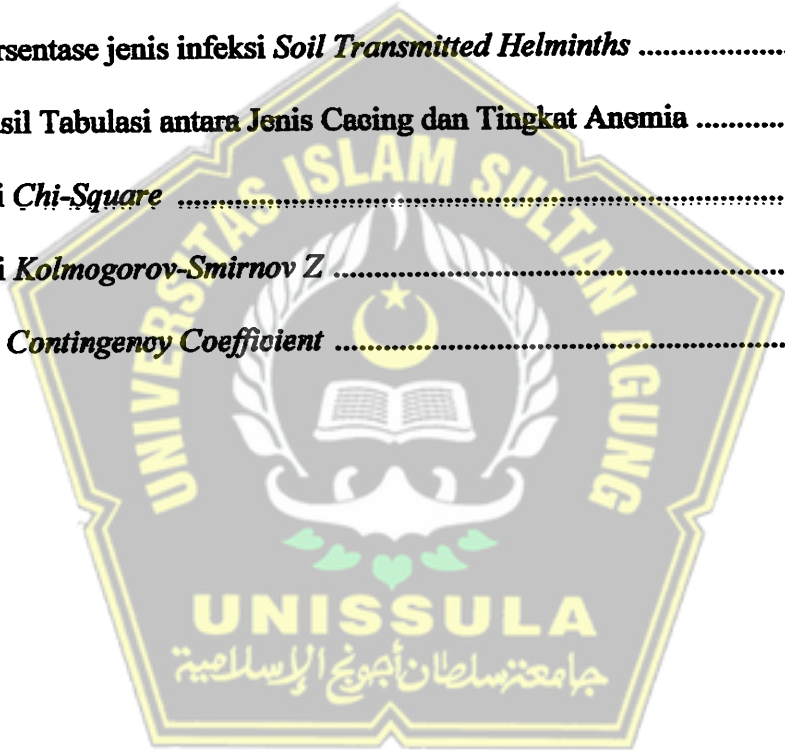
2.2.3.5 Epidemiologi	20
2.2.3.6 Patologi.....	20
2.2.3.7 Diagnosis	21
2.2.3.8 Pencegahan	21
2.3 Pengaruh Infeksi Kecacingan <i>Soil Transmitted Helminths</i> dengan Kejadian Anemia Pada Anak Sekolah Dasar	22
2.4 Kerangka Teori	24
2.5 Kerangka Konsep.....	25
2.6 Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	26
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	26
3.2.1 Variabel	26
3.2.2 Definisi Operasional	26
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian	29
3.5 Cara Penelitian.....	29
3.6 Tempat dan Waktu.....	33
3.7 Analisis Hasil.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Karakteristik Responden	35

4.1.2	Status Infeksi <i>Soil Transmitted Helminths</i>	36
4.1.3	Distribusi Kejadian Anemia	37
4.1.4	Pengaruh Infeksi Kecacingan dengan Kejadian Anemia pada Anak Sekolah Dasar	38
4.1.5	Uji <i>Chi-Square</i> dan <i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	49
4.2	Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		51



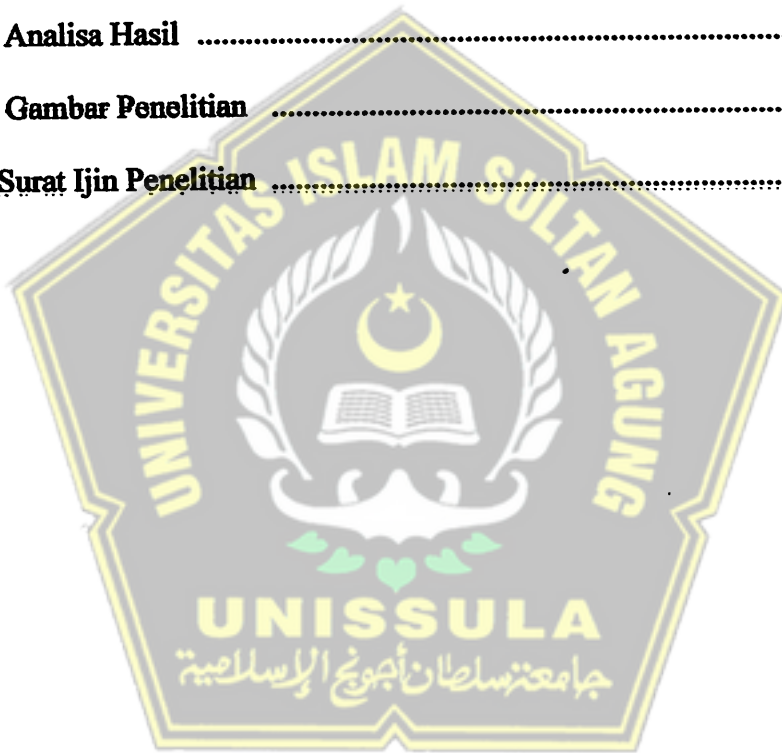
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kategori Anemia Menurut WHO	7
Tabel 2.2. Klasifikasi Anemia Menurut Derajat Ringan Derajat Penyakit	7
Tabel 4.1. Karakteristik Responden Siswa SD Ngaliyan 04	35
Tabel 4.2. Hasil Tabulasi Silang Infeksi Kecacingan <i>STH</i> dan Anemia	36
Tabel 4.3. Persentase jenis infeksi <i>Soil Transmitted Helminths</i>	37
Tabel 4.4. Hasil Tabulasi antara Jenis Cacing dan Tingkat Anemia	38
Tabel 4.5. Uji <i>Chi-Square</i>	39
Tabel 4.6. Uji <i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	39
Tabel 4.7. Uji <i>Contingency Coefficient</i>	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent	50
Lampiran 2. Formulir Persetujuan	52
Lampiran 3. Kuisisioner dan Data Hasil Penelitian	53
Lampiran 4. Deskriptif	59
Lampiran 5. Analisa Hasil	61
Lampiran 6. Gambar Penelitian	63
Lmpiran 7. Surat Ijin Penelitian	64



INTISARI

Tingginya angka infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* di dunia menunjukkan infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* masih sangat endemis. Infeksi *Soil Transmitted Helminths* ternyata dapat menyebabkan anemia pada anak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak usia sekolah dasar.

Penelitian ini adalah observasi analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel yang digunakan adalah total populasi siswa di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah. Dari 76 total populasi, didapatkan 55 sampel yang memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi. Penelitian ini menggunakan sampel feses untuk mengetahui apakah anak terinfeksi atau tidak kemudian darah vena untuk pemeriksaan kadar Hb.

Dari 55 sampel yang diperiksa, 58,2% anak terinfeksi dan 41,8% tidak terinfeksi. Untuk tingkatan anemia adalah normal (9,1%), ringan (61,8%), sedang (23,6%), dan berat (5,5%). Data dianalisis menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov-Z*, yang menunjukkan ada pengaruh signifikan infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak sekolah dasar dengan nilai signifikansi 0,016 ($p < 0,05$). Kemudian, dilakukan Uji *Contingency Coefficient* dan didapatkan hasil $(C) = 0,729$ yang menandakan pengaruh tersebut kuat.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan ada pengaruh kuat infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak sekolah dasar.

Kata kunci : infeksi *Soil Transmitted Helminths*, anemia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) sangat endemis di daerah tropis dan subtropis, di mana hingga 2 milyar orang memiliki infeksi aktif (IOWA, 2002). Infeksi parasit seperti Cacing Tambang, *Ascariasis*, dan *Schistosomiasis* menjadi salah satu penyebab anemia (WHO, 2005). Studi pendahulu yang telah dilakukan oleh Nahason (2004), didapatkan murid Sekolah Dasar Manggihan, Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan anemia adalah 55%. Angka ini cukup tinggi dibandingkan dengan prevalensi anemia pada anak usia sekolah di negara berkembang. Menurut Stoltzfus, dkk (1997) ternyata tingkat anemia berhubungan linier terhadap intensitas infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* pada anak sekolah dasar di Zanzibari, Afrika Utara.

Infeksi *STH* umumnya tidak mengakibatkan kematian secara langsung, namun dapat memberikan morbiditas yang kompleks karena sifatnya yang menahun (Sutanto, 1998). Infeksi *STH* menahun dapat mengakibatkan anemia oleh karena kekurangan zat besi yang makin lama makin berat sifatnya. Menurut WHO yang dikutip oleh Matsasugu (2008), kriteria anemia yaitu bila kadar Hemoglobin (Hb) kurang dari 13 g/dl untuk pria dewasa dan kurang dari

12 g/dl untuk wanita dewasa. Dampak anemia paling dramatis, yaitu dapat meningkatkan resiko kematian ibu hamil dan janin. Konsekuensi buruk dari Anemia Defisiensi Besi dapat menghambat perkembangan kognitif dan fisik anak-anak pada masa pertumbuhan (WHO, 2005)

Mengingat tingginya prevalensi infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dan besarnya kontribusi infeksi kecacingan terhadap anemia yang belum banyak dibuktikan, mendorong peneliti untuk mengadakan penelitian mengenai pengaruh infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak sekolah dasar. Sampel diambil dari siswa SD Negeri Ngaliyan 04, Kelurahan Bambankerep, Kelurahan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah. Peneliti mendapat rekomendasi dari Depdiknas Kecamatan Ngaliyan untuk mengambil SD Negeri Ngaliyan 04 sebagai sampel penelitian. Kondisi tanah di sekitar wilayah SD Negeri 04 Ngaliyan yang labil, kemudian keadaan tanah yang lembab, banyak kotoran ternak di sekitar halaman sekolah, higiene dan sanitasi yang masih kurang sehat menjadikan kondisi tersebut berpotensi untuk berkembangnya infeksi kecacingan.

