

Korelasi Densitas Malaria dengan Kadar Hemoglobin di Rumah Sakit Siti Rahmah Kota Padang

Meri Wulandari¹, Hendri Purwanto²

¹D IV Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Perintis Indonesia

²Bioteknologi, Universitas Andalas

Email Corresponding : meriwulandari27@gmail.com

Abstrak

Malaria merupakan salah satu penyakit yang menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang sangat mempengaruhi angka kematian dan angka kesakitan. Permasalahan kesehatan tersebut dapat di lihat dari jenis Plasmodium yang menginfeksi penderita dan tingkat korelasi densitas pada pasien malaria. Banyaknya parasit yang masuk dalam darah maka dapat memecahkan hemoglobin (Hb) sehingga dapat mempengaruhi kadar Hemoglobin (Hb) pasien yang positif terinfeksi malaria. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi densitas pasien malaria dengan kadar hemoglobin (Hb). Penelitian dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Siti Rahmah Padang yang bersifat deskriptif eksperimental, metode untuk melihat kepadatan adalah menggunakan sediaan apus darah tipis dan pengukuran kadar Hemoglobin. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil korelasi densitas yang ditemukan < 50.000/ μ l darah dan kadar hemoglobin pada pasien yang positif malaria masih dalam rentangan normal, yaitu laki-laki 14-16 gr/dl dan perempuan 12-14 gr/dl, dan hasil analisis data menunjukkan bahwa korelasi densitas dengan kadar hemoglobin mempunyai hubungan yang tidak signifikan.

Kata Kunci : Densitas, Hemoglobin, Korelasi, Malaria

Abstract

Malaria is one diseases that is public health problem that greatly affects mortality and morbidity rates. These health problems can be seen from the type of Plasmodium that infects patient and level of density correlation in malaria patients. The number of parasites the blood can break hemoglobin (Hb) so that it can affect the Hemoglobin (Hb) levels of patients who are positively infected with malaria. The purpose this study was to determine the correlation of malaria patient density with hemoglobin (Hb) levels. The research was conducted in laboratory of Siti Rahmah Padang Hospital which is descriptive experimental, the method the density is using blood smear preparations and measurement of Hemoglobin levels. From the research that has been done, the results of correlation density found < 50,000 / μ l blood and hemoglobin levels in patients are positive for malaria still in the normal range, men 14-16 gr / dl and women 12-14 gr / dl, and results of data analysis show that the correlation density with hemoglobin levels has an insignificant.

Keywords: Density, Hemoglobin, Correlation, Malaria

PENDAHULUAN

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang sangat mempengaruhi angka kematian dan angka kesakitan bayi, anak balita dan ibu melahirkan dapat menurunkan produktifitas tenaga

kerja. Umumnya penderita malaria di temukan di daerah- daerah terpencil dan sebagian besar penderitanya dari golongan ekonomi lemah. (KepMenkes,2017). Untuk mengatasi malaria, dalam pertemuan WHO 60 tanggal 18 Mei 2007 telah di hasilkan komitmen global tentang eliminasi malaria bagi setiap Negara. Petunjuk pelaksanaan eliminasi malaria tersebut telah di rumuskan oleh WHO dalam global malaria progame (KepMenkes, 2019).

Penyakit malaria telah di ketahui sejak zaman Yunani. Gejala klinik penyakit malaria khas dan mudah di kenal, karena demam naik turun dan teratur di sertai menggigil. Selain itu, ditemukan kelainan limfa yaitu: splenomegali (limfa membesar dan menjadi keras) sehingga dahulu penyakit malaria di sebut juga sebagai demam kura. Malaria berasal dari kata "mal dan area yang berarti udara buruk atau bad air" (Sutanto 1,2009). Parasit malaria termasuk genus Plasmodium dan pada manusia di temukan 4 spesies, yaitu: Plasmodium vivax yang menimbulkan Malaria vivax, di sebut juga malaria tertiana yang benigna (jinak), sedangkan Plasmodium falciparum menimbulkan malaria falciparum atau malaria tropika yang maligna (ganas). Selain itu, juga dapat menyebabkan Pernisiosa Malaria kuartana atau malaria di sebabkan oleh P.malariae sedangkan P.ovale menimbulkan malaria ovale. Malaria persianosa adalah kumpulan gejala yang terjadi akibat pengobatan yang tidak sempurna terhadap malaria falciparum sehingga menimbulkan kematian penderita dalam waktu 1 sampai 3 hari sesudah pengobatan. (Soedarto, 1990).

