

Hubungan Ko-infeksi Ascariasis dan Malaria Dengan Kadar Hemoglobin di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Periode Desember 2016

Khairul Anam¹, Jhons Fatriyadi Suwandi², Oktafany³

¹ Jurusan Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Parasitologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Hemoglobin merupakan komponen penting dalam tubuh yang berperan dalam transpor oksigen. Kekurangan hemoglobin dalam tubuh dapat menyebabkan masalah kesehatan yang disebut anemia. Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat terbesar di dunia. Anemia pada umumnya terjadi diseluruh dunia, terutama di negara berkembang dan pada kelompok sosio-ekonomi rendah. Banyak faktor yang menjadi penyebab anemia salah satunya infeksi parasit. Terdapat Hubungan antara infeksi malaria dan kejadian anemia. Selain malaria, kejadian anemia dapat juga disebabkan oleh infeksi ascaris. Pada daerah dengan tingkat endemisitas tinggi dapat terjadi infeksi bersamaan antara parasit yang disebut ko- infeksi. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan ko-infeksi pada kadar Hb penderita. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode *cross sectional*, Sampel pada penelitian ini berjumlah 23 orang penderita malaria dan diambil dengan metode *consecutive*, sampel diperiksa feses dan darah untuk identifikasi infeksi ascaris dan kadar Hb. Data diolah dengan program analisi data dengan uji *Unpaired T-test* pada tingkat kemaknaan 95% ($\alpha=0,05$) Dari 23 total sampel berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium didapatkan 7 yang positif ko-infeksi malaria dan ascaris. Rerata kadar Hb dari 23 responden yang menderita malaria sebesar 12,40 g/dl dengan kadar Hb laki-laki lebih tinggi dari perempuan. Berdasarkan uji statistik didapatkan nilai *p value* sebesar 0,35. Secara statistik Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara ko-infeksi malaria ascariasis dengan kadar Hb.

Kata kunci: Infeksi Ascaris, Infeksi Malaria, Kadar Hb, Ko-infeksi.

Correlation of Ascaris and Malaria Co-Infection with Patient Haemoglobin Level on Hanura Public Health Center on December 2016 Period

Abstract

Hemoglobin is an important component of human body. Hemoglobin has function on oxygen transport mekanism. Lack of hemoglobin can make health problem called anemia. Anemia is a public health problem in the world. Anemia usually occurs around the world, especially in developing countries and in the lower socio-economic groups. Many factors that can cause anemia, one of that is parasitic infection. There is a relationship between malaria infection and anemia. Besides malaria, anemia can also caused by ascaris infestion. In region with high endemicity level, concominant infection can be occur called co-infection. This study aimed to determine the relationship of co- infection in patients with Hb levels. This was a descriptive research with cross sectional method, sample in this study was 23 people and taken by consecutive sampling method. Feses and blood sample were taken to identify ascaris infection and Hb Level. Data were processed by statistic program with Unpaired T-test analytic data at the 95% significance level ($\alpha = 0.05$). Seven of 23 total subjects based on laboratory results, were positive co-infection of malaria and ascaris. The average of Hemoglobin level on co-infected subject was 12.40 g/dl. Hemoglobin level on male is higher than female. Based on Statistical analysis obtained *p value*=0.35. Statistically, there was no significant relationship between malaria and ascariasis co-infection with Hb level.

Keywords: Ascaris infection, Co-infection, Hb level, Malaria infection.

Korespondensi: Khairul Anam, alamat Perum Palem Permai III blok C8, HP 082351394396, email anama.yanama@yahoo.com

Pendahuluan

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat terbesar di dunia. Anemia pada umumnya terjadi diseluruh dunia, terutama di negara berkembang dan pada kelompok sosio-ekonomi rendah yang ditandai dengan rendahnya konsentrasi hemoglobin (Hb) atau hematokrit dibawah nilai ambang batas yang di sebabkan oleh rendahnya produksi sel

darah merah dan Hb. Anemia dapat juga disebabkan meningkatnya kerusakan eritrosit (hemolisis), atau kehilangan darah yang berlebihan. Defisiensi Ferum (Fe) juga berperan besar dalam kejadian anemia, selain itu defisiensi zat gizi lainnya, kondisi non gizi dan kelainan genetik juga berperan terhadap anemia. ¹