Alasan penulis meneliti pada usia anak sekolah karena intensitas infeksi kecacingan (*Soil Transmitted Helminths*) yang menyebabkan anemia umumnya mencapai puncak tertinggi pada usia anak sekolah (Pawlowski dkk, 1997). Bila hal ini terjadi pada anak usia sekolah dasar, dikhawatirkan akan mengganggu proses penyerapan materi dan tidak mustahil nantinya menyebabkan penurunan kualitas sumber daya manusia di masa mendatang.

Penulis berharap ada upaya peningkatan pengetahuan tentang infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* pada anak usia sekolah dasar, sehingga dapat berperilaku kesehatan yang baik yang dapat memperkecil kemungkinan infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* di masa mendatang (Lita, 2001).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

Adakah pengaruh Infeksi *Soil Transmitted Helminth* dengan kejadian anemia pada anak usia Sekolah di SD Negeri Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh infeksi kecacingan (*Soil Transmitted Helminths*) dengan kejadian anemia pada anak usia sekolah di SD Negeri Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.

1.3.2. Tujuan khusus

1.3.2.1. Untuk mengetahui jenis cacing yang menginfeksi anak usia sekolah di SD Negeri Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.

1.3.2.1. Untuk mengetahui tingkat anemia pada anak usia sekolah di SD Negeri Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.

1.4. Manfaat penelitian

1.4.1. Manfaat Praktis :

Sebagai sumber untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

1.4.2. Manfaat teoritis :

Memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat mengenai infeksi Cacing usus yang ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminths*) dan pengaruhnya dengan kejadian anemia pada anak.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anemia

2.1.1. Definisi

Anemia didefinisikan sebagai penurunan volume eritrosit atau kadar Hb sampai dibawah rentang nilai yang berlaku untuk orang sehat (Nelson, 1999). Fungsi utama eritrosit adalah membawa ke jaringan dan mengembalikan karbondioksida (CO₂) dari jaringan ke paru. Agar O₂ mencapai pertukaran gas ini, eritrosit mengandung protein khusus yaitu Hemoglobin (Guyton, 1997). Tiap eritrosit mengandung sekitar 640 juta molekul Hemoglobin (Hoffbrand dkk, 2005). Hemoglobin (Hb) merupakan kompleks protein yang terdiri dari heme yang mengandung besi dan globin dengan interaksi diantara heme dan globin menyebabkan Hb sebagai perangkat yang reversibel untuk mengangkut oksigen (Bambang, 2005).

Hemoglobin adalah suatu bahan yang berwarna merah yang ditemukan dalam eritrosit, berupa suatu tetramer dengan ukuran 50 x 55 x 64 Å dan berat molekul 64.400 Dalton. Hemoglobin terdiri dari persenyawaan antara Hem dan Globin. Hem adalah suatu persenyawaan kompleks yang terdiri atas 4 buah gugusan pyrol dan Fe ditengahnya, sedangkan globin terdiri atas 2 pasang rantai polipeptida yang berbeda; 2α (alfa) dan 2β (beta) untuk HbA (α₂β₂); 2α dan 2γ (gama) untuk Hb F (α₂γ₂), dan 2α dan 2 δ (delta) untuk Hb A₂ (α₂δ₂).

Dalam keadaan besi tereduksi (ferro) hemoglobin dapat mengikat oksigen (O₂) atau karbonmonoksida (CO). Dalam bentuk teroksidasi (ferri), hemoglobin tidak dapat mengikat oksigen (O₂), tapi mudah mengikat anion seperti Cyan (Bambang, 2005).

Ada tiga penyebab utama anemia yaitu kurangnya produksi sel darah merah (asupan tidak memadai dan pemanfaatan zat besi kurang), penghancuran sel darah merah, dan hilangnya sel darah merah akibat infeksi cacing yang berlebihan (terutama cacing tambang, *Schistosomiasis*, beberapa kasus *Trichuriasis*), serta pada wanita selama menstruasi (World Bank Health-Nutrition-Population, 2004). Karena semua sistem organ dapat terkena, maka anemia dapat menimbulkan gejala klinis yang luas, bergantung pada kecepatan timbulnya anemia, usia individu, mekanisme kompensasi, tingkat aktivitasnya, keadaan penyakit yang mendasarinya, dan beratnya anemia itu sendiri (Price, 2005).

2.1.2. Kriteria Anemia

Konsentrasi Hemoglobin (Hb) adalah indikator anemia yang paling banyak digunakan dan dipercaya, berbeda untuk indikator yang dilihat dari gejala klinis dimana sangat subjektif dan lebih banyak ruang kesalahan. Pengukuran konsentrasi Hb sering digunakan untuk mewakili indikator dari anemia yang disebabkan oleh defisiensi besi meskipun anemia dapat disebabkan oleh faktor lainnya (WHO, 2005). Apabila kadar hemoglobin lebih rendah dari batas normal, maka anemia dapat dipastikan (Rasmaliah, 2004).

Untuk kriteria anemia Menurut WHO dapat dilihat pada Tabel 2.1. berikut

Tabel 2.1. Kategori Anemia menurut WHO

Kelompok umur	Kadar Hb,g/100ml
6 bulan s/d 6 tahun	<11
6 tahun s/d14 tahun	<12
Laki-laki dewasa	<13
Wanita dewasa tidak hamil	<12
Wanita hamil	<11

(KEEP, 2004)

Anemia dapat diklasifikasikan menurut derajat ringan beratnya anemia seperti Tabel 2.2. dibawah ini

Tabel 2.2. Klasifikasi anemia menurut derajat ringan beratnya penyakit

Derajat anemia			
Kadar Hb (g/dL)	Ringan	Sedang	Berat
	10-12	8-10	<8

(DeMaeyer, 1995)

2.1.3. Tanda, Gejala, dan Akibat Anemia

Tanda anemia dapat dibedakan menjadi tanda umum dan tanda khusus. Tanda umum meliputi membran mukosa yang pucat yang timbul, takikardia, nadi kuat, kardiomegali, dan bising jantung aliran sistolik khususnya pada apeks (Hoffbrand dkk, 2005). Anemia dapat menimbulkan komplikasi kehamilan dimana penyebabnya adalah berkaitan langsung dengan anemia kurang besi. Akibatnya terjadi peningkatan resiko kematian ibu hamil, mempengaruhi pertumbuhan janin, berat bayi lahir rendah dan peningkatan kematian perinatal (Rasmaliah, 2004). Disamping itu anemia dapat mempengaruhi perkembangan fisik dan kognitif anak terutama aktivitas kelak pada saat dewasa (WHO, 2005).

2.1.4. Faktor-Faktor Penyebab Anemia

Adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan anemia menurut WHO (2005) dalam konferensi di Geneva, Swiss adalah sebagai berikut:

- a. Menstruasi.
- b. Infeksi kecacingan seperti cacing tambang, askaris, dan skistosomiasis.
- c. Infeksi kronik (malaria, tuberkulosis, dan HIV).
- d. Keganasan (tumor, kanker).
- e. Defisiensi nutrisi (vitamin A, B12, folat, riboflavin dan besi).
- f. Genetika (hemoglobinopati, thalasemia).

2.2. **SOIL TRANSMITTED HELMINTHS**

Infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* yang dikenal sebagai cacing usus adalah infeksi kecacingan paling umum di seluruh dunia yang mempengaruhi masyarakat miskin. Menurut IOWA (2005), agen penyebab infeksi kecacingan *STH* ada empat spesies utama nematoda: *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*).

2.2.1. *Ascaris lumbricoides*

2.2.1.1. Taksonomi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Nematoda
Class	: Rhabditea
Order	: Ascaridia
Family	: Ascarididae
Genus	: <i>Ascaris</i>
Species	: <i>Lumbricoides</i>

(Keas, 1990).

Penyakit yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* disebut askariasis (Gandahusada dkk, 2000).

2.2.1.2. Morfologi

Ascaris lumbricoides memiliki tiga bibir menonjol masing-masing dengan punggung dentigerous dan tidak ada interlabia atau ala. Panjang cacing jantan berukuran 15-31 cm dan diameternya adalah 2-4 mm. Ujung posterior adalah lengkung bagian perut dan ekornya berupa titik yang tumpul. Spikulanya sederhana, sama, dan ukurannya 2,0 mm-3,5 mm. Gubernakulum tidak terlihat. Cacing betina panjangnya 20-49 cm dan diameternya 3-6 mm. Vulvanya sekitar 1/3 dari panjang tubuh bagian ujung anterior. Ovariumnya besar, uterus kemungkinan berisi sampai dengan 27 juta telur pada waktu tersebut, dengan 200.000 telur yang diletakkan setiap

harinya. Mereka akan memproduksi telur kembali ketika sudah dibuahi oleh cacing jantan (Roberts and Janovy, 2002).

Ada 3 bentuk telur yang mungkin dapat ditemukan pada pemeriksaan tinja. Pertama, telur yang dibuahi berukuran 60 x 45 μm berbentuk bulat atau oval terdiri dari 3 lapis (albuminoid, chitin, dan membran vitellin). Kedua, telur yang dibuahi namun kehilangan lapisan albuminoidnya (dekortikasi). Ketiga, yaitu telur yang tidak dibuahi, mungkin dihasilkan betina yang tidak subur (Natadisastra dan Agoes, 2009). Ukuran telur tergantung kesuburan (makanan) dalam usus hospes. Telur keluar bersama tinja dalam keadaan belum membelah. Telur yang fertil berbentuk oval sampai bulat, panjangnya 45 -75 μm dan diameternya 35-50 μm . Diperlukan tanah yang lembab dan teduh selama 24 hari dan suhu optimum 30°C agar telur menjadi infeksi.

