

**KORELASI ANTARA ANGKA PARASITEMIA DENGAN KADAR  
HEMOGLOBIN PADA PENDERITA MALARIA DI WILAYAH KERJA  
PUSKESMAS HANURA KABUPATEN PESAWARAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**  
**Arinda Stefani**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRACT

### CORRELATION BETWEEN PARASITEMIC NUMBERS WITH HEMOGLOBIN LEVELS IN MALARIA PATIENTS IN HANURA PUBLIC HEALTH WORKING AREA PESAWARAN REGENCY

By

Arinda Stefani

**Background:** Malaria is a disease caused by *Plasmodium sp*, that still be a global concern. Plasmodium that enters the human body will infect red blood cells so it be damaged and broken. Damaged red blood cells results in decreasing hemoglobin levels. The amount of damage and destruction of erythrocytes is influenced by the number of parasites found in the blood of patients with malaria.

**Objective:** To determine the correlation between the number of parasitemia and hemoglobin levels in patient malaria in the work area of Hanura Health Center, Pesawaran District.

**Method:** This study was an observational analytic study with a cross sectional design. The subjects in this study were 30 patients with malaria and taken by consecutive sampling method. Subject's peripheral blood are collected to calculate parasitemia rates and check hemoglobin levels. Furthermore, the data was processed by software with the Pearson correlation test at a significance level of 95% ( $\alpha = 0.05$ ).

**Results:** The results showed that the higher rate of parasitemia would result in lower the hemoglobin level. Low hemoglobin levels occur in moderate parasitemia (28.57%) and severe parasitemia (71.43%). Based on statistical tests, the value of  $p$  value was 0,000 and the  $r$  value was -0,695.

**Conclusion:** There was a correlation between number of parasitemia and hemoglobin level of patients with malaria in the work area of Hanura Health Center.

**Keywords:** Hemoglobin Level, Malaria, Parasitemic Numbers

## ABSTRAK

### KORELASI ANTARA ANGKA PARASITEMIA DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA MALARIA DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS HANURA KABUPATEN PESAWARAN

Oleh

Arinda Stefani

**Latar Belakang:** Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium sp.* yang masih menjadi perhatian global. Plasmodium yang masuk dalam tubuh manusia akan menginfeksi sel darah merah sehingga sel darah merah dapat rusak dan pecah. Rusaknya sel darah merah berdampak pada penurunan kadar hemoglobin. Jumlah kerusakan dan hancurnya eritrosit dipengaruhi oleh jumlah parasit yang ditemukan dalam darah penderita malaria.

**Tujuan:** Mengetahui korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasi dengan desain penelitian cross sectional. Subjek pada penelitian ini berjumlah 30 orang penderita malaria dan diambil dengan metode consecutive sampling. Dilakukan pengambilan darah perifer pada subjek untuk perhitungan angka parasitemia dan memeriksa kadar hemoglobin. Selanjutnya data diolah dengan software menggunakan uji korelasi Pearson pada tingkat kemaknaan 95% ( $\alpha=0,05$ ).

**Hasil:** Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi angka parasitemia maka semakin rendah kadar hemoglobinya. Kadar hemoglobin yang rendah terjadi pada derajat parasitemia sedang (28,57%) dan derajat parasitemia berat (71,43%). Berdasarkan uji statistik didapatkan nilai *p value* sebesar 0,000 dan nilai *r* sebesar -0,695.

**Simpulan:** Terdapat korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura.

**Kata kunci:** Angka Parasitemia, Kadar Hemoglobin, Malaria

**KORELASI ANTARA ANGKA PARASITEMIA DENGAN KADAR  
HEMOGLOBIN PADA PENDERITA MALARIA DI WILAYAH KERJA  
PUSKESMAS HANURA KABUPATEN PESAWARAN**

**Oleh**

**Arinda Stefani**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Fakultas Kedokteran  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2019**

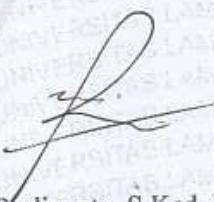
Judul Skripsi	:	KORELASI ANTARA ANGKA PARASITEMIA DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA MALARIA DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS HANURA KABUPATEN PESAWARAN
Nama Mahasiswa	:	Arinda Stefani
No. Pokok Mahasiswa	:	1518011037
Program Studi	:	Pendidikan Dokter
Fakultas	:	Kedokteran

  
**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes  
NIP. 197810092005011001



dr. Waluyo Rudiyanto, S.Ked, M.Kes  
NIP. 197610292003121002

2. Dekan Fakultas Kedokteran

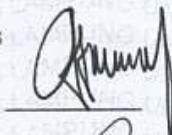
  
**Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA**  
**NIP. 197012082001121001**

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes



Sekretaris

: dr.Waluyo Rudiyanto, S.Ked, M.Kes



Penguji

Bukan Pembimbing : dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Muharrono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA

NIP. 19701208200112100

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Januari 2019

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul "**Korelasi antara Angka Parasitemia dengan Kadar Hemoglobin pada Penderita Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran**" adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulisan lain dengan cara tidak sesuai tata etik ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, 11 Januari 2019

Pembuat pernyataan,



Arinda Stefani  
NPM 1518011037

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Banjar Sari pada tanggal 08 Juli 1996 buah cinta kasih dari pasangan Bapak Muhammad Arifin dan Ibu Yuliana Suswati (Alm). Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Pertiwi Teladan Metro pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 1 Merto pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 1 Metro pada tahun 2015.

Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi dalam Fakultas Kedokteran, yaitu sebagai anggota pada organisasi PMPATD Pakis Rescue Team dan menjadi bendahara divisi pengabdian masyarakat PMPATD Pakis Rescue Team periode 2017/2018.

**Bismillahirrahmanirrahim**

Kupersembahkan karya ini untuk kedua orang tua, adik-adik, dan keluarga  
besarku tersayang

***“Keridhoan Allah itu di dalam keridhoan orang tua dan kemarahan Allah  
Allah itu di dalam kemarahan kedua orang tua”***

**(HR. Tirmidzi)**

## **SANWACANA**

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Skripsi dengan judul “**Korelasi antara Angka Parasitemia dengan Kadar Hemoglobin pada Penderita Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes, selaku pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. dr. Waluyo Rudiyanto, S.Ked., M.Kes, selaku pembimbing kedua yang selalu memberikan motivasi dan sabar atas kesediaannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes, selaku pembahas yang selalu membimbing dan memberikan masukan sehingga skripsi penulis menjadi lebih baik.
6. dr. Catur Ariwibowo, S.Ked, selaku pembimbing kedua penulis saat blok *Learning Project* yang telah membimbing dan memberikan masukan. Terima kasih dokter telah menjadi motivasi penulis untuk selalu menjadi orang yang baik dan sabar.
7. dr. Roro Rukmi Windi Perdani, Sp.A, selalu pembimbing akademik atas ilmu, waktu, dan motivasinya yang mengingatkan untuk selalu belajar.
8. Pak Darisman, Pak Dodi, Mbak Fika, serta seluruh staf Puskesmas Hanura atas bantuannya selama penelitian.
9. Terima Kasih kepada seluruh masyarakat Hanura atas kerja sama dan bantuannya selama penelitian.
10. Seluruh staf dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita
11. Seluruh staf tata usaha, administrasi, dan akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, serta pegawai yang turut membantu dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
12. Kedua orang tua, orang yang paling hebat di dunia, selalu menyebutkan nama penulis dalam setiap doanya, memberikan semangat, dan dukungan yang terbaik kepada penulis. Terima kasih atas pengorbanan di setiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu. Tak lupa pula mengucapkan terima

kasih kepada adik-adik penulis yaitu Lauranty Forina, M. Hisyam Arif Fahrizal, M. Faaril Alfito yang juga selalu mendoakan.

13. Sahabat seperjuangan selama kuliah di FK, Sonia Anggraini, Amalia Widya, Luthfi Aulia, Alfia Nikmah, Diah Balqis, Karimah Khitami, Dhea Novita, Ulfiah Fairuz, Divian Ozaza, dan Betari Ariefa. Terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu membantu, mendoakan, memberi dukungan, motivasi, bantuan, dan mendengarkan keluh kesah selama perkuliahan ini. Semoga kita diberikan kelancaran untuk menggapai cita-cita menjadi seorang dokter.
14. Mentari Yunika, Asmara Juwita, Fidya Cahya, Inike Aprilia, Anggun Pratiwi, Debby Rizki, terima kasih telah menjadi sahabat penulis sejak SMA hingga sekarang.
15. Teman-teman kosan Wisma Aysha, terutama Wulan Nur Fitria dan Dessy Maya. Terima kasih telah menjadi pendengar setia, menemani begadang dalam penyelesaian skripsi, menemani penulis dalam mengisi kekosongan, dan selalu ada dikala suka dan duka.
16. Terima kasih kepada Ahmad Iqbal dan Mbak Liza yang selalu menjadi tempat berbagi cerita. Terima kasih telah menghibur penulis, terima kasih atas waktu dan saran-sarannya.
17. Terima kasih kepada keluarga besar PMPATD Pakis Rescue Team, terkhusus SC 10 atas canda tawa, kebersamaan, dan rasa kekeluargaan yang telah diciptakan.
18. Terima kasih kepada keluarga besar ENDOM15IUM untuk kebersamaan dan kenangan indah selama masa pre-klinik.

19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya. Semoga segala perhatian, kebaikan, dan keikhlasan yang diberikan selama ini mendapat balasan dari Allah SWT. Terima kasih.

Bandar Lampung, 11 Januari 2019

Penulis

Arinda Stefani

## **DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>VI</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktik.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Malaria .....	6
2.1.1 Definisi Malaria .....	6
2.1.2 Epidemiologi Malaria .....	6
2.1.3 Etiologi.....	8
2.1.4 Patogenesis.....	9
2.1.5 Siklus Hidup Plasmodium .....	10
2.1.6 Respon Imun pada Malaria .....	12
2.1.7 Morfologi Plasmodium .....	13

2.1.8 Diagnosis .....	19
2.1.9 Gejala Klinis .....	20
2.1.10 Pemeriksaan Mikroskopis.....	22
2.1.11 Malaria Berat dan Komplikasi.....	22
2.2 Parasitemia.....	23
2.2.1 Definisi Parasitemia .....	23
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Parasitemia .....	23
2.2.3 Metode Perhitungan Parasitemia .....	23
2.3 Hemoglobin.....	25
2.3.1 Definisi Hemoglobin.....	25
2.3.2 Nilai Normal Hemoglobin .....	26
2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin .....	26
2.3.4 Metode Pengukuran Hemoglobin .....	28
2.4 Penilaian Status Gizi .....	32
2.5 Kerangka Teori .....	34
2.6 Kerangka Konsep.....	35
2.7 Hipotesis .....	35

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Jenis Penelitian.....	36
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.2.1 Tempat .....	36
3.2.2 Waktu.....	36
3.3 Populasi dan Sampel .....	37
3.3.1 Populasi.....	37
3.3.2 Sampel .....	37
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel .....	38
3.3.4 Kriteria Penelitian .....	38
3.4 Identifikasi Variabel.....	39
3.5 Definisi Operasional .....	40
3.6 Alat, Bahan, dan Prosedur Penelitian .....	40
3.6.1 Alat Penelitian.....	40