Metode standar diagnosis malaria berdasarkan pada hasil pembacaan sediaan darah tipis dan sediaan tebal menggunakan mikroskop setelah sediaan di warnai menggunakan giemsa dan menggunakan konsentrasi tertentu. Sediaan darah malaria dapat di buat dalam 2 bentuk yaitu sediaan darah tipis dan sediaan darah tebal. Ada atau tidaknya Plasmodium pada sediaan di pengaruhi oleh stadium yang sedang terjadi pada penderita (Hiswani, 2004 dalam Haniah,S 2010). Malaria pada manusia disebabkan oleh protozoa obligat intraseluler dari genus Plasmodium. Untuk kelangsungan hidupnya Plasmodium memerlukan zat makanan yang di peroleh dengan cara mencerna hemoglobin. Hemoglobin yang di cerna selain menghasilkan asam amino yang menjadi nutrient bagi parasit, juga menghasilkan zat toksik. (Agus, 2011).

Hal yang terjadi pada penderita malaria ialah Anemia yang sebabkan oleh pecahnya sel darah merah yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi Plasmodium falciparum menginfeksi semua jenis sel darah merah sehingga anemia dapat terjadi pada infeksi akut maupun kronis. Plasmodium vivax dan Plasmodium ovale hanya menginfeksi sel darah merah muda yang jumlahnya hanya 2% dari seluruh jumlah sel darah merah, sedangkan Plasmodium malariae menginfeksi sel darah merah tua yang jumlahnya hanya 1% dari jumlah sel darah merah, sehingga anemia yang disebabkan oleh Plasmodium vivax, Plasmodium ovale dan Plasmodium malariae umumnya terjadi pada keadaan kronis (Agus, 2011). Dalam sel darah merah, parasit memakan dan menghancurkan lebih 80 persen sel hemoglobin inang dalam bagian ruang yang di namakan vakuola makanan. Ini akan melepaskan Fe heme, yang teroksidasi menjadi Fe³⁺ hematin. Dan mengendap dalam vakuola makanan membentuk pigmen kristal di sebut hemozoin.

Plasmodium malariae, dapat menyebabkan malaria kuartana, serangan panas berulang setiap 72 jam, dan menginfeksi sel-sel darah yang tua. P. malaria merupakan satu-satunya spesies parasit malaria manusia yang ditemukan juga menginfeksi simpanse dan beberapa binatang lainnya (Kus Irianto, 2009). Infeksi parasit malaria pada manusia dapat menyebabkan anemia karena adanya penghancuran eritrosit yang di sebabkan oleh parasit yang ada di dalam darah yang di sebut Parasitemia, yakni karena Plasmodium di dalam darah. Oleh karena itu di perlukan pemeriksaan kadar hemoglobin yang berguna untuk mengetahui derajat anemia yang terjadi. Hemoglobin adalah metal-protein pengangkut oksigen yang mengandung besi dalam

sel merah dalam darah mamalia dan hewan lainnya Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein dan empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom besi. (Akbid Kurnia jaya Pare-Pare,2012).

METODE

Jenis penelitian ini bersifat Deskriptif Eksperimental, hasil penelitian memberikan gambaran tentang perbandingan morfologi dan kepadatan malaria yang terdapat pada sampel serta hubungannya dengan kadar Hemoglobin pada penderita malaria, penelitian di laksanakan di Rumah Sakit Siti Rahmah Kota Padang, Sumatera Barat dengan mengambil sampel pasien yang positif terinfeksi malaria.

Metode pemeriksaan laboratorium yang di pilih dalam penelitian ini metode pemeriksaan sediaan darah tipis dan sediaan darah tebal serta pemeriksaan kadar Hemoglobin metode sianmethemoglobin. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah yang telah di diagnosis secara pasti oleh laboratorium terinfeksi Plasmodium malaria. Sampel akan di gunakan pada penderita yang positif malaria yang di ambil darahnya sebaiknya 25 orang.

Hasil yang di peroleh dari pemeriksaan Plasmodium dengan pengambilan sampel positif malaria dan penentuan kadar Hemoglobin di dapatkan hasil data berupa nominal dan hasil gambaran mikroskop malaria di buat dalam bentuk nominal. Data-data tersebut di olah dengan uji korelasi pearson (r) Regresi dan korelasi untuk mengetahui hubungan antara gambaran mikroskopis sediaan malaria dengan kadar Hemoglobin pasien malaria.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin pada pasien positif malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah Padang pada penelitian.