Kejadian anemia dapat dikaitkan dengan malaria. Pada malaria, anemia yang terjadi derajatnya tergantung pada spesies penyebab malaria. Anemia terutama tampak jelas pada malaria falciparum dan malaria kronis dengan penghancuran eritrosit yang bersifat cepat dan hebat. Anemia bersifat hemolitik, normokrom, dan normositik. Pada serangan akut, kadar Hb turun secara mendadak. Hubungan anemia pada malaria terjadi disebabkan melalui mekanisme hemolitik oleh parasit, hambatan pada mekanisme eritropoetik, hambatan terhadap retikulosit, pengaruh sitokin dan eritrofagositosis.²

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan yang disebabkan oleh infeksi protozoa di dunia. Penyakit ini berjangkit di hampir 103 negara di dunia terutama negara tropik dan sub-tropik. Indonesia yang merupakan negara tropis menjadi salah satu negara endemis malaria. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Indonesia (Kemenkes) pada tahun 2009 angka kejadian Malaria dengan menggunakan indikator *Annual Parasite Incidence* (API) angka kejadian malaria di Indonesia adalah 1.86 per 1000 penduduk persebaran tertinggi terdapat di Nusa Tenggara Timur, Papua, Sumatra dan Kalimantan sementara persebaran terendah berada pada daerah sekitar Jawa dan Bali.³

Lampung merupakan salah satu daerah endemis malaria karena memiliki daerah yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan yang ideal bagi vektor malaria seperti rawa-rawa, genangan air payau di tepi laut dan tambak-tambak ikan yang tidak terurus, kecuali beberapa daerah di Lampung Barat yang merupakan persawahan dan perkebunan.⁴

Prevalensi Malaria yang tinggi di Lampung menjadi masalah kesehatan kedua setelah prevalensi tuberkulosis. Kabupaten pesawaran adalah salah satu kabupaten dengan angka kejadian malaria yang tinggi, pada tahun 2014 API kabupaten Pesawaran sebesar 7,26 per 1000 penduduk dengan total kejadian 3.033. Wilayah kerja puskesmas Hanura menyumbang penderita tertinggi sebanyak 789 penderita dengan 3 kasus kematian. Wilayah kerja puskesmas Hanura merupakan salah satu daerah endemis malaria

dengan API pada 2014 sebesar 48,75 per 1000 penduduk, tingginya angka kejadian malaria di wilayah hanura disebabkan karenakan banyaknya tempat perindukan bagi nyamuk seperti hutan, tambak tak terpakai dan laguna.⁵

Selain malaria, kejadian anemia dapat disebabkan oleh infeksi ascariasis. Sebuah penelitian di Malaysia menemukan anemia pada kejadian ascariasis anak-anak. Kejadian anemia ascariasis dihubungkan dengan peran ascariasis terhadap gangguan penyerapan nutrisi tubuh di intestinal yang kemudian akan mempengaruhi proses pembentukan hemoglobin yang akhirnya akan berakibat pada penurunan kadar Hb pada penderita.⁶

Kecacingan adalah masalah kesehatan yang masih banyak ditemukan. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), lebih dari 1,5 miliar orang atau 24% dari populasi dunia terinfeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan mayoritas kasus merupakan infeksi Ascariasis. Infeksi tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, dengan jumlah terbesar terjadi di sub-Sahara Afrika, Amerika, Cina dan Asia Timur (WHO, 2013). Di Indonesia, prevalensi kecacingan di beberapa kabupaten dan kota pada tahun 2012 menunjukkan angka diatas 20% sedangkan untuk provinsi lampung sebesar 6.32%⁴ dan untuk kabupaten pesawaran pada tahun 2014 sebesar 4.12%.⁵

Banyak dampak yang dapat ditimbulkan akibat infeksi cacing. Cacingan mempengaruhi pemasukan (*intake*), pencernaan (*digestif*), penyerapan (*absorpsi*), dan metabolisme makanan. Secara keseluruhan, infeksi cacing dapat menimbulkan kerugian zat gizi berupa kalori dan protein serta kehilangan darah. Selain dapat menghambat perkembangan fisik, kecerdasan dan produktifitas kerja, dapat juga menurunkan ketahanan tubuh sehingga mudah terkena penyakit lainnya.⁷