3.6.2 Bahan Penelitian .....	40
3.6.3 Prosedur Penelitian .....	41
3.7 Teknik Analisis Data.....	43
3.7.1 Pengolahan Data .....	43
3.7.2 Analisa Data.....	44
3.8 Alur Penelitian .....	46
3.9 <i>Ethical Clearance</i> .....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	47
4.1.1 Karakteristik Subjek .....	48
4.1.2 Analisis Univariat .....	55
4.1.3 Analisis Bivariat .....	56
4.2 Pembahasan.....	58
4.2.1 Karakteristik Subjek .....	58
4.2.2 Analisis Angka Pasitemia dengan Kadar Hemoglobin.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Nilai Rujukan Hemoglobin Normal.....	26
2. Status Gizi Menurut BB/U.....	32
3. Status Gizi Menurut IMT/U.....	33
4. Status Gizi Menurut IMT.....	33
5. Definisi Operasional.....	40
6. Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Sebaran Wilayah .....	48
7. Karakteristik Subjek Berdasarkan Jenis Plasmodium.....	49
8. Distribusi Kadar Hemoglobin Normal.....	54
9. Distribusi Kadar Hemoglobin Rendah.....	54
10. Analisis Univariat Angka Parasitemia. ....	55
11. Analisis Univariat Kadar Hemoglobin.....	55
12. Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk</i> .....	56
13. Hasil Transformasi Normalitas Data.....	56
14. Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i> . ....	57

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. API Per Kabupaten Kota Se-Provinsi Lampung Tahun 2015.....	7
2. Kasus Positif Malaria Penduduk di Kabupaten Pesawaran .....	8
3. Siklus Hidup <i>Plasmodium</i> .....	11
4. Morfologi <i>Plasmodium vivax</i> .....	14
5. Morfologi <i>Plasmodium falciparum</i> .....	15
6. Morfologi <i>Plasmodium ovale</i> .....	16
7. Morfologi <i>Plasmodium malariae</i> .....	18
8. Morfologi <i>Plasmodium knowlesi</i> . ....	19
9. Alur Penelitian. ....	46
10. Karakteristik Subjek Berdasarkan Derajat Parasitemia. ....	50
11. Distribusi Derajat Parasitemia Berdasarkan Usia. ....	51
12. Karakteristik Subjek Berdasarkan Kadar Hemoglobin. ....	52
13. Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Usia. ....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat izin penelitian

Lampiran 2 Surat peninjauan etik

Lampiran 3 Lembar penjelasan kepada calon responden

Lampiran 4 Lembar *informed consent*

Lampiran 5 Hasil analisis data penelitian

Lampiran 6 Dokumentasi penelitian

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Malaria merupakan penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang sudah terinfeksi protozoa genus *Plasmodium*. Penyakit ini masih menjadi perhatian global karena dapat berdampak luas terhadap kualitas hidup dan menyebabkan kematian. Berdasarkan hasil *World Report Malaria* 2017, kasus malaria di berbagai belahan dunia diperkirakan mencapai 216 juta kasus dengan 445.000 kasus kematian. Prevalensi malaria tertinggi terjadi di Afrika (90%), Asia Tenggara (3%), dan Mediterania Timur (2%) (*World Health Organization*, 2017). Menurut *World Health Organization* (WHO) *Regional Office SEARO* 2011, 95% kasus malaria di bagian Asia Tenggara berasal dari India, Indonesia, dan Myanmar (Ortego, 2012).

Sebagian besar wilayah Indonesia sampai sekarang masih menjadi endemis malaria (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Salah satu provinsi di Indonesia yang menjadi endemis malaria adalah Lampung karena pada sebagian daerah Provinsi Lampung merupakan daerah yang mempunyai rawa-rawa, genangan air payau di tepi laut, dan tambak-tambak ikan yang tidak terurus. *Annual Parasite Incidence* (API) atau angka kesakitan malaria

tertinggi di Provinsi Lampung ada di Kabupaten Pesawaran sebesar 6,36 per 1.000 penduduk. Kabupaten Pesawaran dengan nilai API >5 per 1.000 penduduk dikategorikan sebagai daerah endemis tinggi malaria (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2016). Pada tahun 2011-2015, kasus malaria terbanyak terdapat di Puskesmas Hanura dengan jumlah kasus 2.276 kasus, diikuti dengan Puskesmas Pedada sebanyak 320 kasus, dan Puskesmas Padang Cermin 116 kasus (Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, 2016).

Pada malaria, Plasmodium stadium sporozit akan masuk ke dalam tubuh manusia untuk memulai siklus eksoeritrositik yaitu di dalam sel hati. Di dalam hati, sporozoit akan berubah menjadi skizon. Skizon yang pecah mengeluarkan merozoit dan merozoit akan memasuki siklus eritrositik untuk menginfeksi sel darah merah sehingga menyebabkan sel darah merah rusak dan pecah. Peningkatan kerusakan sel darah merah yang terinfeksi dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Hb). Kadar hemoglobin kurang dari normal dapat terlihat dengan adanya gejala klinis anemia (Herchline, 2017).

Kerusakan dan hancurnya eritrosit yang cepat dan hebat sesuai dengan angka atau jumlah parasit yang ditemukan di dalam darah melalui pemeriksaan mikroskopis pada sediaan apusan darah. Angka atau jumlah parasitemia juga dipengaruhi oleh karakteristik dari pasien itu sendiri, yaitu seperti umur dan ras. Selain itu sistem kekebalan tubuh yang dimiliki oleh penderita malaria juga akan mempengaruhi jumlah parasit yang ditemukan saat pemeriksaan apusan darah (Kotepui *et al.*, 2015).

Pada penelitian sebelumnya yang meneliti efek kepadatan parasit terhadap parameter sel darah pada tahun 2015, didapatkan hasil jumlah eritrosit dan hemoglobin secara signifikan berkurang pada pasien dengan parasitemia tinggi dibandingkan dengan kelompok parasitemia rendah dan sedang ( $p <0,05$ ). Penelitian tersebut dalam menghitung angka parasitemia menggunakan metode semi kuantitatif dan dalam analisis data menggunakan uji *Kruskall-Wallis* (Kotepui *et al.*, 2015). Perhitungan angka parasitemia dengan metode semi kuantitatif tidak direkomendasikan karena dinilai tidak konsisten dalam penentuan kepadatan parasit sehingga harus digantikan dengan metode lain yang lebih akurat yang hasilnya dilaporkan dalam satuan parasit/ $\mu\text{L}$  (World Health Organization, 2009). Perhitungan angka parasitemia dengan metode semi kuantitatif hanya dilakukan apabila perhitungan dengan metode kuantitatif tidak memungkinkan. Perhitungan angka parasitemia dengan metode kuantitatif dihitung berdasarkan jumlah leukosit pada sediaan darah tebal atau berdasarkan jumlah eritrosit pada sediaan darah tipis (Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, 2017).

Melihat hal tersebut, maka peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui ada atau tidaknya korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran dengan perhitungan angka parasitemia menggunakan metode kuantitatif (berdasarkan jumlah leukosit) dan analisis data menggunakan uji korelasi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu: Apakah terdapat korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui gambaran angka parasitemia pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.
2. Mengetahui kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan memperkaya keilmuan di bidang parasitologi tentang korelasi

antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

#### **1.4.2 Manfaat Praktik**

##### **1. Manfaat bagi penulis**

Untuk menambah wawasan tentang korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

##### **2. Manfaat bagi peneliti selanjutnya**

Bisa dijadikan referensi bagi peneliti lain terkait dengan topik yang sama, bisa menjadi bahan evaluasi, dan bahan masukan untuk penelitian selanjutnya.

##### **3. Manfaat bagi institusi pendidikan**

Dalam lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan kepustakaan dalam menambah informasi tentang korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

##### **4. Manfaat bagi puskesmas**

Untuk menambah data sekunder tentang korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran dan menjadi referensi dalam penentuan prioritas program atau gerakan manajemen kesehatan lingkungan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Malaria**

##### **2.1.1 Definisi Malaria**

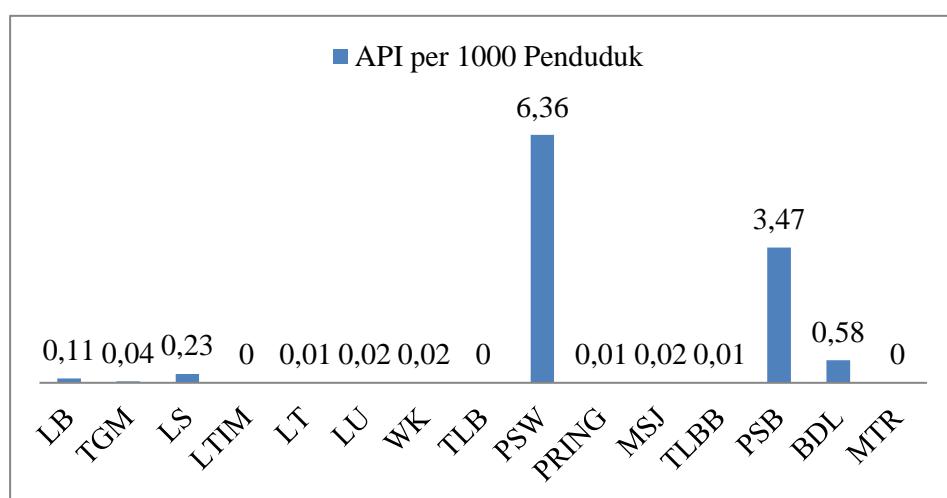
Istilah malaria diambil dari bahasa Itali yang berarti: *mal* = busuk dan *aira* = udara. Istilah itu muncul ketika di sekitar kota Roma terjadi wabah penyakit yang berbau busuk di sekitar rawa-rawa. Laveran pada sekitar abad ke-19 menemukan benda berbentuk pisang pada darah penderita malaria dan setelah itu diketahui bahwa nyamuk yang hidup di rawa-rawa yang menularkan penyakit malaria (Safar, 2010).

##### **2.1.2 Epidemiologi Malaria**

Angka morbiditas dan mortalitas yang masih tinggi menyebabkan malaria masih menjadi masalah kesehatan dunia. Persebaran malaria secara global terjadi di 91 negara, terutama di daerah tropis dan subtropis seperti di Sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Mediterania Timur dengan jumlah kasus mencapai 216 juta. Asia Tenggara adalah negara dengan kasus kematian akibat malaria terbanyak setelah Afrika, yaitu sebanyak 27.000 kasus dari 407.000 kasus (*World Health Organization*, 2017).

Pada tahun 2013, di Indonesia terdapat 15 provinsi yang mempunyai insiden dan prevalensi malaria di atas angka nasional, 5 diantaranya yang tertinggi adalah Papua (9,8% dan 28,6%), Nusa Tenggara Timur (6,8% dan 23,3%), Papua Barat (6,7% dan 19,4%), Sulawesi Tengah (5,1% dan 12,5%), dan Maluku (3,8% dan 10,7%) (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013).