Jenis Kelamin	n (sampel)	%
Laki-laki	14	56
Perempuan	11	44
Jumlah	25	100

Dari tabel di atas dapat di lihat bahwa dari 25 sampel, didapatkan sebagian besar pasien adalah laki-laki, dengan jumlah 14 sampel (56 %) dan perempuan sebanyak 11 sampel (44 %). Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian Agus Saptanto (2004) di Sumba Timur yang mendapatkan hasil positif malaria terbanyak adalah perempuan sebanyak 70 sampel (56,0 %) dan laki-laki adalah 55 (44,0%).

Tabel 2. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis parasit pada pasien positif malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah Padang pada Penelitian

Jenis Parasit	N	%
<i>Plasmodium falciparum</i>	5	20
<i>Plasmodium vivax</i>	20	80
Jumlah	25	100

Dari 25 sampel di jumpai 20 sampel (80%) merupakan *Plasmodium vivax* penyebab penyakit malaria tersiana, dan 5 sampel (20%) merupakan *Plasmodium falciparum* penyebab penyakit malaria tersiana maligna.

Dari 25 sampel di jumpai 20 sampel (80%) merupakan plasmodium vivax penyebab penyakit malaria vivaks atau yang juga di sebut malaria tersiana, dan 5 sampel (20 %) merupakan plasmodium falciparum penyebab penyakit malaria tropika atau malaria tersiana maligna. Ini sama halnya seperti yang di sebutkan dalam buku karangan Widoyono (2008) bahwa spesies malaria yang paling banyak di temukan di Indonesia adalah malaria vivax yang di sebabkan oleh Plasmodium Vivax, karena malaria vivax mempunyai distribusi yang paling luas, mulai dari daerah yang beriklim

dingin, subtropis, sampai ke daerah tropis. Selain malaria vivax, malaria falciparum juga banyak di temukan di Indonesia. Namun malaria vivax yang lebih sering di temukan trophozoit, baik itu dari Plasmodium falciparum maupun Plasmodium vivax.

Tabel 3. Distribusi frekuensi berdasarkan kepadatan parasit malaria pada pasien positif malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah Padang pada Penelitian

NO	Nama Pasien	Jenis Malaria	Stadium	Kepadatan Parasit/ ul darah
1	ZLFZR	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5033
2	LKY	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4866
3	ARM	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5530
4	ARDYNS	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9320
5	DVI	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4533
6	IFR	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4833
7	SNUR	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5200
8	MFTHL	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4533
9	TTO	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4833
10	SHYL	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9866
11	IKA	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4333
12	ANDRS	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5200
13	DWI	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4600
14	DKE	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4700
15	CNDY	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4433
16	TJM	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5030
17	IMM	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	10066
18	WHY	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9666
19	SYM	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4666
20	RNWT	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4333
21	RDH	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4466
22	NQA	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9133
23	PND	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	5433
24	RBI	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5033
25	VVS	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4133

Berdasarkan hasil penelitian dari 25 sampel di dapatkan kepadatan tertinggi *Plasmodium vivax* adalah 10066/ul. Dan yang terendah dari *Plasmodium vivax* adalah 4133/ul. Sedangkan pada *Plasmodium falciparum* kepadatan yang tertinggi adalah 5433/ul dan kepadatan terendah adalah 4333/ul.

Berdasarkan hasil penelitian dari 25 sampel di dapatkan kepadatan tertinggi plasmodium vivax adalah 10066/ul dengan kadar hemoglobin dalam rentang normal. Dan yang terendah dari Plasmodium vivax adalah 4133/ul dengan kadar hemoglobin dalam rentang normal. Sedangkan pada Plasmodium falciparum kepadatan yang tertinggi adalah 5433/ul dengan kadar hemoglobin dalam batas normal dan kepadatan terendah adalah 4333/ul dengan kadar hemoglobin masih dalam batas normal, hasil tersebut di dapatkan dengan perhitungan secara kuantitatif dengan menghitung jumlah parasit dalam 1000 eritrosit dengan menggunakan sediaan tipis.

Tabel 4. Distribusi frekuensi berdasarkan kadar hemoglobin pada pasien positif malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah Padang pada Penelitian

NO	Nama Pasien	Jenis Kelamin (P/L)	Jenis Malaria	Kadar Hb (gr/dl)
1	ZLFZR	L	<i>P. vivax</i>	15.1
2	LKY	L	<i>P. falciparum</i>	14.6