2.2.1.3. Siklus Hidup

Cacing betina dapat bertelur sebanyak 100.000-200.000 butir sehari terdiri atas telur yang dibuahi dan yang tidak dibuahi. Dalam lingkungan yang sesuai, telur yang dibuahi berkembang menjadi bentuk infeksi dalam waktu \pm 3 minggu. Telur infeksi \rightarrow menetas \rightarrow usus halus \rightarrow pembuluh darah atau limfe \rightarrow jantung \rightarrow paru-paru \rightarrow alveolus \rightarrow rongga alveolus \rightarrow bronkiolus \rightarrow bronkus \rightarrow faring. Penderita batuk karena rangsangan tersebut dan larva akan tertelan di dalam esofagus, lalu menuju usus halus. Di usus halus larva

berubah menjadi cacing dewasa. Sejak telur matang tertelan sampai cacing dewasa bertelur diperlukan waktu kurang lebih 2-3 bulan (Sutanto dkk, 2009).

2.2.1.4. Masa Penularan

Penularan askariasis dapat terjadi melalui beberapa jalan, yaitu masuknya telur yang infeksi ke dalam mulut bersama makanan atau minuman yang tercemar, atau tertelan telur melalui tangan yang kotor misalnya pada anak-anak atau telur infeksi terhirup bersama debu dan udara. Pada keadaan terakhir ini, larva cacing menetas di mukosa jalan nafas bagian atas untuk kemudian langsung menembus pembuluh darah dan memasuki aliran darah (Soedarto, 1991).

2.2.1.5. Epidemiologi

Ascaris lumbricoides dijumpai di seluruh dunia dan diperkirakan 1,3 milyar orang pernah terinfeksi dengan cacing ini. Tidak jarang dijumpai infeksi campuran dengan cacing lain, terutama *Trichuris trichiura*. Telur yang infeksi ditemukan dalam tanah, yang dapat bertahan selama bertahun-tahun. Manusia mendapat infeksi dengan cara tertelan telur cacing *Ascaris lumbricoides* yang infeksi (telur yang mengandung larva (Soedarmo dkk, 2002). Pencemaran tanah oleh telur cacing lebih sering disebabkan oleh tinja anak. Perbedaan insiden dan intensitas infeksi pada anak dan orang dewasa kemungkinan disebabkan oleh karena berbeda kebiasaan aktivitas

dan imunitas. Prevalensi tertinggi askariasis di daerah tropis pada usia 3-8 tahun (Soedarmo dkk, 2002).

2.2.1.6. Patologi

Ascariasis merupakan infeksi yang sangat umum. Infeksi oleh *Ascaris lumbricoides* ini dapat menyebabkan kematian, baik karena larva maupun cacing dewasa. Larva cacing *Ascaris lumbricoides* dapat menimbulkan hepatitis, askariasis, kutaneus edema, pada anak juga bisa mengakibatkan nausea (rasa mual), kolik (mulas), diare, kejang-kejang, meningitis (radang selaput otak) bahkan bisa mengakibatkan kelumpuhan (Irianto, 2009). Migrasi larva cacing dalam jumlah besar di paru-paru akan menimbulkan pneumonia dengan gejala berupa demam, batuk, sesak, dan dahak berdarah, umumnya disertai eosinofilia dan urtikaria sekitar 20%. Pneumonia disertai gejala alergi ini disebut *sindrom Loeffler* atau *Ascaris pneumonia* (Soedarto, 1990).

2.2.1.7. Diagnosis

Adanya telur dalam tinja memastikan diagnosis askariasis. Selain itu diagnosis dapat dibuat bila cacing dewasa keluar sendiri baik melalui mulut ataupun hidung karena muntah atau melalui tinja (Sutanto dkk, 2008). Cacing betina akan mengendapkan telur-telur yang dapat dideteksi dengan pemeriksaan apus tinja langsung dan dihitung dengan metode apus tebal Kato. Infeksi biseksual menyebabkan ekskresi telur fertil matang, sedangkan telur infertil

ditemukan pada individu yang terinfeksi cacing betina (Nelson, 1999).

2.2.1.8. Pencegahan

Penularan *Ascaris* dapat terjadi secara oral, maka untuk pencegahannya hindari tangan dalam keadaan kotor, karena dapat menimbulkan adanya kontaminasi dari telur-telur *Ascaris*. Oleh karena itu perlu membiasakan cuci tangan sebelum makan. Mengingat *Ascaris lumbricoides* merupakan salah satu infeksi kecacingan yang penularannya melalui tanah, maka perlu menghindari sayuran mentah yang tidak dimasak terlebih dahulu dan jangan membiarkan makanan terbuka begitu saja, sehingga debu-debu yang beterbangan dapat mengontaminasi makanan tersebut ataupun makanan yang diinggapi serangga (Irianto, 2009).

2.2.2. *Trichuris trichuria*

2.2.2.1. Taksonomi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Nematelminthes
Class	: Nematoda
Order	: Enoplida
Family	: Trichuridae
Genus	: <i>Trichuris</i>
Species	: <i>Trichuris trichuria</i>

(Keas, 1990).

Penyakit yang disebabkan oleh *Trichuris trichuria* disebut trichuriasis (Soedarmo dkk, 2002).

2.2.2.2. Morfologi

Cacing dewasa berbentuk seperti cambuk. Bagian anterior yang merupakan tiga per lima tubuh berbentuk langsing seperti rambut, sedangkan $\frac{2}{5}$ bagian tubuh posterior lebih tebal. Dengan demikian gambaran selintas mirip dengan cambuk. Cacing jantan panjangnya berkisar antara 3-4 cm dengan bagian kaudal melengkung ke arah ventral. Cacing jantan mempunyai satu spikulum yang memiliki selubung retraktil. Cacing betina panjangnya antara 4-5 cm, dengan bagian kaudal membulat dan tumpul seperti koma. Cacing betina bertelur (oviparus) dengan masing-masing memproduksi sebanyak 3000-10.000 telur setiap harinya. Bentuk telur *Trichuris trihuria* sangat khas, mirip tempayan kayu atau mirip biji melon, berwarna coklat, mempunyai kutub yang jernih menonjol dan berukuran 50 x 25 mikron (Soedarto, 1990).

2.2.2.3. Siklus hidup

Manusia merupakan sumber penularan Trikuriasis. Trikuriasis pada hewan (babi, sapi, biri-biri) tidak menular pada manusia. Telur yang ke luar bersama tinja penderita belum mengandung larva, oleh karena itu belum infeksi. Jika telur jatuh di tanah yang sesuai, dalam waktu 3-4 minggu telur berkembang menjadi infeksi. Bila telur yang infeksi termakan manusia, di dalam usus halus dinding

telur pecah dan larva cacing ke luar menuju sekum untuk selanjutnya tumbuh menjadi dewasa (Soedarto, 1990).

2.2.2.4. Masa penularan

Masa penularan dapat berlangsung beberapa tahun pada *carrier* yang tidak diobati. Cara penularan adalah tidak langsung, terutama karena kebiasaan menggigit atau menjilat benda terkontaminasi dan mengkonsumsi sayuran yang pengolahannya tidak higienis. Trikuris tidak langsung ditularkan dari orang ke orang. Telur yang keluar melalui tinja untuk menjadi infeksiif butuh waktu paling sedikit 10-14 hari di tanah yang hangat dan lembab. Setelah telur tertelan, telur menetas dan menempel pada mukosa dari cecum dan kolon proksimal dan berkembang menjadi cacing dewasa (Kandun, 2006).

2.2.2.5. Epidemiologi

Cacing ini ditemukan di seluruh dunia. Di daerah dengan endemisitas yang tinggi, anak kecil sering terkena infeksi berat. Pada saat ini infeksi sering dijumpai pada anak usia sekolah. Pencemaran tanah oleh telur cacing umumnya disebabkan oleh tinja anak, hal ini terutama pada daerah dengan endemisitas yang tinggi. Umur yang paling rentan untuk mendapat infeksi cacing ini adalah 5-15 tahun (Soedarmo dkk, 2002). Infeksi terjadi oleh karena menelan telur yang telah berembrio melalui tangan, makanan, atau minuman yang telah terkontaminasi langsung melalui debu, hewan rumah, atau mainan (Irianto, 2009).

2.2.2.6. Patologi

Ada 2 proses patologi yang berperan 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 biasanya menetap di daerah sekum (Soedarmo dkk, 2002). Jika sejumlah cacing terdapat di usus akan terjadi kerusakan pada mukosa usus disertai dengan iritasi dan peradangan (Irianto, 2009). Gejala pada infeksi ringan dan sedang ialah anak menjadi gugup, susah tidur, nafsu makan menurun, bisa dijumpai nyeri epigastrik atau nyeri perut, muntah atau konstipasi, perut kembung, buang angin. Pada infeksi yang sangat berat terdapat prolapsus rekti (Soedarmo dkk, 2002). Pada infeksi berat *Trichuris trichuriasis* sering disertai dengan infeksi cacing lainnya atau protozoa (Sutanto, 2009).

2.2.2.7. Diagnosis

Dengan pemeriksaan tinja, dapat dijumpai telur *Trichuris trichuria* ataupun cacing dewasa (Sumarmo dkk, 2002). Pada infeksi ringan, metode pemeriksaan tinja dapat dilakukan dengan metode konsentrasi. Perhitungan jumlah telur dapat mendeterminasi intensitas infeksi dan dapat mengetahui hasil pengobatan. Perhitungan jumlah telur dapat dilakukan dengan metode Stoll (Irianto, 2009).