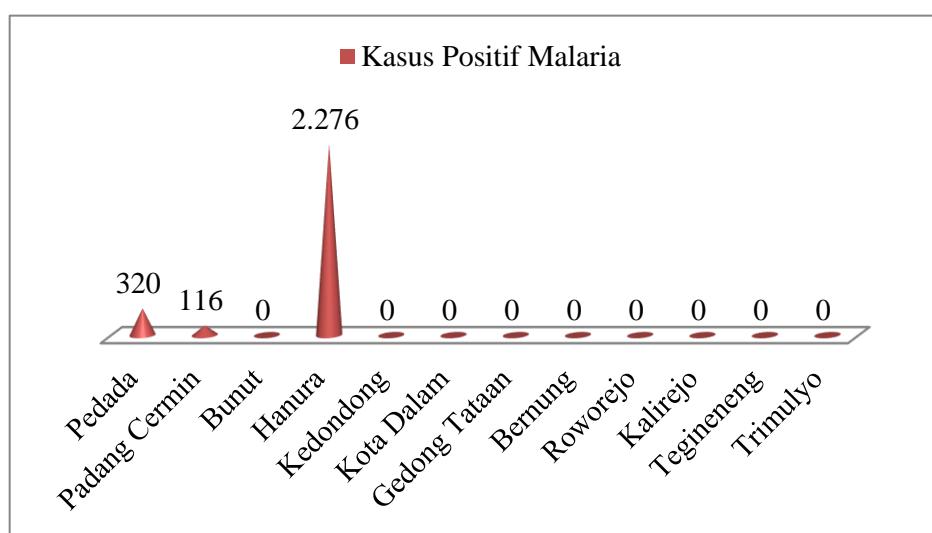
Pada tahun 2010, Lampung masih memiliki *Annual Parasite Incidence* (API) di atas rata-rata nasional (Badan Penelitian dan Pengembangan, 2010). Lampung masih menjadi daerah endemis malaria karena banyak rawa-rawa, genangan air payau di tepi laut, dan tambak-tambak ikan yang tidak terurus. Pada tahun 2015, ada 26.722 kasus malaria yang terjadi di Lampung. *Annual Parasite Incidence* (API) atau angka kesakitan malaria tertinggi di Provinsi Lampung ada di Kabupaten Pesawaran sebesar (6,36), Pesisir Barat (3,47), dan Kota Bandar Lampung (0,58) seperti terlihat pada gambar 1.



(Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2016)

**Gambar 1.** API Per Kabupaten Kota Se-Provinsi Lampung Tahun 2015.

Tingginya kasus malaria di Kabupaten Pesawaran disebabkan oleh rusaknya hutan mangrove, banyaknya hutan, dan tambak terlantar yang berakibat tempat perindukan nyamuk semakin luas. Di Kabupaten Pesawaran, kasus positif malaria hanya ditemukan di Puskesmas Hanura, Puskesmas Pedada, dan Puskesmas Padang Cermin. Puskesmas Hanura merupakan puskesmas dengan kejadian malaria terbanyak, yaitu sebanyak 2.276 kasus seperti pada gambar 2.



(Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, 2016)

**Gambar 2.** Kasus Positif Malaria Penduduk di Kabupaten Pesawaran Tahun 2011-2015.

### 2.1.3 Etiologi

Malaria disebabkan oleh 5 spesies dari Genus Plasmodium, yaitu: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium knowlesi* (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). *Plasmodium falciparum* merupakan penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria berat, *Plasmodium vivax* penyebab malaria terbanyak di Indonesia,

*Plasmodium malariae* penyebab malaria quartana, dan *Plasmodium ovale* kasusnya banyak terjadi di Afrika dan Pasifik Barat sehingga jarang ditemukan di Indonesia (Irianto, 2009). *Plasmodium knowlesi* termasuk dalam malaria jenis baru yang mulai ditemukan pada tahun 2011 di Kalimantan dan Malaysia (Utama, 2011).

#### 2.1.4 Patogenesis

Bentuk aseksual Plasmodium yang bersirkulasi di dalam darah akan menimbulkan gejala klinis yang muncul pada infeksi malaria. Patogenesis malaria dipengaruhi oleh faktor parasit dan faktor penjamu (*host*). Faktor parasit meliputi intensitas transmisi, densitas parasit, dan virulensi parasit. Sedangkan yang termasuk dalam faktor penjamu adalah tingkat endemisitas daerah tempat tinggal, genetik, usia, status nutrisi, dan status imunologi. Plasmodium menginviasi serta menghancurkan sel darah merah, menetap di organ penting dan jaringan tubuh, menghambat sirkulasi mikro, serta melepaskan toksin yang akan menginduksi pelepasan sitokin seperti TNF- $\alpha$ , IL6, IL1 $\beta$ , atau IL-10 yang bersifat *pro-inflammatory* sehingga terjadi gejala malaria (Autino *et al.*, 2012).

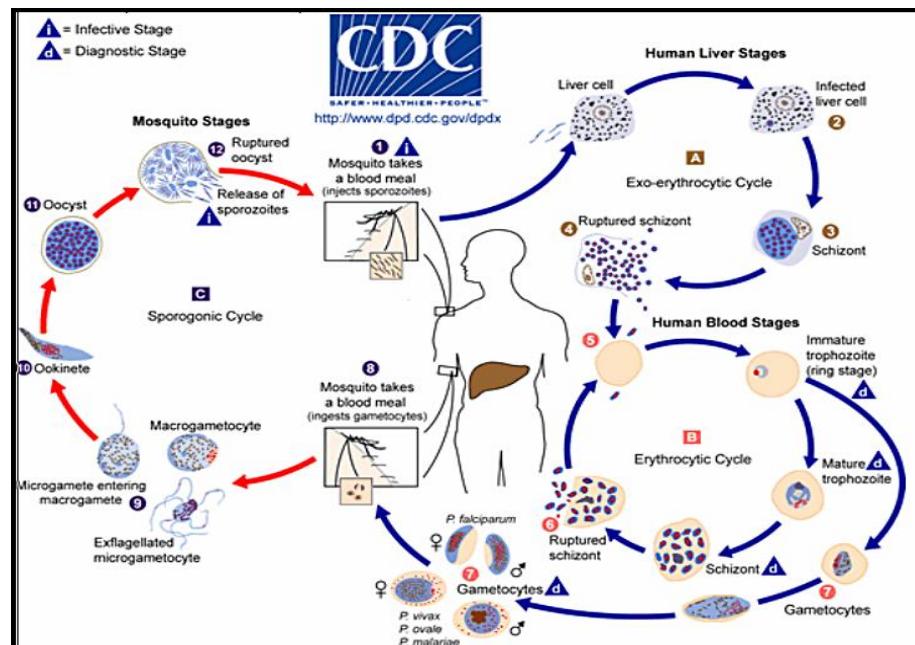
Parasitemia *Plasmodium falciparum* lebih berat dibanding Plasmodium yang lain karena ia akan menginfeksi eritrosit berbagai usia. *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale* hanya menginfeksi eritrosit muda (retikulosit) sedangkan *Plasmodium malariae* hanya menyerang pada eritrosit yang lebih tua (Natadisastra & Ridad, 2009).

*Plasmodium falciparum* akan mengalami sekuestrasi, dimana eritrosit yang terinfeksi dengan parasit akan menyebar ke pembuluh kapiler organ dalam tubuh. Sekuestrasi diduga memegang peranan utama dalam patofisiologi malaria berat karena hanya *Plasmodium falciparum* yang mengalami proses ini. Pada permukaan eritrosit yang terinfeksi akan membentuk *knob*. *Knob* tersebut akan berikatan dengan reseptor sel endotel kapiler. Akibatnya terjadi obstruksi pembuluh kapiler yang akan menyebabkan iskemia. Kemudian terjadi *cytoadherence* atau perlekatan eritrosit yang terinfeksi dengan eritrosit normal membentuk gerombolan (*rosette*), akibatnya terjadi destruksi eritrosit dalam jumlah besar (Autino *et al.*, 2012).

### 2.1.5 Siklus Hidup Plasmodium

Siklus hidup pada Plasmodium dimulai ketika manusia tergigit oleh nyamuk Anopheles, dapat dilihat pada gambar 3. Dari kelenjar ludah nyamuk Anopheles akan dikeluarkan sporozoit yang infektif melalui probosisnya dan dimulailah stadium eksoeritrositer. Sebagian sporozoit akan di fagositosis dan sebagian berhasil memasuki sel hati . Dalam waktu 30 menit, sporozoit masuk ke sel parenkim hati. Di dalam hati, sporozoit akan berubah menjadi skizon. Skizon akan pecah dan akan mengeluarkan merozoit. Merozoit akan masuk ke peredaran darah untuk memulai siklus eritrositer. Dalam peredaran darah, merozoit menyerang eritrosit. Merozoit mengalami perubahan morfologi dengan membentuk vakuola dan sitoplasma seperti cincin (trofozoit muda).

Trofozoit muda akan menjadi trofozoit matang. Trofozoit matang akan berkembang membentuk gametosit untuk memulai stadium seksual. Gametosit akan menjadi mikrogamet (jantan) dan makrogamet (betina). Nyamuk akan menggigit manusia dan menghisap gametosit. Di dalam rongga perut nyamuk, makrogamet akan menjadi berkembang menjadi makrogametosit dan terjadilah fertilisasi antara mikrogamet dan makrogamet. Hasil fertilisasi akan membentuk ookinet. Ookinet menembus dinding lambung nyamuk dan tumbuh menjadi ookista. Di dalam ookista akan terbentuk sporozoit. Sporozoit akan dilepaskan saat ookista pecah. Sporozoit masuk ke kelenjar ludah nyamuk dan siklus akan terulang kembali (Widoyono, 2011).



(Division of Parasitic Diseases and Malaria, 2013)

**Gambar 3.** Siklus Hidup *Plasmodium*.

### 2.1.6 Respon Imun pada Malaria

Respon imun terhadap malaria meliputi sistem imun baik spesifik maupun non-spesifik, imunitas humorai maupun seluler, yang timbul secara alami (*innate immunity*) maupun didapat (*acquired immunity*), akibat infeksi atau vaksinasi (Garna, 2012). Imunitas alamiah berhubungan dengan kelainan genetik. Contoh imunitas alami, yaitu: thalasemia α/β, defisiensi *glukosa - 6 fosfat dehidrogenase* (G6PD), hemoglobin S (*sickle cell trait*), hemoglobin C, hemoglobin E, golongan darah *Duffy* negatif, dan penderita *Southeast Asian Ovalocytosis* (SAO) di Malaysia, Indonesia, Papua Nugini, Kepulauan Solomon, dan Vanuatu yang akan relatif kebal dengan *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* (Utama, 2008). *South East Asian Ovalocytosis* (SAO) adalah kelainan pada membran sel darah merah yang disebabkan mutasi gen SLC4A1 pada pita 3 yang mengakibatkan peningkatan kekakuan pada membran dan lebih resisten terhadap invasi malaria (Garnett & Bain, 2013).