Faktor faktor yang menyebabkan masih tingginya infeksi cacing pada anak-anak adalah rendahnya tingkat sanitasi pribadi (perilaku hidup bersih sehat) seperti kebiasaan cuci tangan sebelum makan dan setelah Buang Air Besar (BAB), kebersihan kuku, perilaku jajan di sembarang tempat yang kebersihannya tidak dapat dikontrol,

perilaku BAB tidak di WC yang menyebabkan pencemaran tanah dan lingkungan oleh feces yang mengandung telur cacing serta ketersediaan sumber air bersih.⁸

Malaria dan ascariasis memiliki persebaran yang luas serta karakteristik persebaran geografis yang sama. Pada wilayah dengan tingkat endemisitas yang tinggi, sering terjadi infeksi parasit yang bersamaan atau yang biasa disebut dengan ko-infeksi. Interaksi antara malaria dan ascariasis bekerja melalui mekanismenya masing-masing. Infeksi ascariasis dapat menyebabkan kerentanan terhadap malaria akut atau malari yang dapat menyebabkan keparahan dari dampak yang disebabkan oleh ascariasis.⁹

Kejadian ko-infeksi malaria dan parasit dapat dikaitkan dengan kejadian anemia. Infeksi cacing parasit di intestinal seperti *Ascariasis lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan lainnya dapat menyebabkan anemia melalui mekanisme kehilangan darah dan zat besi diusus. Sementara itu malaria dikaitkan dengan anemia melalui penurunan kadar hemoglobin, destruksi sel darah merah yang terinfeksi, pemendekan usia sel darah merah serta penekanan laju produksi sel darah merah di sumsum tulang yang kemudian menjadi penyebab anemia. Dari latar belakang ini menyebabkan perlunya penelitian tentang hubungan infeksi ascariasis dan malaria terhadap kadar Hb penderita.^{10,11}

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif, dan bertujuan untuk mengetahui hubungan ko-infeksi malaria dan ascariasis terhadap kadar Hb. Metode penelitian yang digunakan adalah *Cross-sectional*. Sample diambil dengan metode *Consecutive Sampling*.

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran dan Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dari November hingga Desember 2016.

Subjek pada penelitian ini adalah seluruh pasien penderita malaria yang berobat ke puskesmas Hanura Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah penderita malaria

yang bertempat tinggal di wilayah kerja puskesmas Hanura dan penderita malaria yang bersedia dilakukan pemeriksaan parasit malaria dan *Stool examination*. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah penderita malaria yang tidak memiliki data lengkap serta tidak bersedia untuk dilakukan pemeriksaan parasit malaria, pemeriksaan feces dan kadar Hb. Data yang diperoleh diuji persebarannya dengan uji *Saphiro-wilk* Lalu dianalisis dengan menggunakan uji statistik alternatif *Unpaired-T tes*.

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 23 subjek penelitian. Kemudian subjek dikelompokkan berdasarkan karakteristik jenis kelamin, kategori usia dan pekerjaan karakteristik subjek disampaikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

No.	Karakteristik	Junlah	Persentase
1	Jenis Kelamin :		
	Laki-laki	12	52,1%
	Perempuan	11	47,9%
2	Kategori Usia		
	Anak	10	43,4%
	Remaja	5	21,9%
	Dewasa	8	34,7%
3	Pekerjaan		
	Pelajar	10	43,4%
	Nelayan	1	4,3%
	Petani	2	8,6%
	PNS/TNI/POLRI	-	-
	Wiraswasta	2	8,6%
	Ibu Rumah Tangga (IRT)	2	8,6%
	Lainnya	6	26,4%

Berdasarkan data Tabel 1, karakteristik subjek untuk jenis kelamin, subjek dengan jenis kelamin laki-laki sejumlah 52,1% dan subjek wanita sebanyak 47,9%. Berdasarkan usia subjek sebagian besar subjek didominasi oleh subjek anak-anak dengan persentase 43,4% diikuti dewasa 34,7% untuk persentase remaja sebesar 21,9% dari keseluruhan total. Berdasarkan pekerjaan sebagian besar subjek merupakan pelajar sekolah sebanyak 43,4% dan kategori lainnya sebesar 26,4% untuk pekerjaan paling sedikit pada subjek adalah

pekerjaan nelayan sebanyak 4,3% dari seluruh persentase subjek.

Dari seluruh subjek penelitian didapatkan data kejadian ko-infeksi malaria dan ascariasis seperti yang disampaikan pada tabel 2.