2.2.2.8. Pencegahan

Pencegahan yang utama adalah kebersihan, sedangkan infeksi di daerah yang sangat endemik antara lain dapat dengan membuang tinja pada tempatnya sehingga tidak membuat pencemaran lingkungan oleh telur cacing, mencuci tangan sebelum makan, pendidikan terhadap masyarakat terutama anak-anak tentang sanitasi dan higiene, mencuci bersih sayur-sayuran yang hendak dikonsumsi, dan pengobatan bagi yang terserang cacing *Trichuris* (Irianto, 2009).

2.2.3. *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*

2.2.3.1. Taksonomi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Nematoda
Class	: Rhabditea
Order	: Strongylida
Family	: Ancylostomatidae
Genus	: <i>Ancylostoma</i> , <i>Necator</i>
Species	: <i>A. duodenale</i> <i>N. americanus</i>

(Keas, 1990)

Penyakit yang disebabkan oleh *A. duodenale* disebut ankilostomiasis sedangkan *N. americanus* disebut nekatoriasis (Soedarto, 1991).

2.2.3.2. Morfologi

Cacing dewasa berukuran kecil, silindris, berbentuk gelendong dan berwarna putih kelabu. Bila sudah menghisap darah, cacing segar berwarna kemerahan. Cacing betina berukuran (9-13 x 0,3-0,6) mm, lebih besar dari yang jantan yang berukuran (5-11 x 0,3-0,45) mm. *Necator americanus* lebih kecil dari *Ancylostoma duodenale*. Cacing ini relatif mempunyai kutikula yang tebal. Bagian ujung belakang jantan mempunyai bursa kopulatrix seperti jari yang berguna sebagai alat pemegang pada waktu kopulasi. Badan cacing betina diakhiri dengan ujung yang runcing. Telur mempunyai selapis kulit hialin yang tipis transparan. Bentuk telur *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* sama, hanya berbeda dalam ukuran. Untuk ukuran *Ancylostoma duodenale* adalah 56-60 x 36-40 mikro, sedangkan *Necator americanus* : 64-76 x 36-40 mikron. Seekor betina *Ancylostoma duodenale* maksimum dapat bertelur 20.000 butir, sedangkan *Necator americanus* 10.000 butir (Irianto, 2009).

2.2.3.3. Siklus hidup

Di alam luar telur ini cepat matang dan menghasilkan larva rabbitiform, selama 1-2 hari di bawah kondisi yang mengizinkan dengan suhu optimal 23-33°C. Telur ini keluar bersama tinja. Larva yang baru menetas berukuran 275 x 16 mikron dan cepat bertambah besar hingga 500-700 mikron dalam 5 hari. Kemudian,

berganti kulit untuk kedua kalinya dan selanjutnya menjadi larva filariform yang infeksius. Larva filariform aktif menembus kulit luar host melalui folikel-folikel rambut, pori-pori atau kaki yang rusak. Daerah infeksi yang sering terkena ialah pada dorsum kaki atau sela jari kaki. Larva masuk mengembara ke saluran vena menuju ke jantung kanan, masuk ke saluran paru-paru, kemudian ke alveoli. Dari situ mereka mengadakan migrasi ke bronki, trakea, dan faring lalu akhirnya tertelan ke esofagus (Irianto, 2009).

2.2.3.4. Masa penularan

Tidak ada penularan dari orang ke orang, tetapi seseorang yang terinfeksi dapat mencemari tanah selama beberapa tahun bila tanpa pengobatan. Dalam keadaan yang baik, larva tetap aktif dalam tanah selama beberapa minggu. Gejala dapat muncul dalam beberapa minggu sampai dengan berbulan-bulan, tergantung kepada infeksi dan masukan zat besi pada pejamu. Infiltrasi paru, batuk, dan tracheitis mungkin dapat terjadi selama fase migrasi di paru, khususnya infeksi *Necator*. Setelah memasuki tubuh manusia, *Ancylostoma duodenale* menjadi *dormant* selama sekitar 8 bulan, setelah itu cacing mulai tumbuh dan berkembang lagi, dengan infeksi paten (tinja yang berisi telur) terjadi selama satu bulan kemudian (Kandun, 2006).

2.2.3.5. Epidemiologi

Telur cacing ini untuk pertumbuhannya memerlukan temperatur terendah sekitar 18°C dan tanah tempat yang lembab. Dengan demikian suatu kenyataan bahwa daerah-daerah panas merupakan tempat penyebarannya. Telur akan rusak bila temperatur turun di bawah 10°C. Migrasi orang-orang juga merupakan faktor penyebaran. Cacing tambang terdapat didaerah tropika dan subtropika di antara 45° Lintang utara dan 30° Lintang selatan, kecuali *Ancylostoma duodenale* terdapat di daerah pertambangan Eropa utara. *Necator americanus* tersebar di separuh belahan bumi sebelah barat, Afrika Tengah dan Asia Selatan, Indonesia, Australia, dan Kepulauan pasifik (Irianto, 2009)

2.2.3.6. Patologi

Infeksi cacing tambang dapat ditimbulkan oleh cacing dewasa maupun oleh larvanya. Pada stadium larva, nantinya larva yang masuk ke dalam kulit akan menimbulkan gatal-gatal yang disebut *ground-itch*, sedang larva yang mengadakan migrasi paru (*lung migration*) hanya menimbulkan gangguan yang ringan. Pemeriksaan darah menunjukkan eosinofil (Irianto, 2009). Pada stadium dewasa gejala tergantung species, jumlah cacing, dan keadaan gizi penderita (Fe dan protein). Tiap cacing *N. americanus* menyebabkan kehilangan darah sebanyak 0,005-0,1 cc sehari,

sedangkan *A. Duodenale* 0,084-0,34 cc. Pada infeksi kronik atau infeksi berat terjadi anemia hipokrom mikrositer (Irianto, 2009).

2.2.3.7. Diagnosis

Diagnosis pasti infeksi cacing tambang ditegakkan dengan mengadakan pemeriksaan tinja untuk menemukan telur cacing tambang atau cacing dewasa. Pemeriksaan cairan duodenum dapat juga menemukan telur atau biakan tinja dengan cara HaradaMori untuk mendapatkan larva cacing tambang yang mudah dibedakan antara *Ancylostoma duodenale* atau *Necator americanus* (Soedarto, 1991).

2.2.3.8. Pencegahan

Pencegahan infeksi cacing tambang dapat dihindarkan dengan cara pembuangan tinja pada jamban-jamban yang memenuhi syarat, memakai sepatu untuk menghindari masuknya larva melalui kulit, dan mengobati orang-orang yang mengandung parasit. Pengobatan masal dapat dilakukan bila frekuensinya melebihi 50%, jumlah cacing racing rata-rata melebihi 150 ekor dan bila fasilitas untuk memeriksa seluruh penduduk setempat tidak ada (Irianto, 2009).

2.3. Pengaruh Infeksi Kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak Sekolah Dasar

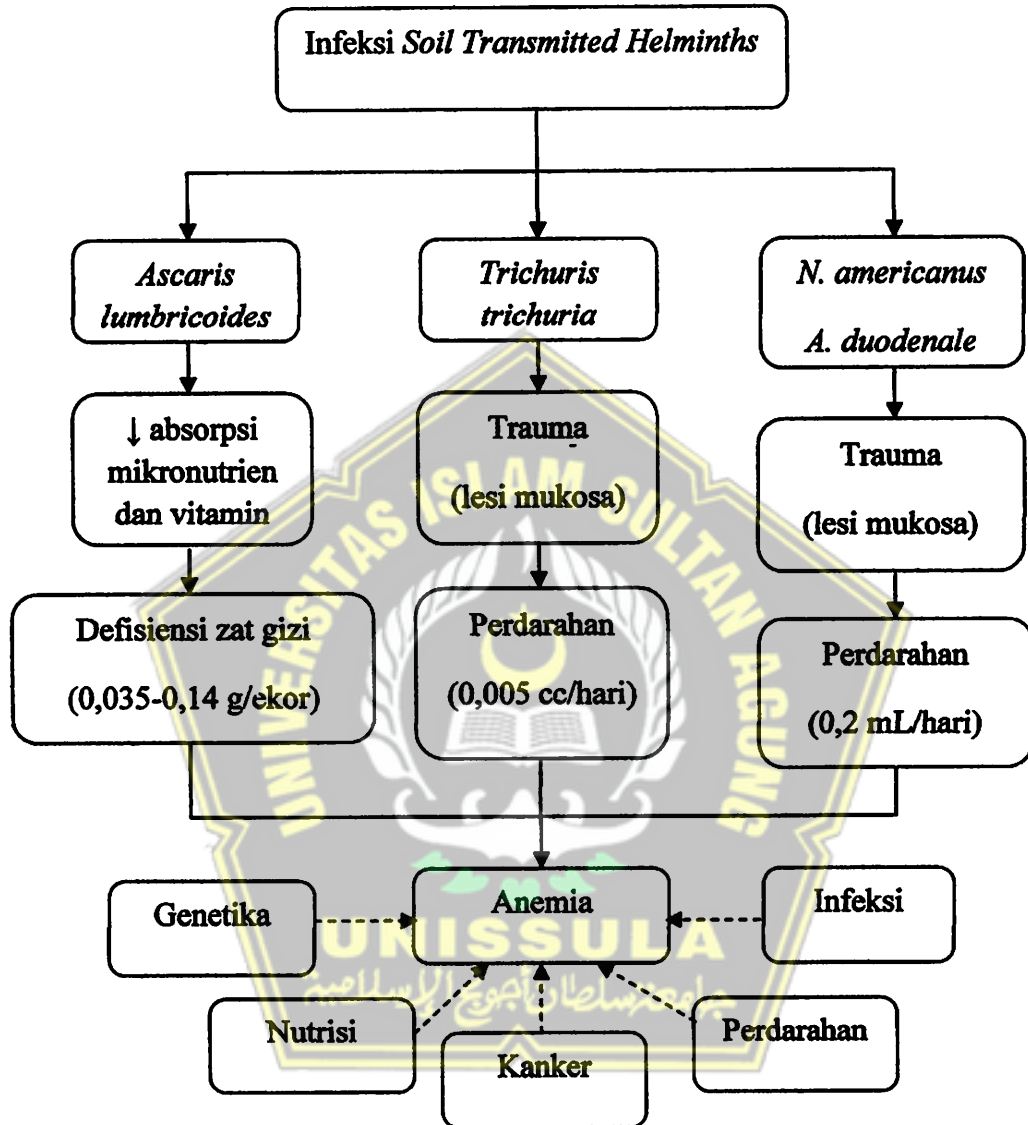
Menurut Ali (2007) dari beberapa hasil penelitian menunjukkan infeksi kecacingan lebih banyak menyerang pada anak - anak sekolah dasar / MI dikarenakan aktifitas mereka yang lebih banyak berhubungan dengan tanah. Setiap 20 cacing dewasa *Ascaris lumbricoides*, per hari akan merampas 2,8 gram karbohidrat dan 0,7 gram protein sehingga terutama pada anak-anak sering menimbulkan perut buncit, pucat, lesu, rambut jarang, apalagi jika anak sebelumnya sudah mendapat *undernutrisi*. Keadaan ini dinamakan defisiensi gizi yang nantinya akan menimbulkan anemia (Natadisastra dan Agoes, 2009). Menurut Kunwar (2006) dari observasi yang telah dilakukan, ternyata *Ascaris lumbricoides* menyebabkan penurunan dan absorpsi vitamin A serta mikronutrien yang mungkin disebabkan abnormalitas mukosa usus halus.