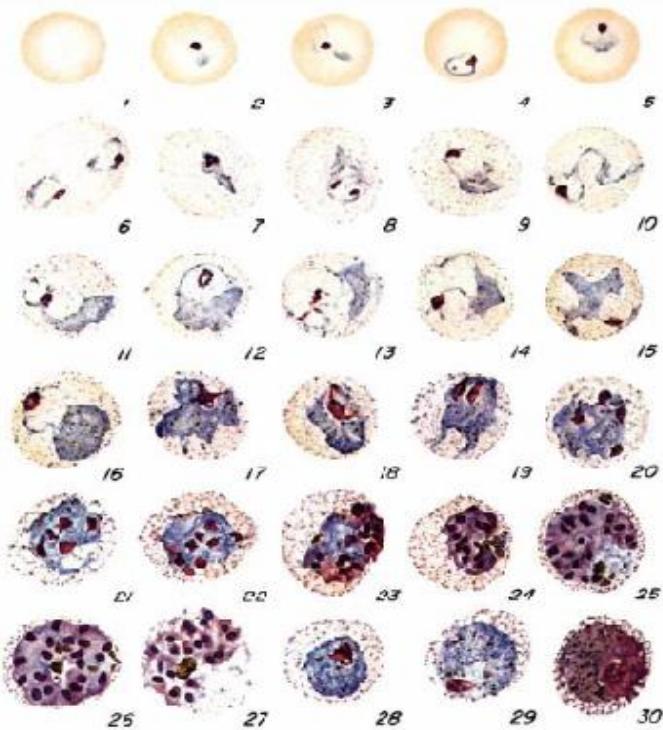
Orang Negro di Afrika Barat mempunyai golongan darah *Duffy* negatif relatif kebal dengan *Plasmodium vivax*. Protein duffy dicurigai merupakan reseptor khusus pada *Plasmodium vivax*. Defisiensi G6PD diduga dapat menyebabkan kelainan reaksi biokimia di dalam eritrosit sehingga merozoit menjadi terganggu dalam produksi DNA dan RNA yang berimplikasi pada penurunan multiplikasi dari *Plasmodium*. Kelainan genetik hemoglobin berupa hemoglobin S dan hemoglobin C dapat menghambat pertumbuhan parasit dan menghambat merozoit

keluar dari eritrosit karena eritrosit hemoglobin S dan hemoglobin C mudah dimusnahkan oleh sistem imun (Harijanto, 2010).

### **2.1.7 Morfologi Plasmodium**

#### **1. *Plasmodium vivax***

Invasi eritrosit oleh *Plasmodium vivax* menyebabkan warna eritrosit pucat, membesar, dan tampak butir-butir halus *Schuffer* berwarna merah yang besarnya teratur. Trofozoit muda berbentuk cincin tampak seperti sebuah cakram dengan inti pada satu sisi. Trofozoit tua bentuknya tidak teratur, sitoplasma ameboit, dan pigmen berwarna kuning tengguli. Trofozoit tua berkembang menjadi skizon. Skizon matang mengandung 12-18 buah *merozoit* yang mengisi seluruh eritrosit dengan pigmen berkumpul di pinggir atau tengah. Trofozoit tumbuh menjadi mikrogametosit dan makrogametosit yang berbentuk bulat atau lonjong. Sitoplasma makrogametosit berwarna biru dengan inti berwarna merah, padat dan kecil di pinggir dari parasit. Mikrogametosit mempunyai sitoplasma berwarna biru pucat dan inti besar. Pada mikrogametosit atau makrogametosit, butir-butir pigmen jelas tersebar pada sitoplasma (Irianto, 2009; Safar, 2010). Morfologi *Plasmodium vivax* dapat di lihat pada gambar 4.



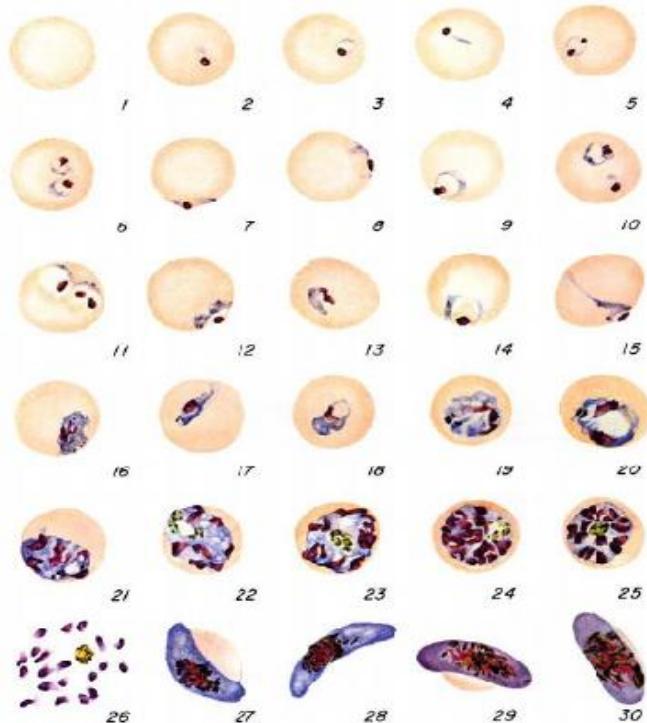
(Centers for Disease Control and Prevention, 2013)

**Gambar 4.** Morfologi *Plasmodium vivax*. 1: eritrosit normal; 2-18: trofozoit; 19-27: skizon; 28-29: makrogametosit; 30: mikrogametosit

## 2. *Plasmodium falciparum*

Invasi *Plasmodium falciparum* tidak menyebabkan eritrosit membesar. Di dalam eritrosit terdapat titik *Maurer* yang terlihat kasar dan jelas. Dalam darah, stadium trofozoit muda berbentuk cincin halus dengan diameter 1/6 dari diameter eritrosit dan titik kromatin rangkap. Bentuk stadium cincin akan membesar pada trofozoit matang 1/4-1/2 diameter eritrosit yang dapat diragukan dengan *Plasmodium malariae*. Stadium skizon jarang ditemukan dalam darah kecuali pada infeksi berat. Skizon matang berisi 8-24 merozoit. Gametosit muda pada *Plasmodium falciparum* mempunyai bentuk yang khas seperti sabit atau pisang. Makrogametosit

berbentuk lebih langsing dari mikrogametosit, inti berwarna merah, padat, dan kecil. Sitoplasma mikrogametosit juga berwarna lebih biru. Sitoplasma mikrogametosit berwarna biru pucat dan bentuknya menyerupai sosis. Inti besar, difus, dan berwarna merah muda dengan butir-butir pigmen tersebar di sitoplasma sekitar inti (*Centers for Disease Control and Prevention, 2016*). Morfologi *Plasmodium falciparum* dapat di lihat pada gambar 5.



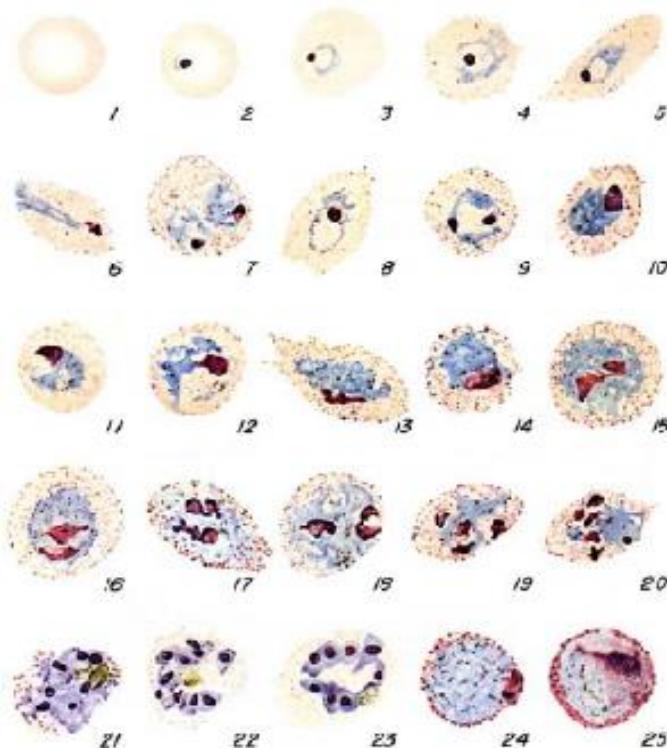
(*Centers for Disease Control and Prevention, 2013*)

**Gambar 5.** Morfologi *Plasmodium falciparum*. 1: eritrosit normal; 2-18: trofozoit; 19-26: skizon; 27-28: makrogametosit; 29-30: mikrogametosit

### 3. *Plasmodium ovale*

Perubahan bentuk eritrosit mirip dengan *Plasmodium vivax*, akan sedikit membesar dan terdapat titik *James* yang tampak jelas pada

stadium dini. Bentuk khas dari trofozoit matang yaitu salah satu ujungnya bergerigi. Pigmen dengan butir-butir berwarna coklat tersebar di seluruh parasit yang sedang tumbuh. Pigmen pada trofozoit lebih kasar. Pada stadium skizon, pigmen berkelompok di tengah dengan jumlah merozoit 8 tersusun tidak teratur. Makrogametosit mempunyai sitoplasma berwarna biru dengan inti kecil kompak. Sitoplasma mikrogametosit tampak berwarna pucat kemerahan dan inti difus (Safar, 2010). Morfologi *Plasmodium ovale* dapat di lihat pada gambar 6.

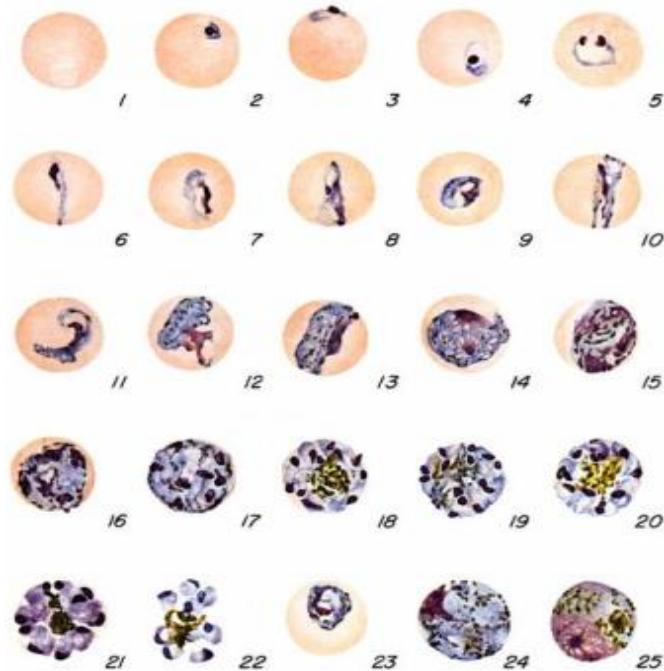


(Centers for Disease Control and Prevention, 2013)

**Gambar 6.** Morfologi *Plasmodium ovale*. 1: eritrosit normal; 2-15: trofozoit; 16-23: skizon; 24: makrogametosit; 25: mikrogametosit

#### 4. *Plasmodium malariae*

Eritrosit yang di invasi tidak membesar dan terdapat titik kecil *Ziemer* berwarna merah muda. Trofozoit muda (bentuk cincin) pada *Plasmodium malariae* mirip dengan *Plasmodium vivax*. Bedanya bentuk cincin pada *Plasmodium malariae* parasitnya lebih kecil, lebih padat, lebih teratur, dan sitoplasma lebih biru. Parasit berbentuk pita yang melintang pada sel pada stadium trofozoit. Trofozoit mempunyai butir pigmen berwarna hitam. Skizon mengandung 6-12 merozoit dengan pigmen berwarna hijau. Parasit akan tersusun secara teratur sehingga berbentuk menyerupai bunga serunai atau *roset*. Stadium mikrogametosit dan makrogametosit mirip dengan *Plasmodium vivax*, tetapi pigmen berkurang dan ukurannya lebih kecil (Irianto, 2009). Morfologi *Plasmodium malariae* dapat di lihat pada gambar 7.