Tabel 2. Penderita ko-infeksi malaria dan ascariasis

Penderita Ko-infeksi Malaria dan Ascariasis	Jumlah	Presestase
Ko-infeksi	7	31,6%
Bukan ko-infeksi	16	68,4%
Jumlah	23	100%

Berdasarkan data Tabel 2, dari 23 total subjek didapatkan sebanyak 7 subjek (31,6%) menderita ko-infeksi malaria dan ascariasis dan 16 subjek (68,4%) tidak mengalami ko-infeksi malaria ascariasis. Dari total 23 subjek didapatkan data kadar Hb subjek.

Tabel 3. Data Kadar Hb Sampel

No.	Karakteristik	Rerata Kadar Hb (g/dl) ± SD
1	Jenis Kelamin :	
	Laki-laki	13,00±1,53
	Perempuan	11,96± 1,42
2	Kategori Usia	
	Anak	11,31±1,48
	Remaja	12,03±1,097
	Dewasa	
	Laki-laki	13,68± 1,35
	Perempuan	13,25±1,29
3	Keseluruhan	12,40±1,53

Berdasarkan Tabel 3, data kadar hemoglobin sampel didapatkan rerata kadar Hb seluruh sampel sebesar 12,40 g/dl dengan

standar deviasi 1,53. Pada penelitian didapatkan kadar Hb penderita ko-infeksi sebesar 8,00 g/dl, 10,00 g/dl, 10,00 g/dl, 11,70 g/dl, 12,00 g/dl, 12,30 g/dl, dan 13,10 g/dl.

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, rerata kadar Hb Sampel laki-laki sebesar 13,00 g/dl dengan standar deviasi 1,52 dan sampel perempuan sebesar 11,96 g/dl dengan standar deviasi 1,42. Untuk kategori usia, rerata kadar Hb sampel anak-anak sebesar 11,31 g/dl dengan standar deviasi 1,48. Untuk kategori usia remaja rerata kadar Hb sampel sebesar 12,03 g/dl dengan standar deviasi 1,097. Pada kategori usia dewasa didapatkan rerata kadar Hb penderita sebesar 13,68 g/dl pada sampel laki-laki dengan standar deviasi 1,35 dan pada sampel perempuan rerata kadar Hb 13,25 g/dl dengan standar deviasi 1,29.

Untuk meneliti hubungan ko-infeksi malaria dan ascariasis dilakukan analisa bivariat. Analisa bivariat menggunakan uji statistik *unpaired T- test* untuk mengetahui hubungan dari ko-infeksi malaria ascariasis dengan kadar Hb penderita. Sebelumnya dilakukan uji persebaran dengan Setelah dilakukan analisa bivariat didapatkan hasil $p\text{ value}=0,35$ ($p>0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara infeksi ascariasis dengan kejadian anemia di wilayah kerja Puskesmas atau dapat dikatakan *null hypothesis* (H0) diterima. Hasil pengujian dapat dilihat di Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Uji Normalitas data

	Kejadian ko-infeksi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Hb	Positif	.201	7	.200*	.913	7	.414
	Negatif	.157	16	.200*	.936	16	.302

Tabel 5. Uji Hipotesis Statistik

Group Statistics					
	Kejadian ko-infeksi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kadar Hb	Positif	7	11.057	1.7999	.6803
	Negatif	16	12.906	1.0076	.2519
Levene's Test for Equality of Variances					
				F	Sig.
Kadar Hb	Equal variances assumed			5.129	.034
	Equal variances not assumed				
t-test for Equality of Means					
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	
-3.176	21	.15	-1.8491	.5822	
-2.549	7.700	.35	-1.8491	.7254	

Pembahasan

Berdasarkan penelitian, didapatkan prevalensi kejadian ko-infeksi malaria dan ascariasis sebesar 31,6 % dari seluruh subjek hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan di kamerun yang menemukan angka prevalensi yang rendah terhadap kejadian ko- infeksi malaria dan ascariasis.¹⁰