Pada infeksi Trichuriasis, infeksi kronis dan sangat berat menunjukkan gejala-gejala anemia berat, Hb rendah sekali dapat mencapai 3gr %, karena seekor cacing dewasa *Trichuris trichuria* setiap hari menghisap darah kurang lebih 0,005 cc (Natadisastra dan Agoes, 2009). Cacing ini memasukkan kepalanya ke dalam mukosa usus, hingga terjadi trauma yang menimbulkan iritasi dan peradangan mukosa usus. Disamping itu juga, *Trichuris trichuria* mengisap darah hospesnya sehingga dapat menimbulkan anemia. Pada anak-anak dengan infeksi berat menahun, dapat menunjukkan gejala diare yang disertai dengan tinja sedikit dan mengeluarkan darah (Sutanto dkk, 2008).

Infeksi cacing tambang (*A. duodenale* dan *N. Americanus*) ternyata berkontribusi besar dalam menyebabkan perdarahan gastrointestinal, defisiensi zat besi dan energi, defisiensi protein dan seng, serta menimbulkan malnutrisi dan anemia (Kunwar, 2006). Cacing ini akan menempel pada dinding usus dan memakan darah dari hospes. Akibat gigitan sebagian darah hilang dan dikeluarkan dari dalam badan bersama tinja. Jumlah cacing yang sedikit belum menunjukkan gejala klinis tetapi bila dalam jumlah yang banyak yaitu lebih dari 1000 ekor, maka orang yang bersangkutan dapat menjadi anemia (Husaini, 2000). Seekor cacing tambang mampu menghisap darah 0,2 ml perhari. Apabila terjadi infeksi berat, maka penderita akan kehilangan darah secara perlahan dan dapat menyebabkan anemia berat.

Infeksi kecacingan pada manusia baik oleh cacing gelang, cacing cambuk maupun cacing tambang dapat menyebabkan perdarahan yang akan mengakibatkan anemia. Perdarahan terjadi akibat proses penghisapan aktif oleh cacing dan juga akibat perembesan darah disekitar tempat hisapan. Cacing berpindah tempat menghisap setiap 6 jam perdarahan ditempat yang ditinggalkan segera berhenti dan luka menutup kembali dengan cepat karena *turn over* sel epitel usus sangat cepat (Pawlosky, 1991)

2.4. Kerangka Teori

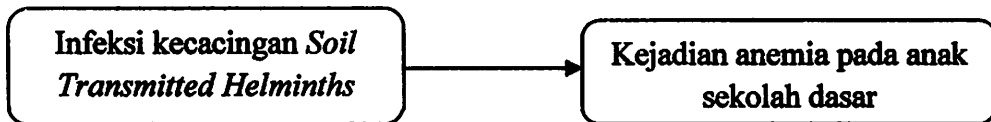


Keterangan

————> : faktor yang langsung berpengaruh

-----> : faktor yang tidak langsung berpengaruh

2.5. Kerangka Konsep



2.6. Hipotesis

Ada pengaruh infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan peningkatan kejadian anemia pada anak sekolah dasar.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*.

3.2. Variabel Dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel terdiri dari :

1. Variabel bebas : *Infeksi Soil Transmitted Helminths*
2. Variabel tergantung : Anemia anak Sekolah Dasar
3. Variabel pengaruh yang terkendali :
 - a. Genetika
 - b. Nutrisi
 - c. Perdarahan
 - d. Penyakit infeksi
 - e. Keganasan

3.2.2. Definisi operasional

1. *Infeksi Soil Transmitted Helminths* : didapatkan telur cacing dewasa *Soil Transmitted Helminths* yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichuria*, dan Cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) pada saat pemeriksaan feses anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan

Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang,
dengan cara flotasi tinja larutan NaCl.

a. Terinfeksi

Didapatkan telur/cacing dewasa tunggal atau ganda pada pemeriksaan feses anak.

b. Tidak terinfeksi

Tidak didapatkan telur/cacing dewasa pada pemeriksaan feses anak.

Skala : nominal

2. Anemia

Kadar Hb dari darah vena anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang yang diperiksa menggunakan cara Spektrofotometer dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Normal kadar hemoglobin >12 g%
- b. Anemia ringan kadar hemoglobin di atas 10-12 g%
- c. Anemia sedang kadar hemoglobin antara 8-10 g
- d. Anemia berat kadar hemoglobin dibawah 8 g%

Skala : ordinal

3.3. Populasi dan sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa-siswi SD Negeri Ngaliyan 04 Kecamatan Bantarkerep, Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang dari kelas satu sampai kelas enam periode Oktober 2010.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah total populasi siswa-siswi SD Negeri Ngaliyan 04 Kecamatan Bantarkerep, Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang dari kelas satu sampai kelas enam periode Oktober 2010.

3.3.2.1. Kriteria inklusi

- 1. Anak tersebut merupakan siswa-siswi SD Negeri Ngaliyan 04, Kecamatan Bantarkerep, Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang yang berumur maksimal 14 tahun.**
- 2. Orangtua anak tersebut mengizinkan dan anak bersedia menjadi responden.**

3.3.2.2. Kriteria eksklusi

- 1. Anak yang tidak masuk sekolah pada saat pengambilan darah.**
- 2. Anak yang secara penampilan fisik tidak sehat (lemah, letih, dan lesu).**
- 3. Anak yang sedang mengonsumsi obat cacing.**
- 4. Anak perempuan yang sedang menstruasi.**

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berupa data primer yang diperoleh dari pengambilan langsung di lapangan. Data yang diambil meliputi penentuan status infeksi dari pemeriksaan laboratorium tinja, dan penentuan/penilaian kadar Hb responden yang menjadi sampel penelitian.

3.4.1. Pemeriksaan laboratorium tinja dengan cara Flotasi tinja dengan larutan NaCl

Bahan yang diperlukan :

1. Sepotong bambu/lidi
2. Larutan NaCl jenuh atau larutan *brine* berat jenis = 1,200
3. Gelas kimia 30 ml
4. Tabung reaksi
5. Kaca benda
6. Kaca tutup

3.5. Cara Penelitian

Langkah-langkah penelitian :

3.5.1. Tahap perencanaan

Dengan merumuskan masalah, mengadakan studi pendahuluan, menentukan populasi dan sampel rancangan penelitian, serta merumuskan teknik pengumpulan data.

- a. Membuat kuisisioner.
- b. Informed consent kepada Orangtua/Wali murid.

- c. Perijinan penelitian ke Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat Kota Semarang.
- d. Perizinan ke SD Negeri Ngaliyan 04 Kecamatan Bambankerep, Kelurahan Ngaliyan, Kota Semarang dari Fakultas Kedokteran Unissula Semarang.

3.5.2. Tahap pelaksanaan

Pengambilan data primer :

1. Hari pertama dilakukan pembagian kuisioner untuk diisi oleh masing-masing orang tua anak kemudian setelah itu dikumpulkan untuk dianalisis.
2. Hari kedua diberikan tabung berisi label nama dan formalin untuk menampung feses yang akan diteliti.
3. Hari ketiga feses masing-masing anak dikumpulkan kemudian dilanjutkan pengambilan darah oleh petugas laboratorium.
4. Pemeriksaan feses dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK Unissula menggunakan cara flotasi tinja dengan larutan NaCl, adalah sebagai berikut :
 - a. Isilah tabung reaksi dengan larutan *brine* hingga penuh.
 - b. Letakkan tinja sebanyak 1 cc (1 gram) kedalam gelas kimia (*beakerglass*).
 - c. Hancurkan tinja dengan lidi/bambu sambil ditambah larutan *brine* sedikit demi sedikit, sehingga homogen. Tuangkan

semua larutan *brine* ke dalam gelas kimia dan campur baik-baik.

d. Tuangkan isi gelas kimia ke dalam tabung reaksi kembali sampai penuh. Buang bagian yang kasar yang terdapat pada permukaan dengan lidi.

e. Letakkan kaca tutup di atas tabung sehingga menyentuh permukaan larutan.

f. Diamkan 45 menit.

g. Dengan hati-hati kaca tutup diambil dan diletakkan di atas kaca benda.

h. Periksa dengan pembesaran 10x10.