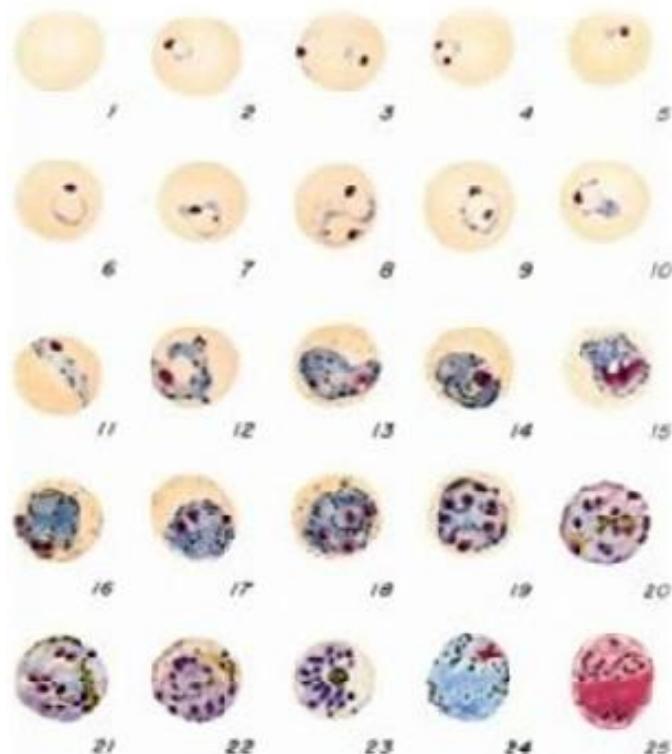
(Centers for Disease Control and Prevention, 2013)

**Gambar 7.** Morfologi *Plasmodium malariae*. 1: eritrosit normal; 2-13: trofozoit; 14-22: skizon; 23-24: makrogametosit; 25: mikrogametosit

### 5. *Plasmodium knowlesi*

Morfologi *Plasmodium knowlesi* memiliki kemiripan dengan ketiga spesies parasit malaria *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, dan *Plasmodium malariae*. Eritrosit yang di invasi *Plasmodium knowlesi* semuanya tidak membesar. Morfologi trofozoit muda menyerupai *Plasmodium falciparum*, berbentuk cincin dengan inti kompak di pinggir sitoplasma. Trofozoit dewasa menyerupai *Plasmodium malariae* dengan bentuk sitoplasma melebar tidak beraturan seperti bentuk pita. Trofozoit berpigmen kekuningan, kecoklatan, hingga kemerahan yang mirip dengan *Plasmodium vivax*. Skizon memiliki jumlah inti merozoit yang relatif sedikit, hanya 3-10

inti (Sahat *et al.*, 2015). Morfologi *Plasmodium knowlesi* dapat dilihat pada gambar 8.



(Centers for Disease Control and Prevention, 2013)

**Gambar 8.** Morfologi *Plasmodium knowlesi*. 1: eritrosit normal; 2-15: trofozoit; 16-23: skizon; 24: makrogametosit; 25: mikrogametosit

### 2.1.8 Diagnosis

Penegakan diagnosis malaria berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan laboratorium, dan pemeriksaan penunjang. Ditemukannya parasit dalam pemeriksaan apus darah tepi merupakan suatu diagnosis pasti malaria (Widoyono, 2011).

### 2.1.9 Gejala Klinis

Berat ringannya manifestasi klinis malaria yang timbul pada seorang penderita disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: kepadatan parasit (derajat parasitemia), spesies yang menginfeksi parasit, tingkat imunitas bawaan dan imunitas yang di dapat dari host (Laishram *et al.*, 2012; Wiley, 2014). Gejala khas malaria disebut sebagai trias malaria. Trias malaria merupakan keadaan yang didahului dengan menggigil diikuti demam tinggi kemudian mengeluarkan banyak keringat (Wibisono *et al.*, 2014).

Demam pada malaria dapat bersifat intermiten, remiten, atau terus-menerus. Gejala klinis malaria yang lain adalah menggigil, badan terasa lemah, nafsu makan menurun, mual, muntah, sakit kepala, nyeri otot, dan sakit kepala (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2015).

Gejala malaria sesuai jenis *Plasmodium* yang menginfeksi adalah sebagai berikut:

#### 1. Gejala Malaria Tropika

Serangan *Plasmodium falciparum* sering menimbulkan gejala klinis yang berat. Sakit kepala yang sangat berat dan terus-menerus, menggigil, dan demam adalah gejala utamanya. Demam terjadi setiap hari. Gejala mual, muntah, dan diare sering muncul dengan keadaan berat.

## 2. Gejala Malaria Tertiana

Gejala malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax* ini akan menimbulkan demam yang tidak teratur pada 2-4 hari pertama lalu menjadi intermiten. Setelah itu demam menjadi teratur dengan periodisitas 48 jam. Demam terjadi pada siang atau sore hari yang diawali dengan menggigil lalu berkeringat.

## 3. Gejala Malaria Kuartana

Gejala malaria kuartana yang disebabkan oleh *Plasmodium malariae* hampir sama dengan malaria tertiana, namun demam lebih teratur dan terjadi sore hari. Demam timbul berselang dua hari.

## 4. Gejala Malaria Ovale

Demam pada malaria ovale menyerang berselang satu hari. Malaria ovale sering terdapat pada orang yang tinggal di daerah tropik Afrika (Utama, 2011).

## 5. Gejala Malaria Knowlesi

Gejala malaria knowlesi mirip dengan gejala malaria lainnya. Hanya saja pola demam pada malaria ini adalah pola demam *quotidin* akibat siklus replikasi pada eritrosit hanya 24 jam. Pada malaria knowlesi keluhan gastrointestinal sering terjadi dan trombositopenia lebih menonjol. Gejala klinisnya dapat berat dan fatal akibat siklus parasit yang sangat cepat (Paisal & Indriyati, 2014).

### **2.1.10 Pemeriksaan Mikroskopis**

Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan pemeriksaan apus darah tipis dan pemeriksaan apus darah tebal. Pemeriksaan apus darah tipis dan tebal memiliki kegunaan masing-masing. Apusan darah tipis digunakan untuk identifikasi Plasmodium dan menentukan spesies, melihat sel dan morfologi sel yang ada dalam darah. Apus darah tebal digunakan untuk identifikasi Plasmodium dan menghitung derajat parasitemia dalam darah (*World Health Organization*, 2010).

### **2.1.11 Malaria Berat dan Komplikasi**

Komplikasi utama malaria berat adalah malaria serebral, edema paru, gagal ginjal akut, anemia berat, dan/atau perdarahan (Bartoloni & Zammarchi, 2012). Malaria berat menurut WHO 2015 adalah ditemukannya minimal satu indikator di bawah ini, yaitu:

1. Perubahan kesadaran (GCS<11).
2. Kelemahan otot (tak bisa duduk/berjalan).
3. Kejang berulang-lebih dari dua episode dalam 24 jam.
4. Distres pernafasan.
5. Gagal sirkulasi atau syok: pengisian kapiler > 3 detik, tekanan sistolik <80 mm Hg (pada anak: <70 mmHg).
6. Jaundice (bilirubin >3mg/dL dan kepadatan parasit >100.000).
7. Hemoglobinuria, perdarahan spontan abnormal.
9. Edema paru (radiologi, saturasi oksigen <92%) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

## 2.2 Parasitemia

### 2.2.1 Definisi Parasitemia

Parasitemia adalah suatu keadaan ditemukannya parasit di dalam darah.

Jumlah parasit yang ada dalam darah dapat kita hitung untuk menentukan derajat parasitemia (Widoyono, 2011).

### 2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Parasitemia

Kepadatan parasit pada penderita malaria merupakan salah satu faktor agen dan *host* yang mempengaruhi tingkat keparahan manifestasi klinis yang ditimbulkan. Parasitemia dapat juga dipengaruhi oleh karakteristik *host* seperti umur dan ras. Tingkat keparahan penyakit biasanya terjadi pada anak-anak, hal ini berkaitan dengan adanya imunitas yang dimiliki oleh individu terutama imunitas individu dewasa dan yang bertempat tinggal di daerah endemis. Di daerah endemis malaria, penderita malaria bisa tidak menimbulkan gejala meskipun terdapat parasit di dalam darahnya. Hal ini dikaitkan dengan adanya imunitas seperti imunitas antiparasit, imunitas anti toksik, dan lain-lain yang dimiliki oleh penduduk di daerah endemis (Avrina *et al.*, 2011).

### 2.2.3 Metode Perhitungan Parasitemia

Untuk menentukan intensitas infeksi (parasitemia) dapat digunakan beberapa metode, yaitu:

### 1. Metode Semi Kuantitatif

Perhitungan intensitas infeksi (parasitemia) secara semi kuantitatif menggunakan apusan darah tebal atau tipis dengan melihat parasit dalam lapang pandang besar (LPB). Interpretasi hasil dari metode semi kuantitatif adalah sebagai berikut:

1. +++++ → >10 parasit/LPB
2. +++ → 1-10 parasit/LPB
3. ++ → 11-100 parasit/100 LPB
4. + → 1-10 parasit/100 LPB

(*World Health Organization*, 2010).

### 2. Dibandingkan dengan Jumlah Leukosit

Metode ini menggunakan apusan darah tebal. Caranya adalah dengan menghitung jumlah parasit yang dihubungkan dengan jumlah standar sel darah putih, yaitu 8000 sel darah putih/ $\mu\text{L}$ . Derajat parasitemia dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Parasit}/\mu\text{L} \text{ darah} = \frac{\text{Jumlah parasit yang dihitung} \times 8000}{\text{Jumlah leukosit}}$$

(Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

Derajat parasitemia rendah dengan jumlah parasit <10.000 parasit/ $\mu\text{L}$ , derajat parasitemia sedang 10.000 – 15.000 parasit/ $\mu\text{L}$ , dan derajat parasitemia berat >15.000 parasit/ $\mu\text{L}$  (Silvana, 2008)

### 3. Dibandingkan dengan Jumlah Eritrosoit

Apusan darah tipis digunakan dalam metode ini. Caranya dengan menghitung eritrosit yang terinfeksi Plasmodium, lalu menghitung total sel darah merah yang terinfeksi dan yang tidak terinfeksi dengan jumlah minimal 500 sel darah merah. Stadium gametosit yang terlihat tidak dimasukkan dalam perhitungan. Parasitemia dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah eritrosit yang terinfeksi}}{\text{Total eritrosit yang dihitung}} \times 100\%$$

(*Division of Parasitic Diseases and Malaria*, 2013).

Interpretasi hasil bersifat parasitemi ringan jika hasil hitung parasit <0,2%; parasitemia sedang 0,2-2%; dan >2% sudah masuk dalam parasitemia berat (Wahyuni, 2015).

Menghitung jumlah parasit yang dibandingkan dengan jumlah eritrosit dalam satuan parasit/ $\mu\text{L}$  darah maka digunakan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah parasit}}{\text{Jumlah eritrosit}} \times 4.500.000$$

(Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

## 2.3 Hemoglobin

### 2.3.1 Definisi Hemoglobin

Hemoglobin merupakan suatu protein yang terdapat di dalam sel darah merah. Sebuah molekul hemoglobin mengandung empat rantai polipeptida yang berlipat-lipat dan empat gugus hem mengandung besi

yang dapat berikatan dengan O<sub>2</sub> sehingga tampak kemerahan (Sherwood, 2014).