3	ARM	L	<i>P. vivax</i>	15.6
4	ARDYNS	L	<i>P. vivax</i>	14.0
5	DVI	P	<i>P. vivax</i>	13.6
6	IFR	P	<i>P. vivax</i>	14.5
7	SNUR	L	<i>P. vivax</i>	15.6
8	MFTHL	P	<i>P. vivax</i>	13.6
9	TTO	L	<i>P. vivax</i>	14.5
10	SHYL	L	<i>P. vivax</i>	14.8
11	IKA	P	<i>P. vivax</i>	13.0
12	ANDRS	L	<i>P. vivax</i>	15.6
13	DWI	P	<i>P. vivax</i>	13.8
14	DKE	P	<i>P. vivax</i>	14.1
15	CNDY	P	<i>P. vivax</i>	13.3
16	TJM	L	<i>P. vivax</i>	15.1
17	IMM	L	<i>P. vivax</i>	15.1
18	WHY	L	<i>P. vivax</i>	14.5
19	SYM	L	<i>P. falciparum</i>	14.0
20	RNWT	P	<i>P. falciparum</i>	13.0
21	RDH	P	<i>P. falciparum</i>	13.4
22	NQA	P	<i>P. vivax</i>	13.7
23	PND	L	<i>P. falciparum</i>	16.3
24	RBI	L	<i>P. vivax</i>	15.1
25	VVS	P	<i>P. vivax</i>	12.4

Dari tabel terlihat bahwa kadar hemoglobin pada laki-laki dan perempuan terinfeksi parasit dengan Plasmodium falciparum dan Plasmodium vivax yang masih dalam batas normal.

Tabel 5. Distribusi frekuensi berdasarkan hubungan kepadatan parasit malaria dengan kadar hemoglobin pada pasien positif malaria di Rumah Sakit Siti Rahmah Padang pada Penelitian

NO	Nama Pasien	Jenis Kelamin (P/L)	Umur (Tahun)	Jenis Malaria	Stadium	Kepadatan Parasit/ul darah	Kadar Hb (gr/dl)
1	ZLFZR	L	47	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5033	15.1
2	LKY	L	27	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4866	14.6
3	ARM	L	30	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5530	15.6
4	ARDYNS	L	25	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9320	14.0
5	DVI	P	27	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4533	13.6
6	IFR	P	23	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4833	14.5
7	SNUR	L	41	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5200	15.6
8	MFTHL	P	14	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4533	13.6
9	TTO	L	24	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4833	14.5
10	SHYL	L	56	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9866	14.8
11	IKA	P	19	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4333	13.0
12	ANDRS	L	25	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5200	15.6
13	DWI	P	27	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4600	13.8
14	DKE	P	29	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4700	14.1
15	CNDY	P	14	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4433	13.3
16	TJM	L	23	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5030	15.1
17	IMM	L	22	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	10066	15.1
18	WHY	L	11	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9666	14.5
19	SYM	L	50	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4666	14.0

20	RNWT	P	59	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4333	13.0
21	RDH	P	17	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	4466	13.4
22	NQA	P	15	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	9133	13.7
23	PND	L	30	<i>P. falciparum</i>	Tropozoid	5433	16.3
24	RBI	L	16	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	5033	15.1
25	VVS	P	24	<i>P. vivax</i>	Tropozoid	4133	12.4

Setelah di lakukan penelitian, maka di dapatkan kepadatan malaria <50.000/ul darah dan kadar Hemoglobin masih dalam batas normal baik pada laki-laki maupun perempuan. Rata-rata kadar hemoglobin pada pasien dengan jenis kelamin laki-laki yang postif malaria adalah 15 gr/dl dan rata-rata kadar hemoglobin pada pasien dengan jenis kelamin perempuan adalah 13 gr/dl. Pengolahan data di atas, menggunakan SPSS 16.0 dengan uji korelasi pearson. Maka hasil pengolahan tersebut mempunyai nilai signifikansi < 0,2. Ini berarti bahwa korelasi antara kepadatan parasit dengan kadar hemoglobin sangat lemah.

Tabel 6. Data hasil statistik pengolahan dengan SPSS 16.0

	JML	HB
Pearson Correlation	1	.248
Sig. (2-tailed)		.232
N	25	25
Pearson Correlation	.248	1
Sig. (2-tailed)	.232	
N	25	25

Dari hasil yang di dapat dalam pengolahan dengan SPSS 16.0 di dapatkan hasil bahwa signifikansi <0,5. Ini berartikan bahwa hubungan kepadatan malaria dengan kadar hemoglobin sangat lemah. Hal ini sesuai dengan pedoman pelaksana kasus malaria di Indonesia dari direktorat jenderal pengendalian penyakit dan penyehat lingkungan departemen kesehatan RI yang mengatakan bahwa Plasmodium falciparum menginfeksi semua sel darah merah, sehingga anemia dapat terjadi pada infeksi akut dan kronis. Pada Plasmodium vivax dan Plasmodium ovale hanya menginfeksi sel darah muda yang jumlahnya hanya 2% dari seluruh jumlah sel darah merah. Sedangkan Plasmodium malariae menginfeksi sel darah tua yang jumlahnya hanya 1% dari jumlah sel darah merah. Sehingga anemia yang di sebabkan oleh P. vivax, P.ovale, dan P. malariae umumnya terjadi pada keadaan kronis.