Dari hasil pemeriksaan tinja, kemudian ditentukan apakah anak terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* atau tidak terinfeksi.

5. Spesimen darah diambil melalui vena mediana cubiti oleh petugas Laboratorium untuk pemeriksaan kadar Hb, kemudian diperiksa di AAK Muhammadiyah Semarang dengan metode spektrofotometer. Adapun prosedurnya sebagai berikut (Rianto, 2000) :

a. Bersihkan darah vena mediana cubiti dengan menggunakan alkohol 70% dan biarkan kering.

b. Pasang ikatan pembendung/tourniquit diatas vena mediana cubiti. Minta anak untuk membuka dan mengepalkan

tangan agar vena jelas terlihat. Pembendungan jangan terlalu kuat.

- c. Tegangkan kulit diatas vena dengan jarum/nald dengan tangan kanan sampai menembus lumen vena.
- d. Tusuk kulit diatas dengan jarum/nald tangan kanan sampai menembus lumen vena.
- e. Lepaskan pembendungan dan ambillah darah sesuai yang dibutuhkan.
- f. Taruh kapas diatas jarum/nald dan cabut perlahan.
- g. Mintakan agar pasien menekan bekas tusukan dengan kapas tadi.
- h. Darah yang telah diambil, dialirkan kedalam tabung yang telah berisir EDTA 10%.
- i. Berikan label berisi nama anak, jenis kelamin, dan tanggal pemeriksaan.

Cara kerja metode Spektrofotometer sebagai berikut :

- a. Masukkan 5,0 ml larutan Dabkrin ke dalam tabung kolorimeter.
- b. Dengan pipet hemoglobin diambil 3cc darah vena, sebelah ujung pipet dibersihkan , lalu darah dimasukkan ke dalam tabung kolorimeter dengan membilasnya beberapa kali.

- c. Campurlah isi tabung dengan mengembalikannya beberapa kali. Tindakan ini juga akan menyelenggarakan perubahan hemoglobin menjadi sianmethemoglobin.
- d. Bacalah dalam Spektrofotometer pada gelombang 540 nm, sebagai blanko digunakan larutan Dabkrin.
- e. Kadar hemoglobin ditentukan dari perbandingan absorbansinya dengan absorpsi standar sianmethemoglobin atau dibaca kurvatera.

3.5.3. Tahap pelaporan

Laporan penelitian disajikan dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah.

3.6. Tempat dan Waktu penelitian

3.6.1. Tempat penelitian

1. Tempat penelitian dilaksanakan di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang.
2. Pemeriksaan feses dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK Unissula dan pemeriksaan kadar Hb dilakukan di Laboratorium AAK Universitas Muhammadiyah Semarang.

3.6.2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada periode bulan Oktober 2010.

3.7. Analisis hasil

Sebelum dilakukan uji hipotesa, dilakukan uji deskriptif terlebih dahulu. Sedangkan analisa data menggunakan uji *Chi-Square* (X^2). Apabila Uji *Chi-Square* tidak memenuhi syarat, digunakan uji alternatifnya yaitu *Kolmogorov-Smirnov Z*. Alasan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov Z* karena tabel yang digunakan adalah $2 \times n$. Kemudian untuk mengetahui seberapa erat pengaruh tersebut dengan menggunakan uji *Contingency Coefficient*. Data tentang hasil pemeriksaan tinja flotasi dan data mengenai anemia berdasarkan pengukuran kadar Hb dianalisis menggunakan program *SPSS for Windows*. Menurut Dahlan (2009) interpretasi hasil uji korelasi adalah sebagai berikut.

Kekuatan korelasi (r) dengan nilai :

1. $0,00 - 0,199$ = Sangat lemah
2. $0,20 - 0,399$ = Lemah
3. $0,40 - 0,599$ = Sedang
4. $0,60 - 0,799$ = Kuat
5. $0,80 - 1,00$ = Sangat kuat

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SD Ngaliyan 04, Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, dengan sampelnya adalah siswa-siswi SD Ngaliyan 04 dari mulai Kelas I sampai dengan Kelas VI. Dari total siswa-siswi yang berjumlah 76 siswa, didapatkan 55 siswa yang memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi.

4.1.1. Karakteristik Responden

Tabel 4.1. Karakteristik Responden Siswa SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang Jawa Tengah

BERDASARKAN	JUMLAH	%
I. Jenis Kelamin		
Perempuan	29	52,7
Laki-laki	26	47,3
II. Umur		
$\bar{x} \pm SD$	8,781 \pm 1,76059	
III. Kadar Hb		
$\bar{x} \pm SD$	10,463 \pm 1,39372	

Berdasarkan karakteristik responden di atas, didapatkan jumlah siswa laki-laki lebih besar dibandingkan jumlah siswa perempuan namun besarnya tidak begitu bermakna. Kemudian untuk rata-rata umur siswa adalah 8,7 tahun. Sedangkan untuk rata-rata kadar Hb siswa didapatkan 10,463 g/dL.

4.1.2. Status Infeksi *Soil Transmitted Helminths* Pada Anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bampakerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah

Persentase anak yang mengalami infeksi *Soil Transmitted Helminths* di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bampakerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah seperti terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Tabulasi silang Antara Infeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan Kejadian Anemia Pada anak SD Ngaliyan 04 kelurahan Bampakerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah

Anemia	Berat	Sedang	Ringan	Normal	Total
Infeksi STH					
Tidak terinfeksi	0 (0%)	1 (4,3%)	17 (73,9%)	5 (21,7%)	23 (100%)
Terinfeksi	3 (9,4%)	12 (37,5%)	17 (53,1%)	0 (0%)	32 (100,0%)
Total	3 (5,5%)	13 (23,6%)	34 (61,8%)	5 (9,1%)	55 (100%)

Dari Tabel 4.2. terlihat bahwa sebagian besar responden mengalami infeksi *Soil Transmitted Helminths*. Anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* sebanyak 32 anak atau 58,2% dan yang tidak terinfeksi sebanyak 23 anak atau 41,8%.

Adapun persentase jenis infeksi *Soil Transmitted Helminths* dari 55 anak tersebut seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Persentase Jenis Infeksi *Soil Transmitted Helminths* Pada Anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah

No.	Infeksi STH	Frekuensi	%
1.	Tidak terinfeksi	23	41,8
2.	<i>A.lumbricoides</i>	13	23,6
3.	<i>T.trichuria</i>	3	5,5
4.	Cacing Tambang	13	23,6
5.	<i>A.lumbricoides</i> dan <i>T.trichuria</i>	0	0
6.	<i>A.lumbricoides</i> dan cacing tambang	2	3,6
7.	<i>T.trichuria</i> dan cacing tambang	1	1,8
8.	<i>A.lumbricoides</i> , <i>T.trichuria</i> , dan cacing tambang	0	0
Jumlah		55	100

Dari Tabel 4.3. terlihat bahwa sebagian besar anak usia sekolah dasar terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dan cacing tambang, yaitu 13 anak atau sekitar 23,6%. Kemudian terlihat juga bahwa ternyata didapatkan dua infeksi ganda yaitu *A.lumbricoides* dengan cacing tambang sebanyak 2 anak atau sekitar 3,6% dan *T.trichuria* dengan cacing tambang sebanyak 1 anak atau sekitar 1,8%. Sedangkan untuk infeksi ganda *A.lumbricoides* dengan *T.trichuria* dan infeksi ketiga cacing (*A.lumbricoides*, *T.trichuria*, dan cacing tambang) tidak ditemukan.

4.1.3. Distribusi Kejadian Anemia Pada Anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah

Berdasarkan Tabel 4.2. terlihat bahwa kejadian anemia pada anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang masih tergolong tinggi. Dari 55 anak, sebagian besar siswa-siswi SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang mengalami anemia ringan yaitu 34 anak atau sekitar 61,8%.

4.1.4. Pengaruh Infeksi Kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan Kejadian Anemia Pada Anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah

Untuk menguji pengaruh infeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah, dilakukan tabulasi silang dan pengujian *Chi-Square*. Adapun hasil tabulasi seperti terlihat pada Tabel 4.2. Dari hasil Tabel 4.2. di atas dapat dilihat bahwa dari 23 anak, yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* terdapat 17 anak atau 73,9% mengalami anemia. Sedangkan dari 32 anak yang tidak terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* terdapat 17 anak atau 53,1% mengalami anemia ringan.

Tabel 4.4. Hasil Tabulasi silang Antara Jenis Cacing yang Menginfeksi dan Kriteria Anemia

Cacing	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Trichuris trichuria</i>	Cacing tambang	<i>A.lumbricoides</i> dan <i>T.trichuria</i>	<i>T.trichuria</i> dan cacing tambang	Total
Anemia						
Anemia ringan	11 (34,4%)	1 (3,1%)	4 (12,5%)	0 (0%)	1 (3,1%)	17 (53,1%)
Anemia sedang	2 (6,3%)	2 (6,3%)	8 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (37,5%)
Anemia berat	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,1%)	2 (6,3%)	0 (0%)	3 (9,4%)
Total	13 (40,6%)	3 (9,4%)	13 (40,6%)	2 (6,3%)	1 (3,1%)	32 (100%)

Berdasarkan Tabel 4.4. terlihat bahwa 11 anak (34,4%) yang terinfeksi *A.lumbricoides*, 1 anak (3,1%) yang terinfeksi *T.trichuria*, 4 anak (12,5%) terinfeksi cacing tambang, dan 1 anak (3,1%) yang terinfeksi *A.lumbricoides* dan *T.trichuria* mengalami anemia ringan. Sedangkan 2 anak (6,3%) yang terinfeksi *A.lumbricoides*, 2 anak (6,3%) yang terinfeksi *T.trichuria*, dan 8 anak (25%) yang terinfeksi cacing tambang mengalami anemia sedang. Kemudian 1 anak (3,1%) yang terinfeksi cacing tambang dan 2 anak (6,3%) yang terinfeksi *T.trichuria* dan cacing tambang mengalami anemia berat.