### **2.3.2 Nilai Normal Hemoglobin**

Nilai normal hemoglobin dipengaruhi oleh faktor umur, jenis kelamin, ketinggian tempat tinggal dan adanya kehamilan (Sudoyo *et al.*, 2009).

Nilai rujukan hemoglobin normal terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai Rujukan Hemoglobin Normal.

Kelompok	Nilai normal
Bayi baru lahir	14-24 g/dl
Bayi	10-17 g/dl
Anak	11-16 g/dl
Dewasa pria	13,5-17 g/dl
Dewasa wanita	12-15 g/dl

Sumber: Kee, 2007

### **2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin**

#### 1. Variasi Biologis

Konsentrasi hemoglobin pada sore hingga malam hari bisa lebih rendah daripada pagi hari. Dalam studi irama sirkadian, telah dilaporkan jika konsentrasi hemoglobin mencapai puncaknya sebelum pukul 11.00 dan konsentrasi hemoglobin paling rendah terjadi sekitar pukul 16.00. Dasar biologis yang mempengaruhi variasi ini masih belum diketahui (Backman *et al.*, 2016).

#### 2. Umur dan Jenis Kelamin

Perbedaan kadar hemoglobin berdasar jenis kelamin terlihat jelas pada anak usia 6 bulan. Anak laki-laki memiliki kadar hemoglobin

yang lebih rendah dari anak perempuan. Namun setelah usia 12 tahun perempuan mempunyai kadar hemoglobin lebih rendah. Kadar hemoglobin pada laki-laki remaja dipengaruhi oleh hormon testosteron dan usia kematangan seksual.

### 3. Kehamilan

Pada kehamilan akan terjadi peningkatan volume plasma dan massa eritrosit sehingga konsestrasi hemoglobin menurun. Hal itu biasa terjadi sampai akhir trimester kedua kehamilan.

### 4. Ketinggian

Seseorang yang berada pada ketinggian akan timbul respon terhadap penyesuaian diri untuk menurunkan tekanan darah parsial oksigen dan mengurangi saturasi oksigen dalam darah sehingga hematokrit dan hemoglobin meningkat.

### 5. Defisiensi Mikronutrien

Defisiensi mikronutrien seperti vitamin A, zat besi, B6, B12, riboflavin, asam folat, dan tembaga dihubungkan dengan penurunan kadar hemoglobin.

### 6. Infeksi Parasit

Infeksi parasit seperti Plasmodium yang menyerang eritrosit dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Infeksi cacing tambang dan cacing pipih juga dapat menurunkan kadar hemoglobin dalam darah (Gibson, 2005).

## 7. Penyakit

Penurunan kadar hemoglobin dapat terjadi pada anemia, perdarahan, peradangan, dan infeksi kronik. Peningkatan kadar hemoglobin dapat terjadi pada hemokonsentrasi (polisitemia, luka bakar), penyakit paru-paru kronik, dan gagal jantung kongestif (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2011).

### 2.3.4 Metode Pengukuran Hemoglobin

#### 1. Metode Sahli

Metode ini mengubah hemoglobin menjadi asam hematin kemudian warna yang dihasilkan dibandingkan secara visual dengan standar. Kelemahan metode ini kolorimetri visual tidak teliti dan asam hematin bukan larutan sejati. Cara ini juga kurang baik karena tidak semua hemoglobin diubah menjadi asam hematin (Permaesih & Susilowati, 2005).

##### a. Reagensia:

- HCl 0,1 N
- Aquadest

##### b. Alat:

- Pipet hemoglobin
- Alat sahli
- Pipet pastur
- Pengaduk

c. Prosedur Kerja:

- Masukkan HCl 0,1 N ke dalam tabung Sahli sampai angka 2.
- Bersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan desinfektan (alkohol 70%, betadin dan sebagainya), kemudian tusuk dengan lancet atau alat lain.
- Isap dengan pipet hemoglobin sampai melewati batas, bersihkan ujung pipet, kemudian teteskan darah sampai ke tanda batas dengan cara menggeserkan ujung pipet ke kertas saring/kertas tisu.
- Masukkan pipet yang berisi darah ke dalam tabung hemoglobin, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian tiup pelan-pelan. Usahakan agar tidak timbul gelembung udara. Bilas sisa darah yang menempel pada dinding pipet dengan cara menghisap HCl dan meniupnya lagi sebanyak 3-4 kali.
- Campur sampai rata dan diamkan selama kurang lebih 10 menit.
- Masukkan ke dalam alat pembanding, encerkan dengan aquadest tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung (Rahmawati, 2011).

## 2. Metode Sianmethemoglobin

Metode ini merupakan metode yang bagus untuk laboratorium rutin dan dianjurkan untuk penerapan kadar hemoglobin dengan teliti karena bersifat stabil (Permaesih & Susilowati, 2005).

### a. Reagensia:

- Larutan kalium ferrosianida ( $K_3Fe(CN)_6$ ) 0.6 mmol/l
- Larutan kalium sianida (KCN) 1.0 mmol/l

### b. Alat:

- Pipet darah
- Tabung cuvet
- Kolorimeter

### c. Prosedur Kerja:

- Masukkan campuran reagen sebanyak 5 ml ke dalam cuvet.
- Ambil darah kapiler seperti pada metode sahli sebanyak 0,02 ml dan masukkan ke dalam cuvet diatas, kocok dan diamkan selama 3 menit
- Baca dengan kolorimeter pada lambda 546 (Rahmawati, 2011).

## 3. Metode Hemoglobinometer Digital Portabel

Hemoglobinometer digital merupakan metode kuantitatif yang akurat dalam mengukur konsentrasi hemoglobin dengan prinsip tindak balas darah dengan bahan kimia pada strip yaitu ferrosianida.

Hemoglobinometer digital mudah dibawa dan sesuai untuk penelitian lapangan karena teknik pengambilan sampel darah yang mudah dan pengukurannya tidak memerlukan tambahan reagen. Alat ini juga memiliki akurasi dan ketelitian yang tinggi sebanding dengan metode laboratorium yang standar (Hamill, 2010).

a. Alat:

- *Easy touch* hemoglobin meter digital
- Kode card
- Test strip hemoglobin
- Jarum lancet
- Pena lancet
- Kapas alkohol

b. Prosedur kerja:

- Nyalakan *easy touch* dengan menekan tombol ON, tetapkan tanggal dan waktu penggunaan.
- Masukkan kode card.
- Masukkan test strip, lihat kode test strip apakah sama dengan di layar dengan di kode kard.
- Bersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan kapas beralkohol.
- Masukkan jarum lancet pada pena lancet letakkan ujung pena lancet pada jari yang akan ditusuk, kemudian tekan tombol pada pena lancet sehingga darah keluar, bersihkan dengan tissue.

- Ambil tes strip hemoglobin lalu tempelkan pada jari yang ditusuk, tekan jari agar darah kembali keluar.
- Tunggu 6 detik, setelah itu akan keluar hasil pemeriksaan pada monitor (Rahmawati, 2011).

## 2.4 Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi pada dasarnya merupakan proses pemeriksaan untuk mengetahui keadaan gizi seseorang. Cara menilai status gizi seseorang yang sering dilakukan adalah dengan pemeriksaan antropometri karena mudah, biaya murah, dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Supariasa *et al.*, 2012). Cara penilaian status gizi berdasarkan pengukuran antropometri dapat dikategorikan berdasarkan usia seseorang, dengan pembagian sebagai berikut:

1. Usia 0-5 tahun

Penilaian status gizi pada usia 0-5 tahun yang sering digunakan adalah dengan pengukuran berat badan menurut umur (BB/U). Adapun penggolongan status gizi menurut BB/U adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Status Gizi Menurut BB/U.

Kategori Status Gizi	Ambang Batas
Gizi buruk	$\leq -3$ SD
Gizi kurang	-3 SD sampai dengan $< -2$ SD
Gizi baik	-2 SD samapi dengan 2 SD
Gizi lebih	$\geq -3$ SD

Sumber: Direktorat Bina Gizi, 2011

## 2. Usia 5-18 tahun

Penilaian status gizi pada usia ini dapat menggunakan pengukuran indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U). Untuk mengetahui nilai IMT dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{tinggi badan (m)}}$$

Adapun penggolongan status gizi menurut IMT/U adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Status Gizi Menurut IMT/U.

Kategori Status Gizi	Ambang Batas
Sangat kurus	$\leq -3 \text{ SD}$
Kurus	-3 SD sampai dengan $< -2 \text{ SD}$
Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
Gemuk	$> 1 \text{ SD}$ sampai dengan 2 SD
Obesitas	$> 2 \text{ SD}$

Sumber: Direktorat Bina Gizi, 2011

## 3. Usia >18 tahun

Pada usia >18 tahun penilaian status gizi dapat dinilai dengan mengukur IMT. Adapun penggolongan status gizi menurut IMT adalah sebagai berikut:

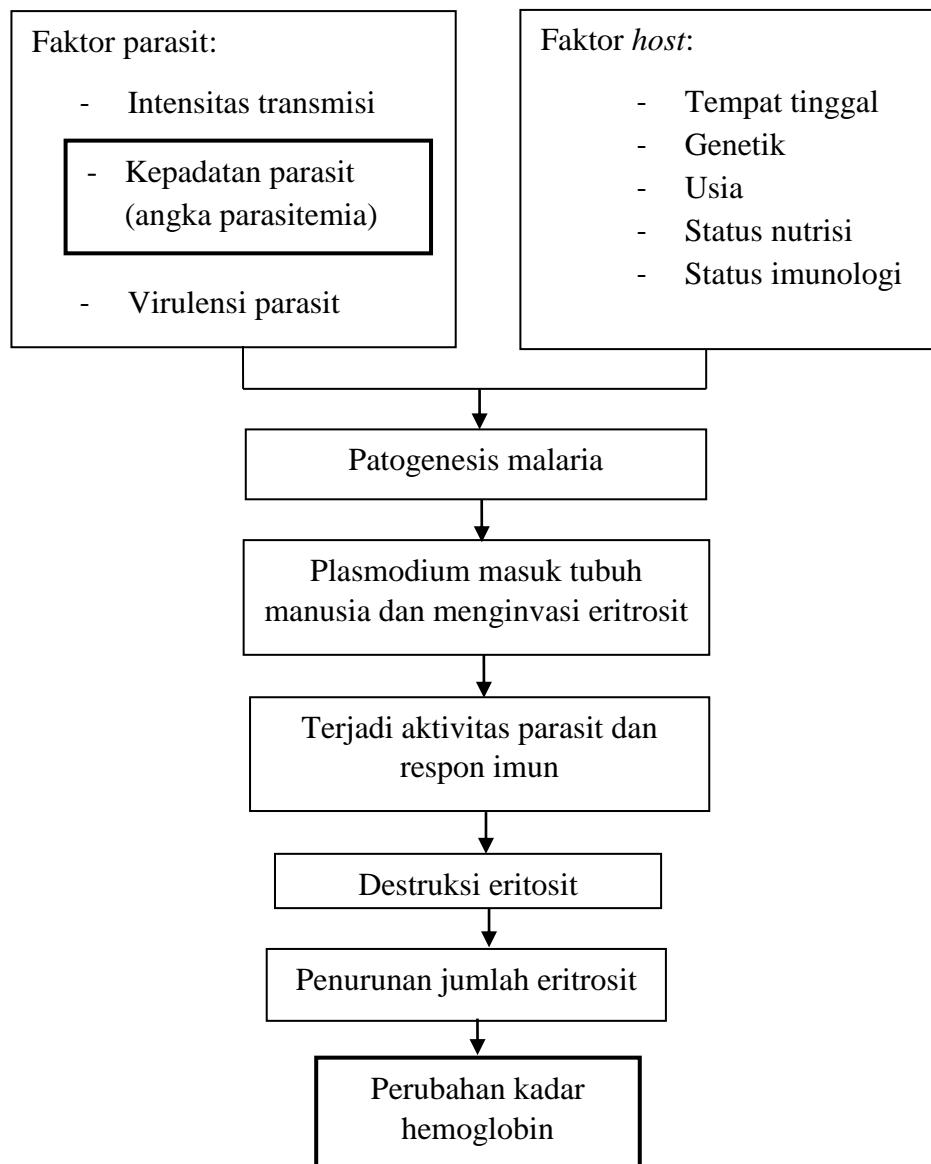
**Tabel 4.** Status Gizi Menurut IMT.