Hasil penelitian menunjukkan kadar Hb rata-rata penderita malaria sebesar 12,40 g/dl. Berdasarkan data pada Tabel 3, didapatkan rerata kadar Hb untuk semua kategori usia berada dalam batas normal, baik itu laki- laki, perempuan, anak, remaja, dan dewasa. Terdapat perbedaan rerata kadar Hb pada jenis kelamin laki-laki dan wanita dengan rerata kadar Hb laki-laki lebih tinggi dari kadar Hb perempuan. Perbedaan kadar Hb antara laki-laki dan perempuan disebabkan oleh kehilangan darah rutin setiap bulan sebagai bagian mekanisme fisiologis perempuan yang disebut menstruasi. Proses menstruasi yang normal terjadi setiap bulan dapat menjadi penyebab kenapa rerata kadar Hb laki-laki dan perempuan berbeda dengan kadar Hb wanita sedikit lebih rendah dari kadar Hb laki-laki. Perbedaan kadar Hb pada laki-laki dan perempuan tidak terjadi pada kategori usia anak-anak, dikarenakan anak perempuan belum mengalami menstruasi, selain itu

perbedaan kadar Hb tidak tampak pada kategori usia remaja.¹²

Pada penelitian ini rerata kadar Hb yang normal pada subjek dapat disebabkan oleh derajat parasitemia pada subjek yang rendah. Kadar parasitemia yang rendah menggambarkan destruksi sel darah merah yang tidak masif sehingga tidak memiliki manifestasi yang nyata pada kadar Hb dan anemia. Pada malaria parasit plasmodium menginvasi sel darah merah kemudian keberadaan parasit dalam darah memicu kerusakan sel darah akibat dari aktifitas fagositosis sel imun ataupun eritrolisis sebagai akibat aktivitas parasit.¹³

Anemia pada malaria disebabkan oleh penghancuran sel darah merah secara masif yang salah satunya disebabkan oleh intensitas parasit yang tinggi. Pada malaria berat dengan kadar parasitemia >5000/ μ l darah dapat terjadi anemia berat yang dapat mengancam jiwa.¹⁴

Pada penelitian ini didapatkan 3 subjek dengan kadar Hb yang rendah dibawah rata-rata sebesar 8,00 g/dl dan 2 subjek dengan kadar Hb 10,00 g/dl. Ketiga subjek yang memiliki kadar Hb rendah tersebut semuanya menderita ko-infeksi. Kadar Hb yang rendah pada ke 3 subjek ini dapat disebabkan oleh adanya interaksi antara malaria dan ascariasis. Infeksi cacing ascariasis menyebabkan terjadinya malnutrisi pada

penderita. Aktifitas ascariasis di saluran pencernaan menyebabkan terjadinya kerusakan mukosa usus sehingga menyebabkan terjadinya penurunan penyerapan zat besi dan menyebabkan gangguan penyerapan zat besi dan kehilangan darah di usus. tubuh yang berakibat pada kejadian anemia.⁶ Sementara itu malaria memicu kerusakan sel darah akibat dari aktifitas fagositosis sel imun ataupun eritrolisis sebagai akibat aktivitas parasit.¹³

Hasil yang didapatkan dari analisa bivariat adalah Hipotesis 0 (H0) diterima, sehingga hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara ko-infeksi malaria dan ascariasis dengan kejadian anemia pada penderita. Penelitian lain yang dilakukan abanyie yang mendapatkan hasil tidak adanya hubungan yang bermakna antara ko-infeksi malaria ascariasis dengan kejadian anemia.¹⁵ Hasil yang sama didapatkan oleh Njunda yang juga menemukan tidak adanya hubungan yang bermakna antara kejadian ko-infeksi dengan anemia.¹⁰

Hipotesis awal dari penelitian ini adalah infeksi keduanya dalam waktu yang sama akan semakin memperberat kejadian anemia pada penderita, Hubungan interaksi pada ko-infeksi malaria dan ascariasis terhadap kejadian anemia terjadi melalui mekanisme yang berbeda. Infeksi malaria menyebabkan anemia melalui mekanisme penghancuran eritrosit.² Infeksi ascariasis menyebabkan kejadian anemia melalui mekanisme penghambatan penyerapan nutrien untuk mekanisme pembentukan sel darah.¹¹ Pada hasil tidak didapatkan hubungan antara interaksi ko-infeksi malaria dan ascariasis terhadap kejadian anemia.