4.1.5. Uji *Chi-Square* dan *Kolmogorov-Smirnov Z*

Tabel 4.5. Uji *Chi-Square*

	Value	Asymp. Sig. (2-tailed)
Person Chi-Square	16,271 ^a	0,001
N of Valid cases	55	

Dari Uji *Chi-Square* yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. didapatkan 4 sel tidak memenuhi Uji *Chi-Square* (Nilai Expected Counts kurang dari lima), maka dilanjutkan Uji alternatif *Kolmogorov-Smirnov Z* (Dahlan, 2009).

Tabel 4.6. Uji *Kolmogorov-Smirnov Z*

<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>	1,556
Asymp. Sig. (2-tailed)	,016

Tabel 4.7. Uji *Contingency Coefficient*

Nominal by nominal <i>Contingency Coefficient</i>	,729
N of Valid cases	55

Dari Uji *Kolmogorov-Smirnov Z* didapatkan nilai signifikasinya = 0,016 ($p < 0,05$) yang berarti ada pengaruh signifikan Infeksi Kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan Kejadian Anemia pada Anak Sekolah Dasar. Untuk mengetahui seberapa erat pengaruh tersebut, dilakukan uji *Contingency Coefficient* dan didapatkan nilai $r = 0,729$ yang berarti ada pengaruh kuat Infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak Sekolah dasar (Dahlan, 2009).

4.2. Pembahasan

Dari 32 anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths*, didapatkan 13 anak masing-masing terinfeksi *A. lumbricoides* dan cacing tambang (23,6%), 1 anak terinfeksi *T. trichuria* (5,5%), 2 anak terinfeksi *A. lumbricoides* dan cacing tambang (3,6%), dan 1 anak terinfeksi *T. trichuria* dan cacing tambang (1,8%). Menurut studi yang dilakukan oleh Tjitra (1991), angka ini tergolong cukup tinggi untuk prevalensi infeksi *Soil Transmitted Helminths* di Jawa Tengah, yaitu 16-74% untuk *A. lumbricoides*, 1-14% untuk *T. trichuria*, dan 2-45% untuk Cacing Tambang. Di antara ke empat macam cacing tersebut, *A. lumbricoides* adalah yang tertinggi prevalensinya, dan umumnya penderita menderita infeksi ganda. Menurut Yong (2008), prevalensi kecacingan ini sangat bervariasi dari satu daerah ke daerah yang lain, tergantung dari beberapa faktor misalnya daerah penelitian (desa atau kota, kumuh, dll), teknik pemeriksaan, dan kebiasaan anak (tempat buang air besar, cuci tangan, kebiasaan memakai alas kaki).

Hasil tabulasi silang antara infeksi *Soil Transmitted Helminths* dan tingkatan anemia pada Tabel 4.4. didapatkan 11 anak (34,4%) dan 2 anak (6,3%) yang terinfeksi *A.lumbricoides* masing-masing menderita anemia ringan dan sedang. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Wani (2007) pada anak sekolah dasar di Lembah Kashmir, India, dengan hasil anak yang terinfeksi *A.lumbricoides* mengalami anemia ringan dengan rata-rata kadar Hb sebesar 11,27 g/dL. Salah satu komplikasi dari Askariasis yaitu dapat menyebabkan iritasi mukosa usus yang bermanifestasi perdarahan pada saluran cerna (Baig, 2007). Studi yang dilakukan oleh Huang dkk (1995) pada anak laki-laki yang menderita askariasis, didapatkan kadar Hb anak tersebut adalah 8,6 g/dL. Studi tersebut diperkuat dengan penemuan cacing *Ascaris lumbricoides* pada saat dilakukan laparotomi pada tubuh anak tersebut.

Sedangkan 1 anak (3,1%) dan 2 anak (6,3%) yang terinfeksi *T.trichuria* masing-masing menderita anemia ringan dan sedang. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Martin (2000), menyebutkan bahwa 20 orang yang terinfeksi *T.trichuria*, 14 anak menderita anemia ringan kemudian 6 anak lainnya menderita anemia sedang hingga berat. Pada infeksi Trichuriasis, seekor cacing dewasa menghisap darah kurang lebih 0,005cc/hari (Natadisastra dan Agoes, 2009). Cacing ini memasukkan kepalanya ke dalam mukosa usus, hingga terjadi trauma yang menimbulkan iritasi dan peradangan mukosa usus. Infeksi kronis yang sangat berat dari cacing *Trichuris trichuria* dapat menyebabkan penurunan kadar Hb yang sangat drastis hingga mencapai 3 gr%. Data mengenai pengaruh antara

infeksi *T. trichiura* yang berat dan kadar Hb yang rendah dan perdarahan didalam usus pernah dilaporkan oleh Wanachiwanawin (2005).

Pada Tabel 4.4. didapatkan 4 anak (12,5%) menderita anemia ringan, 8 anak (25%) menderita anemia sedang, dan 1 anak (3,1%) menderita anemia berat. Studi yang dilakukan oleh Stoltzfus, dkk (2004) pada anak sekolah dasar di Zanzibari, menunjukkan rata-rata anak yang menderita infeksi cacing tambang mengalami anemia sedang dengan kadar Hb 9,6 g/dL. Jumlah ini didasarkan pada intensitas infeksi cacing tambang yang dilihat pada jumlah telur cacing per gram. Untuk infeksi cacing tambang, penyebab anemia karena defisiensi besi yang disebabkan perdarahan kronik pada saluran cerna. Cacing tambang juga melepaskan anti pembekuan darah (koagulasi) dimana perdarahan tersebut dapat terjadi terus menerus di dalam usus (Osazuwa, 2011).

Menurut Druke (2006) untuk infeksi kecacingan *Soil Transmitted Helminths* dapat menyebabkan anemia kronik mulai ringan sampai sedang dengan kadar Hb berkisar 11-12 g/dL. Namun pada hasil yang didapat peneliti, menunjukkan ada 1 anak (3,1%) yang terinfeksi cacing tambang dan 2 anak (6,3%) yang terinfeksi ganda *A.lumbricoides* dan *T.trichuria* menderita anemia berat. Untuk cacing tambang telah lama diketahui sebagai penyebab penting terjadinya perdarahan usus yang dapat menyebabkan anemia defisiensi besi dan malnutrisi (Muth sinuon dkk, 2001). Akan tetapi, untuk menyebabkan penurunan kadar Hb yang drastis, diperlukan rentang waktu tertentu. Suatu anemia berat yang kronis dikatakan bila konsentrasi Hb ≤ 7 g/dL selama tiga bulan berturut-turut atau lebih (Wanachiwanawin, 2005).

Adapun faktor-faktor lain menurut WHO (2005) yang dapat menyebabkan anemia, yaitu menstruasi pada wanita, infeksi kronik (malaria, tuberkulosis), keganasan (tumor, kanker), Defisiensi nutrisi (vit.A, B₁₂, Besi), dan Genetika (Hemoglobinopathi). Walaupun faktor-faktor tersebut telah dikendalikan oleh peneliti dengan menggunakan kuisioner, namun sifatnya sangat subjektif. Menurut Wani (2007), bisa saja anak telah atau sedang mengalami suatu infeksi kronik yang cukup lama, sehingga menyebabkan penurunan kadar Hb yang sangat drastis, kemudian anak menderita anemia berat.

Penelitian ini juga mengalami keterbatasan yaitu tidak dilakukan pemeriksaan darah lanjut untuk menentukan penyebab anemia yang lain dan peneliti hanya meneliti status terinfeksi (terinfeksi atau tidak terinfeksi), tidak menghitung tingkat infeksi kecacingan berdasarkan jumlah telur cacing. Oleh karena itu, peneliti berasumsi hanya infeksi *Soil Transmitted Helminths* yang dapat menyebabkan anemia, meskipun faktor-faktor lain tidak dapat diabaikan. Untuk itu disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini variabel-variabel yang lain meliputi Infeksi, Keganasan, Nutrisi, Genetika, dan Perdarahan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Terdapat pengaruh kuat antara infeksi *Soil Transmitted Helminths* dengan kejadian anemia pada anak usia sekolah di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah.
- 5.1.2. Jenis infeksi cacing yang paling banyak menginfeksi anak sekolah dasar di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah adalah *Ascaris lumbricoides* sebanyak 13 anak (23%), Cacing tambang sebanyak 13 anak (23%), dan *Trichuris trichuria* sebanyak 1 anak (5,5%)
- 5.1.3. Tingkat anemia pada anak usia sekolah di SD Ngaliyan 04 Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kotamadya Semarang, Jawa Tengah adalah 34 anak (61,8%) mengalami anemia ringan, 13 anak (23,6%) mengalami anemia sedang, dan 3 anak (5,5%) anak mengalami anemia berat.

5.2. Saran

- 5.2.1. Perlu diadakan pemeriksaan darah lanjut untuk menentukan penyebab anemia yang lain dan variabel infeksi *Soil Transmitted Helminths* berdasarkan jumlah telur yang ditemukan.