Kategori Status Gizi	IMT
Kurus	$< 18,5$
Normal	$18,5 - 24,9$
Overweight	$25 - 29,9$
Obesitas	$\geq 30$

Sumber: Centers for Disease Control and Prevention, 2017

## 2.5 Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah disusun, kerangka teori dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 9.** Kerangka Teori dengan Modifikasi.  
(Sumber: Anam, 2017)

### Keterangan:

= Yang diteliti

## 2.6 Kerangka Konsep



## 2.7 Hipotesis

- H1: Ada korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.
- H0: Tidak ada korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analitik observasi dengan desain penelitian *cross sectional* yaitu suatu penelitian yang melakukan pengukuran terhadap variabel bebas dan variabel terikat dilakukan sekali dan dalam waktu yang bersamaan (Notoatmodjo, 2010). Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan angka parasitemia dan pemeriksaan kadar hemoglobin dalam waktu yang bersamaan.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat**

Pengambilan sampel yang digunakan untuk penelitian, pemeriksaan derajat parasitemia, dan pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan di Laboratorium Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran.

##### **3.2.2 Waktu**

Penelitian dilakukan pada bulan September hingga November 2018.

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah semua penderita malaria yang berada di wilayah kerja Puskesmas Hanura.

#### 3.3.2 Sampel

Sampel penelitian dihitung dengan rumus penentuan besar sampel analitik korelatif sebagai berikut:

$$n = \left[ \frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0,5 \ln [(1+r)/(1-r)]} \right]^2 + 3$$

Keterangan:

$Z\alpha$  : derivat baku kesalahan tipe I ( $\alpha$ ),  $\alpha$  yang digunakan adalah 0,05 sehingga  $Z\alpha=1,96$

$Z\beta$  : derivat baku kesalahan tipe II ( $\beta$ ),  $\beta$  yang digunakan adalah 10% sehingga  $Z\beta=1,28$

$r$  : koefisien korelasi minimal antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria yang dianggap bermakna adalah 0,58 (Eisele *et al.*, 2015)

Dengan memasukkan nilai-nilai di atas pada rumus, diperoleh:

$$n = \left[ \frac{(1,96 + 1,28)}{0,5 \ln [(1+0,58)/(1-0,58)]} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[ \frac{3,24}{0,5 \ln [(1,58)/(0,42)]} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[ \frac{3,24}{0,6624627027} \right]^2 + 3$$

$$n = 23,92 + 3$$

$$n = 26,92$$

$$n = 27$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus, maka sampel minimal sebesar 27 responden dan dilakukan penambahan 10% jumlah sampel sehingga menjadi 30 sampel minimal.

### **3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling*, yaitu pengambilan sampel dimana anggota populasi yang ditemui dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dimasukkan dalam sampel penelitian.

### **3.3.4 Kriteria Penelitian**

#### **3.3.4.1 Kriteria Inklusi**

- Bersedia untuk menjadi responden penelitian.
- Responden yang positif menderita malaria.
- Bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Hanura.

### **3.3.4.2 Kriteria Eksklusi**

- Responden dengan status gizi kurang.
- Responden yang sedang hamil.
- Responden dengan riwayat penyakit tuberkulosis paru, penyakit gagal ginjal kronik, HIV/AIDS, dan sirosis hepatis.
- Sampel darah yang rusak.

### **3.4 Identifikasi Variabel**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel bebas. Dalam penelitian ini penulis menentukan variabel terikat adalah kadar hemoglobin penderita.

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini variable bebas adalah derajat parasitemia.

### 3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dijelaskan dalam tabel 2.

**Tabel 5.** Definisi Operasional.

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil	Skala
1.	Angka parasitemia	Kepadatan parasit atau jumlah parasit yang ditemukan dalam darah	Metode perhitungan yang dibandingkan dengan jumlah leukosit pada sediaan apusan darah tebal	Parasit/ $\mu$ L	Rasio
2.	Kadar hemoglobin	Konsentrasi hemoglobin dalam darah	Metode hemoglobinometer digital portabel	Kadar hemoglobin dalam g/dl	Rasio

### 3.6 Alat, Bahan, dan Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada pemeriksaan angka parasitemia adalah mikroskop, jarum dan pena lanset, gelas objek, *hand scoon*, rak pewarnaan, pipet, kapas alkohol, dan penjepit.

Alat yang digunakan pada pemeriksaan hemoglobin adalah *easy touch* hemoglobin meter digital, kode card, tes strip hemoglobin, jarum lancet, pena lancet, dan kapas alkohol.

#### 3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa tetes darah kapiler, air, pewarna giemsa, dan minyak emersi.

### 3.6.3 Prosedur Penelitian

#### 3.6.3.1 Pembuatan dan Pewarnaan Sediaan Apusan Darah

1. Membersihkan jari manis atau jari tengah dengan kapas alkohol, tunggu mengering.
2. Menusuk jari yang telah steril dengan lancet.
3. Menghapus tetesan pertama darah dengan kapas, kemudian tetesan kedua darah diteteskan di atas gelas objek.
3. Apusan darah tebal: melebarkan tetesan darah membentuk lingkaran dengan diameter 1-1,5 cm. Apusan darah tipis untuk melihat jenis plasmodium: meletakkan gelas objek di depan tetesan darah dengan sudut 35-45 derajat, menarik gelas objek ke belakang sampai menempel dengan darah, kemudian menariknya ke depan.
4. Menunggu hingga kering.
5. Meneteskan sediaan apusan darah tipis dengan metil alkohol selama 3-5 menit
6. Meneteskan sediaan apusan darah tebal dan tipis dengan larutan giemsa selama 30 menit.
7. Mencuci sediaan apusan darah dengan air mengalir dan menunggu hingga kering (Wahyuni, 2015).

#### 3.6.3.2 Menghitung Angka Parasitemia

Pemeriksaan mikroskopis untuk melihat angka parasitemia dilakukan menggunakan metode perhitungan parasit yang

dibandingkan dengan jumlah leukosit. Pemeriksaan ini menggunakan sediaan apusan darah tebal. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain:

1. Meletakkan sediaan apusan darah di meja mikroskop.
2. Melihat sediaan apusan darah tebal di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran lensa objektif 10 kali.
3. Jika sudah fokus, meneteskan satu tetes minyak emersi pada kaca objek.
4. Mengganti perbesaran lensa objektif menjadi 100 kali dan memutar mikrometer sampai terlihat fokus.
5. Menghitung jumlah leukosit, lalu hitung jumlah Plasmodium dalam satu pandang.
6. Pindah ke lapangan pandang berikutnya hingga total leukosit mencapai minimal 200.
7. Jumlah Plasmodium kemudian dibagi dengan jumlah leukosit lalu dikali 8000 (Wahyuni, 2015).

### **3.6.3.3 Pengukuran Kadar Hemoglobin**

1. Menyalakan *easy touch* dengan menekan tombol ON, tetapkan tanggal dan waktu penggunaan.
2. Memasukkan kode card.
3. Memasukkan test strip, lihat kode test strip apakah sama dengan di layar dengan di kode kard.

4. Membersihkan ujung jari yang akan diambil darahnya dengan larutan kapas beralkohol.
5. Memasukkan jarum lancet pada pena lancet letakkan ujung pena lancet pada jari yang akan ditusuk, kemudian tekan tombol pada pena lancet sehingga darah keluar, bersihkan dengan tissue.
6. Mengambil tes strip hemoglobin lalu tempelkan pada jari yang ditusuk, tekan jari agar darah kembali keluar.
7. Tunggu 6 detik, setelah itu akan keluar hasil pemeriksaan pada monitor (Rahmawati, 2011).

### **3.7 Teknik Analisis Data**

#### **3.7.1 Pengolahan Data**

Data yang diperoleh akan dimasukkan dalam bentuk tabel dan diolah menggunakan program software uji statistik. Proses pengolahan data adalah sebagai berikut:

##### **1. *Editing***

Proses editing dilakukan dengan melakukan pengecekan data untuk memastikan apakah terdapat kekeliruan dalam pengisian data.

##### **2. *Koding***

Tahap ini dilakukan dengan menerjemahkan data yang terkumpul selama penelitian ke dalam kode berupa angka-angka.

### 3. *Entry*

Proses *entry* dilakukan dengan memasukkan data ke dalam software untuk memulai proses analisis data.

### 4. *Output*

Pada tahap ini akan menampilkan hasil yang telah dianalisa program software.

## **3.7.2 Analisa Data**

### 1. Analisa Univariat

Analisis ini digunakan untuk melihat distribusi frekuensi variabel bebas dan variabel terikat termasuk normal atau tidak normal.

Analisis ini juga digunakan untuk melihat data deskriptif tiap variabel sehingga hasil analisis univariat pada variabel bebas dan variabel terikat berupa rata-rata, minimum, maximum, dan standar deviasi.