Hubungan kepadatan parasit dan kadar hemoglobin lemah di karenakan parasit yang menginfeksi < 100.000/µl. Jika kepadatan parasit >100.000/µl darah maka bisa menyebabkan anemia yang akan menurunkan kadar hemoglobin, penurunan kadar hemoglobin ini umumnya terdapat pada Plasmodium falciparum yang mengifeksi semua sel darah merah dan jenis parasit yang sering di temukan pada penelitian ini adalah Plasmodium vivax yang menginfeksi sel darah muda yang kadarnya di dalam darah hanya 2% dari jumlah sel darah. Sehingga di temukan kepadatan parasit yang rendah dan kadar hemoglobin masih dalam nilai normal yaitu pada laki-laki 14-16 gr/dl dan perempuan 12-14 gr/dl.

Selain itu juga, stadium parasit yang di temukan adalah stadium Trophozoit yang belum memecahkan eritrosit. Trophozoit tumbuh sampai intinya membelah dengan cara mitosis, vakuola berisi, ameboid motiliti akan terhenti, dan akan berubah menjadi skizon matang. Skizon matang ini menjalani skizogoni eritrositer, eritrosit pecah keluar merozoit eritrositer, merozoit masuk ke aliran darah. Banyak di antaranya hancur oleh kekebalan hospes, tetapi yang lainnya menginvasi eritrosit dan mulai menjalani siklus skizogoni eritrositer baru. Beberapa merozoit intrasesuler tidak membentuk skizon akan tetapi berkembang menjadi bakal kelamin betina (makrogametosit) atau bakal

kelamin jantan (mikrogametosit). (Natadisastra, 2009)

SIMPULAN

Kepadatan malaria yang didapat dari penelitian adalah <math>< 50.000/\mu\text{l}</math> darah. Kepadatan tertinggi terdapat pada *Plasmodium vivax* dengan jumlah parasit 10066/ μl darah dan kepadatan terendahnya adalah 4133/ μl darah, sedangkan pada *Plasmodium falciparum* kepadatan tertinggi dengan jumlah 5344/ μl darah dan kepadatan terendahnya adalah 4333/ μl darah. Dan stadium parasit yang di temukan dari kedua *Plasmodium* adalah stadium trophozoit. Kadar hemoglobin pada laki-laki 14-16 gr/dl dan normal hemoglobin pada perempuan adalah 12-14 gr/dl. Hubungan kepadatan parasit dengan kadar hemoglobin sangat lemah. Ini di buktikan dengan pengolahan data statistik menggunakan SPSS 16.0 bahwa signifikansi yang di dapat <math>< 0,5</math>.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI 2011. Tentang Draft Pedoman Penanggulangan/ Penanganan Malaria di Daerah Bencana
- Haniah, S. 2010. Gambaran Mikroskopis Sediaan Malaria Pada Waktu Pengambilan Sampel (Studi Populasi di Desa Pekacangan, Cacaban dan Ketosari Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo). Universitas Muhammadiyah Semarang
- Harijanto PN, Agung Nugroho, Carta A.Gunawan. 2010. Malaria Dari Molekuler ke Klinis edisi-2. Jakarta: EGC
- Husin H. 2007. Analisis Faktor Resiko Kejadian Malaria Di Puskesmas Suka Merindu Kecamatan Sungai Perut Kota Bengkulu Provinsi Bengkulu. Semarang: Program Pasca Sarjana UNDIP
- Keputusan Menteri Kesehatan. Nomor 042/MENKES/SK/I. Tahun 2017. Tentang Pedoman Penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) Penyakit Malaria
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Nomor 293/MENKES/SK/2019. Tentang Eliminasi Malaria Di Indonesia
- Pearce, Evelyn C. 2009. Anatomi dan Patofisiologis untuk Paramedik. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Soedarto. 1990. Protozoologi Kesehatan. Jakarta: Widya Medik
- Surapsari J. 2008. Lecture Note: Penyakit Infeksi. Jakarta: Erlangga
- Sutanto I, Is Suhariah. 2009. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi Ke-4. Jakarta: FKUI
- Tangendjaja, Andi. 1987. Patologi Klinik. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanegara
- Widoyono. 2008. Penyakit Tropis Epidemiologi, Penukaran, Pencegahan, dan Pemberantasan. Jakarta: Erlangga