- 5.2.2. Agar dilakukan penelitian serupa di dengan menggunakan variabel lain seperti daerah penelitian yang berbeda (perkotaan), teknik pemeriksaan feses yang berbeda, dan kebiasaan anak (cuci tangan, memakai alas kaki).
- 5.2.3. Perlu dilakukan pengobatan kecacingan bagi anak yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths*, pemberian edukasi tentang kebersihan diri, dan pemberian suplemen tambah darah bagi anak yang positif mengalami anemia.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali R., 2007, Penelitian-penelitian Soil Transmitted di Indonesia. Dalam : http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/07_PenelitianPenelitianSoildiIndonesia.pdf/07_Penelitian-PenelitianSoildiIndonesia.pdf. Dikutip tanggal 17 Mei 2010
- Bundy, D. A., M. S. Chan, and L. Savioli, 1995, *Hookworm Infection in Pregnancy*, Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 89: 521-22. Dalam : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10460202>. Dikutip tanggal 25 Mei 2010
- Bambang P.S., Ugrasena I.G.D., 2005, *Buku Ajar Hematologi-Onkologi Anak*, IDAI, Jakarta, 24-30
- Baig, A. S. A., Rana, M. S., Zaki, M. T. and Khan, K., 2007, *Helminth Parasitic Load in Soil of Northern Lahore*, Int. J. Environ. Res.1(3): 248-251 Summer 2007.
Dalam:http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/108220070308.pdf
Dikutip tanggal 19 Januari 2011
- Dahlan S., 2009, *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Jakarta , 29-58
- DeMaeyer, E.M. 1995. *Pencegahan dan Pengawasan Anemia Defisiensi Besi*. Terjemahan Arisman M.B. Jakarta, 30-39
- Drücke T.B., Locatelli F., Clyne N., Eckardt K.U., Macdougall L.C., Tsakiris D., Burger H.U., and Scherhag A., 2006, *Normalization of Hemoglobin level in Patients with chronic Kidney Disease and Anemia*, N Engl J Med 2006; 355:2071-2084
Dalam:<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa062276#t=article>
Methods. Dikutip tanggal 19 Januari 2011
- Gandahusada S., Ilahude H.D., Pribadi W., 2000, *Parasitologi Kedokteran* edisi Ketiga, Jakarta : FKUI, 10-30
- Guyton A.C., Hall J.E., 1997, *Fisiologi Kedokteran*, ECG, Jakarta, 338-340
- Hoffbrand, A.P., Pettit J.E., Moss P.A.H., 2005, *Kapita Selekta Hematologi*. Edisi 4. Jakarta, 11-25

- Husaini, MA, 2000, *Study Nutritional Anemia An Assesment of Information complication for Supporting and Formulating National Policy and Program*, Jakarta
<http://www.google.co.id/search?hl=id&q=anemia+kurang&besi>
 Diakses tanggal 25 Mei 2010
- IOWA, 2008, *Soil Transmitted Helminths Infection Fact Sheet*, Dalam:
<http://www.oneworldhealth.org/img/.../STH%20Fact%20Shaet.pdf>
 Dikutip tanggal 25 Mei 2010
- Irianto K., 2009, *Parasitologi Berbagai Penyakit yang Mempengaruhi Kesehatan Manusia*, Bandung, 67-80
- Kandun, I.N., 2006, *Manual Pemberantasan Penyakit Menular*, Edisi 17, Cetakan II, Infomedika, Jakarta
- Keas B.E., 1990. Taksonomi *Ascaris lumbricoides*
<https://www.msu.edu/course/zol/316/alumtax.htm>. Dikutip tanggal 10 Maret 2010
- Keas B.E., 1990. Taksonomi cacing tambang
<https://www.msu.edu/course/zol/316/hooktax.htm>. Dikutip tanggal 10 Maret 2010
- Kunwar C.B., Chapagain R.H., Subba B., 2006, *Occurrence of soil-transmitted helminths in women at the Himalayan region of Nepal*, Kathmandu University Medical Journal (2006), Vol. 4, No. 4, Issue 16, 444-447
 Dalam : <http://kunj.com.np/ftp/issue/16/444-447.pdf>
 Dikutip tanggal 15 Mei 2010
- Lita K., 2001, *Hubungan Antara Status Gizi dengan Infeksi Soil Transmitted Helminths*, Universitas Diponegoro, Semarang
- Matsasugu, 2008, *Management of Anemia in the Elderly*, Journal of the Japan Medical Association Vol.137, No.6, pages1185–1188
 Dalam : http://www.med.or.jp/english/journal/pdf/2009_04/219_223.pdf
 Dikutip tanggal 15 Mei 2010
- Martin L.K., 2000, *Survey of Intestinal Helminth Infections and Anemia in Rural School Children*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 21(6)
 Dalam : <http://www.ajtmh.org/cgi/content/abstract/21/6/919>
 Dikutip tanggal 13 Februari 2011

- Nahason W.T., 2004, *Hubungan Antara Infeksi Soil Transmitted Helminths dengan Anemia Pada Murid Sekolah Dasar Manggihan, Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah*, Universitas Diponegoro, Semarang
- National Kidney Foundation (NKF), 2004, *KEEP Data Report 2004 Chapter 5 : Anemia and chronic kidney disease*, Dalam: http://www.google.com_KEEP2004AJKD_slidesCh5
Dikutip tanggal 20 Mei 2005
- Natadisastra D., Agoes R., 2009, *Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari organ tubuh yang diserang*, Jakarta, 10-25
- Nelson, 1999, *Ilmu Kesehatan Anak Edisi 15, Vol. 2*, Jakarta, 1220-1221
- Osazuwa F., Michael A.M., Imade P., 2011, *A significant association between intestinal helminth infection and anaemia burden in children in rural communities of Edo state, Nigeria*, North Am J Med Sci 2011; 3: 30-34
Dalam: <http://www.najms.org/resources/PDF+3034+A+significant+association+between+intestinal+helminth+infection+and+anaemia+burden+in+children.pdf>
Dikutip tanggal 19 Januari 2011
- Pawlowski, ZS, Ga, Sehad, GJ, Stott, 1991. *Hookworm Infection and Anaemia. Approaches to Prevention and Control*. WHO, Geneva
Dalam: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10460202>
Diakses tanggal 25 Mei 2010
- Price, S.A., Wilson, L.M., 1995, *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, Terjemahan Peter Anugerah, EGC, Jakarta
- Rasmaliah, 2004, *Anemia Kurang Besi dalam Hubungannya dengan Infeksi Cacing Pada Ibu Hamil*
Dalam: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3676/1/fknrasmaliah.pdf>. Dikutip tanggal 18 januari 2011
- Rianto K., 2000, *Pengambilan Sampel Darah Untuk Pemeriksaan Hematologi Kimia Klinik dan Imunoserologi*
Dalam: <http://www.scribd.com/doc/17089618/PENGAMBILAN-SAMPSEL>
Dikutip tanggal 29 September 2010
- Riyanto A., 2009, *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*, Nurha Medica, Yogyakarta, 39-47

- Richard L., Crowther M.A., Ginsberg J., 1992, *Wintrobe's Clinical Hematology*, Edisi ke-9 Vol.1. 1992. LEA&FEBIGER. USA
- Robert T.M., Janovy C.D., 2002, *Robert's Foundation of Parasitology*, McGraw, Singapore, 431-440
- Soedarmo S.S.P, Garna H., Hadinegoro S.R.S., 2002, *Buku Ajar Infeksi dan Pediatri Tropis*, Edisi ke-2, Jakarta : IDAI, Hal 270-280
- Soedarto, 1991, *Helmintologi Kedokteran*, EGC, Jakarta, 78-57, 91
- Soedarto, 1990, *Penyakit-penyakit Infeksi di Indonesia*, Widya Medika, Jakarta, 15-20
- Sutanto I., Ismid I.S., Syarifuddin P.K., 2009, *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*, FKUI, Jakarta, 6-23
- Stoltzfus, R. J., 2004, *Low Dose Daily Iron Supplementation Improves Iron Status and Appetite but Not Anemia, Whereas Quarterly Anthelmintic Treatment Improves Growth, Appetite, and Anemia in Zanzibari Preschool Children* Journal of Nutrition, 134: 348-56
- Tjitra E., *Penelitian-penelitian "Soil Transmitted Helminths" di Indonesia. Cermin Dunia Kedokteran No.72 ; 1991. Dalam : <http://www.google.co.id/search?q=studi+prevalensi+askariasis> Dikutip tanggal 15 Februari 2011*
- Wanachiwanawin D., Wongkamchai S., Loymek S., Suvuttho S., MonkonS., Chinabutra P., Eamsobhana P., and Udompunturak P., 2005, *Determination of Fecal Occult Blood in Primary Schoolchildren Infected with Trichuris trichuria*, WHO Vol 36 No. 5 September 2005
Dalam : <http://imsear.hellis.org/bitstream/123456789/34433/2/1110.pdf>
Dikutip tanggal 19 Januari 2011
- Wani, S.A., Ahmad F., Zargar S.A., Dar Z.A., Dar P.A., Pak H., and Fomda B.A., *Soil-transmitted Helminths in Relation to Hemoglobin status among School Children of Kashmir Valley*, Journal of Parasitology 94(3):591-593. 2008
Dalam:http://www.bioone.org/action/showFullPopup?doi=10.1645%2FGE-1400.1&id=_e2
Dikutip tanggal 16 Februari 2010

Worldbank, December 2004, *Anemia at a glance*,
Dalam: <http://siteresources.worldbank.org/INTPHAAG/Resources/anemiaAAG.pdf>

Dikutip tanggal 05 Mei 2010

WHO, 2005, *Prevention and Control of Schistosomiasis and Soil-Transmitted Helminthiasis*, Dalam : <http://www.who.int>

Dikutip tanggal 05 Mei 2010

Yong T.S., Sim S., Lee J., Ohrr H., Kim M.H., *A small-scale survey on the status of intestinal parasite infection in rural villages in Nepal*. The Korean J. Parasitol 2000, 38: 275-277