Tidak adanya hubungan antara kejadian ko-infeksi malaria dan ascariasis terhadap kejadian anemia dapat terjadi dikarenakan lemahnya pengaruh infeksi malaria terhadap kejadian anemia. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar Hb subjek berada dalam batasan normal. Lemahnya pengaruh malaria ke anemia dapat disebabkan oleh intensitas parasit yang rendah sehingga destruksi eritrosit pun rendah. Hal ini didasarkan penelitian yang

dilakukan oleh Njunda yang menemukan bahwa intensitas parasit yang meningkat menyebabkan peningkatan laju destruksi eritrosit oleh parasit malaria¹⁰. Berdasarkan data kadar Hb terdapat subjek yang menderita ko-infeksi dengan kadar Hb dibawah rata-rata. Seperti yang sudah dijelaskan dalam analisa univariat kadar Hb. kejadian anemia pada subjek dapat disebabkan oleh interaksi antara malaria dan ascariasis. Pada infeksi ascariasis Infeksi cacing ascariasis menyebabkan terjadinya gangguan penyerapan zat besi pada penderita. Aktifitas ascariasis di saluran pencernaan menyebabkan terjadinya kerusakan mukosa usus dan menyebabkan gangguan penyerapan zat besi dan kehilangan darah di usus. Selain itu ascariasis juga berkompetisi dengan tubuh untuk mendapatkan zat besi sehingga menyebabkan terjadinya penurunan penyerapan zat besi tubuh yang berakibat pada kejadian anemia.⁶

Interaksi antara parasit dalam ko-infeksi sampai saat ini masih diteliti. Salah satu hubungan yang terjadi antara infeksi malaria dan ascariasis adalah meningkatnya keparahan dari manifestasi anemia. Kedua infeksi memiliki pengaruh terhadap anemia melalui mekanisme yang berbeda. Infeksi ascariasis diusus menyebabkan penyerapan zat besi tubuh, sedangkan malaria menyebabkan peningkatan laju destruksi trombosit.

Simpulan

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kejadian ko-infeksi malaria dan ascariasis dengan kadar Hb.

Daftar Pustaka

1. Hoffbrand AV, Moss, PAH. Kapita selekta hematologi VI. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EG; 2002.
2. Lasari YA, Mayulu N, Onibala F. Hubungan kejadian malaria dengan kejadian anemia pada anak sd di kabupaten bolaang mongondow utara. Ejournal Keperawatan. 2013; 1(3):1–7.
3. Santoso B. Prevalensi malaria klinis dan positif plasmodium spp. berdasarkan mass blood survey di kabupaten maluku

- tenggara barat. *Ejournal Litbang Kemenkes*. 2014; 2(1):30-39.
4. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, Lampung. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung 2012*. Lampung: Dinkes Provinsi Lampung; 2013.
 5. Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. *Pesawaran. Profil Kesehatan Kabupaten Tahun 2014*. Lampung: Dinkes Kabupaten Peawaran; 2015.
 6. Ahmed A, Al-mekhlafi HM, Al-dhroey AH, Ithoi IA, Awatif M. The nutritional impacts of soil-transmitted helminths infections among orang asli school children in rural malaysia. *Parasit & Vectores*. 2012; 119 (5): 1–9.
 7. Wardhana K, Kurniawan B, Mustofa S. Identification of soil transmitted helminths egg on fresh cabbage (brassica oleracea) at lampung university food stalls. *Jurnal Kedokteran Unila*. 2009; 32(3): 86–95.
 8. Winita R, Mulyati, Astuty H. Upaya pemberantasan kecacingan di sekolah dasar. *Makara*. 2012; 16(2): 65–71.
 9. Ojurongbe O, Njunda AL, Fon SG, Assob JC, Nsagha DS, Kwenti TD, et al. Asymptomatic falciparum malaria and intestinal helminths co-infection among school children in osogbo, nigeria. *JRMS*. 2012; 16(5):680–686.
 10. Njunda AL, Fon SG, Assob JC, Nsagha DS, Kwenti TD, Kwenti TE, et al. Coinfection with malaria and intestinal parasites, and its association with anaemia in children in cameroon. *Infect Dis Poverty*. 2014; 4(2):38-43.
 11. Buhang SM, Mayulu N, Rottie J. Hubungan kejadian malaria dan kecacingan dengan kadar feritin pada murid sekolah dasar di kabupaten bolaang mongondow utara. *Ejournal Keperawatan Unsrat*. 2013; 1(2):1–8
 12. Harijanto PN. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Interna Publishing; 2009. hlm. 2813–26.
 13. WHO, Severe Malaria. *Tropical Medicine and International Health*. 2014; 19(2):7–131.
 14. Abanyie FA, McCracken C, Kirwan P, Molloy SF, Asaolu S, Holland CV, et al. *Ascaris co-infection does not alter malaria-induced anaemia in a cohort of Nigerian preschool children*. *Malaria journal*. 2013; 12(1):2–8.