### 2. Analisa Bivariat

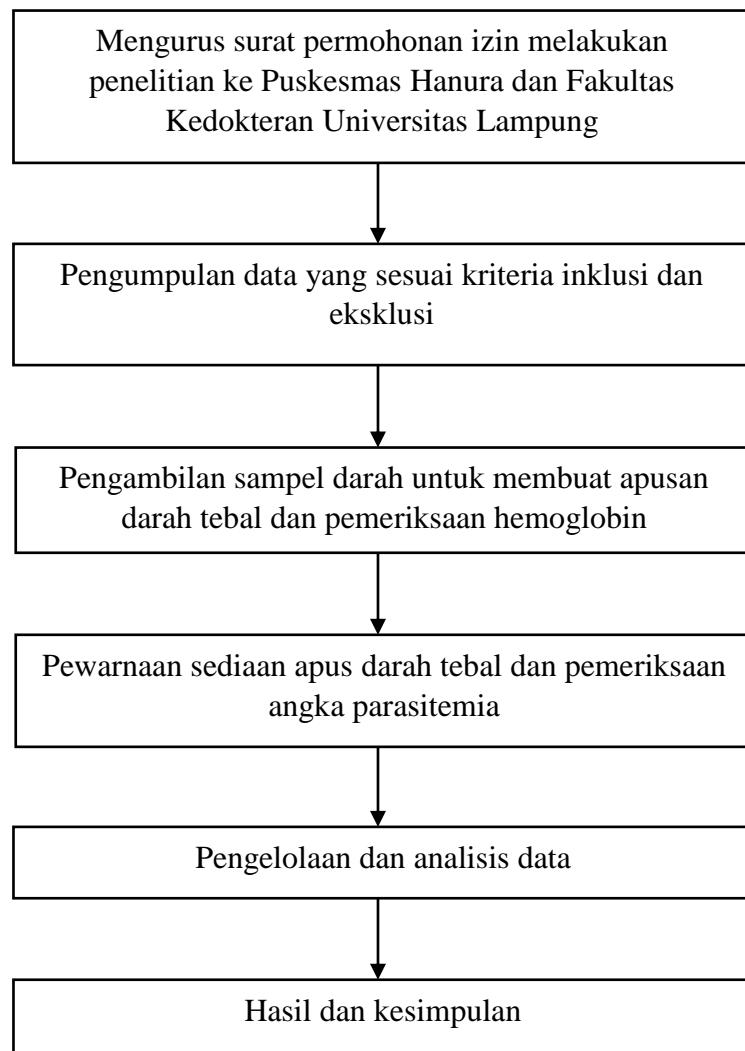
Analisis ini digunakan untuk melihat apakah ada korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat. Uji statistik yang digunakan adalah uji korelasi. Sebelum dilakukan tes tersebut, dilakukan uji normalitas data dan uji linearitas terlebih dahulu. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel pada penelitian ini kurang dari 50 sampel. Apabila syarat linearitas tidak terpenuhi maka tidak diperbolehkan untuk

melakukan uji korelasi, namun menggunakan uji komparatif dengan terlebih dahulu melakukan kategorisasi variabel.

Uji korelasi *Pearson* digunakan apabila salah satu variabel terdistribusi normal dan syarat linearitas terpenuhi. Jika kedua variabel tidak terdistribusi normal, maka harus dilakukan transformasi terlebih dahulu dengan metode logaritma. Apabila setelah dilakukan transformasi kedua variabel tetap tidak terdistribusi normal tetapi syarat linearitas terpenuhi, maka menggunakan uji korelasi *Spearman*.

### 3.8 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian pada penelitian ini akan dijabarkan pada gambar 12.



**Gambar 9.** Alur Penelitian.

### 3.9 Ethical Clearance

Penelitian telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan No:  
3445/UN26.18/PP.05.02.00/2018.

## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata angka parasitemia penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura adalah 16.705,05 parasit/ $\mu\text{L}$ , angka parasitemia terendah adalah 2.577,08 parasit/ $\mu\text{L}$ , dan tertinggi adalah 57.754,53 parasit/ $\mu\text{L}$ .
2. Rata-rata kadar hemoglobin penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura adalah 13,8 g/dl, hemoglobin terendah adalah 9,1 g/dl, dan tertinggi adalah 17 g/dl.
3. Terdapat korelasi antara angka parasitemia dengan kadar hemoglobin pada penderita malaria di wilayah kerja Puskesmas Hanura.

### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk mengetahui hubungan usia dengan derajat parasitemia.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin pada penderita malaria yang terinfeksi *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Afhdal MJ, Nurhayati N, Julizar Z. 2014. Membandingkan status hematologis pasien malaria Falciparum dengan Vivax di RSUP M. Djamil Januari 2011 – Maret 2013. *J Kesehatan Andalas.* 3(3): 415-19.
- Austin NIR, Adikaibe EAB, Ethelbert OO, Chioma UE, Ekene NU. 2014. Prevalence and Severity of Malaria Parasitemia among Children Requiring Emergency Blood Transfusion in a Tertiary Hospital in Imo State, Nigeria. *J Ann Med Health Sci Res.* 4(4): 619-23.
- Anam K. 2017. Hubungan ko-infeksi ascariasis dan malaria dengan kadar hemoglobin di wilayah kerja Puskesmas Hanura selama periode Desember 2016 [skripsi]. Lampung: FK Unila.
- Autino B, Yolanda C, Francesco C, Donatella T. 2012. Pathogenesis of malaria in tissues and blood. *J MediterrHematol Infect Dis.* 4(1): 2.
- Avrina R, Yenni R, Hadjar S, Armedy RH, Emiliana T, Delima. 2011. Hubungan kepadatan parasit dengan manifestasi klinis pada malaria *Plasmodium falcifarum* dan *Plasmodium vivax*. *Media Litbang Kesehatan.* 21(3):120–26.
- Backman S, Larjo A, Soikkeli J, Castren J, Ihlainen J, Syrjala M. 2016. Season and time of day affect capillary blood hemoglobin level and low hemoglobin deferral in blood donors: analysis in a national blood bank. *J Transfusion.* 56(6): 1287-94.
- Badan Penelitian dan Pengembangan. 2010. Riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2010. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. hlm. 3-79.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset kesehatan dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. hlm. 78
- Bartoloni A, Zammarchi L. 2012. Clinical aspects of uncomplicated and severe malaria. *J Mediterr Hematol Infect Dis.* 4(1):3–5.
- Benoit K. 2011. Linear regression models with logarithmic transformations.

- Diunduh dari: <https://kenbenoit.net/assets/courses/ME104/logmodels2.pdf> [Diakes Desember 2018].
- Castro GT, Mourao LC, Melo GC, Monteiro WM, Lacerda MV, Braga EM. 2014. Potential immune mechanisms associated with anemia in *Plasmodium vivax* malaria: a puzzling question. *J Infect Immun.* 82(10): 3990-4000.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2013. Plasmodium blood stage parasites. Diunduh dari: [http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/PDF\\_Files](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/PDF_Files) [Diakses Desember 2017].
- Centers for Disease Control and Prevention. 2015. Malaria diagnosis. Diunduh dari: [https://www.cdc.gov/malaria/daignosis\\_treatment/diagnosis.html](https://www.cdc.gov/malaria/daignosis_treatment/diagnosis.html) [Diakses Desember 2017]
- Centers for Disease Control and Prevention. 2016. Laboratory diagnosis of malaria *Plasmodium falciparum*. Diunduh dari: <https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/blood/index.html> [Diakses Desember 2017].
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2009. Profil kesehatan Indonesia 2009. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Profil kesehatan Indonesia 2013. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. 2016. Profil kesehatan Kabupaten Pesawaran 2015. Pesawaran. hlm. 22-3.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2016. Profil kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2015. Lampung. hlm. 49-50.
- Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. 2017. Pedoman teknis pemeriksaan parasit malaria. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. hlm. 48.
- Division of Parasitic Diseases and Malaria. 2013. Laboratory diagnosis of malaria: *Plasmodium spp*, life cycle of *Plasmodium spp*. CDC.
- Egbewale BE, Akindele AA, Adedokun SA, Oyekale OA. 2018. Prevalence of asymptomatic malaria and anemia among elderly population. 5(7): 2650-56.
- Eisele TP, Miller JM, Moonga HB, Hamainza B, Hutchinson P, Keating J. 2011. Malaria infection and anemia prevalence in Zambia's Luangwa district. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 84(1): 152-57.

- Garna, H. 2012. Buku ajar divisi infeksi dan penyakit tropis. Jakarta: Sagung Seto.
- Garnett C, Bain BJ. 2013. South-East Asian ovalocytosis. *J Am Hematol.* 88(4):328.
- Gibson RS. 2005. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press.
- Hamill T. 2010. HemoCue classic procedure. UCSF Medical Centre Clinical Laboratories. Diunduh dari: <http://labmed.ucsf.edu/labmanual/mftlNgmtzn/dnld/poct> [Diakses Agustus 2018].
- Harijanto PN. 2010. Malaria. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Press.
- Herchline TE. 2017. Malaria. Diunduh dari: <https://emedicine.medscape.com/article/221134-overview#a4> [Diakses Desember 2017].
- Hulden L. 2011. Activation of the hypnozoite: a part of *Plasmodium vivax* life cycle and survival. *J Malaria.* 10(90): 1-6.
- Irianto K. 2009. Parasitologi: berbagai penyakit yang mempengaruhi kesehatan manusia. Bandung: Yrama Widya.
- Jain S, Patel B, Modi B. 2011. Malaria dan permasalahannya. *J Ked Syiah Kuala.* 11(2): 105.
- Kee JL. 2007. Pedoman pemeriksaan laboratorium & diagnostik. Jakarta: EGC. hlm. 234.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman interpretasi klinik. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Pedoman tatalaksana malaria. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Buku saku penatalaksanaan kasus malaria. Jakarta. hlm. 4.
- Kotepui M, Duangjai P, Bhukdee P, Nuoll P, Chaowanee C, Suwit D. 2015. Effects of malaria parasite density on blood cell parameters. *J PLoS ONE.* 10(3):3.
- Laishram, Dolie D, Patrick LS, Nutan N, Vijay LS, Ranbir CS, *et al.*, 2012. The complexities of malaria disease manifestations with a focus on

- asymptomatic malaria. *Malaria Journal.* 11(1):1–2.
- Lestari S, Adrial, Rasyid R. 2016. Identifikasi nyamuk anopheles sebagai vektor malaria dari survei larva di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto. *J Kes Andalas.* 5(3): 656-59.
- Lucien KFH, Atah A, Longdoh N. 2010. Relationships between blood cell counts and the density of malaria parasites among patients at the regional hospital, Limbe, Cameroon. *J Afr. Cln. Exper. Microbiol.* 11(2): 120-37.
- Mayasari R, Andriayani D, Sitorus H. 2015. Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian malaria di Indonesia (analisis lanjut riskesdas 2013). *Buletin Penelitian Kesehatan.* 44(1): 13-24.
- Monroe A, Asamoah O, Lam Y, Koenker H, Psychas P, Lynch M, *et al.*, 2015. Outdoor-sleeping and other night-time activities in northern Ghana: implications for residual transmission and malaria prevention. *J Malaria.* 13(431): 14-35.
- Mulyanti, Dharmana E, Djamiyatun K, Wijayahadi N. 2016. Effectiveness of tender coconut water (*Cocos nucifera*) against parasitemia index and hemoglobin levels in malaria infection. *IJPSR.* 7(9): 3873-76.
- Natadisastra D, Ridat A. 2009. Parasitologi kedokteran: ditinjau dari organ tubuh yang diserang. Diunduh dari: <https://books.google.co.id/books?isbn=9794487902> [Diakses Agustus 2018]
- Nindela R. 2015. Merozoite surface protein-1 (MSP-1) dan merozoite surface protein-2 (MSP-2) *Plasmodium falciparum* sebagai kandidat vaksin malaria. *MKS.* 47(1): 67-72.
- Notoatmodjo S. 2010. Metodologi penelitian kesehatan. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Okafor IM, Mbah M, Usanga EA. 2012. The impact of anaemia and malaria parasite infection in pregnant women, Nigerian Perspective. *IOSRJDMS.* 1(1): 34-8.
- Ortego LI. 2012. Malaria situation in South East Asia Region. Malaria Unit, Departement of Communicable Disease. hlm. 5.
- Paisal, Indriyati L. 2014. Gambaran *Plasmodium knowlesi* pada manusia. *Jurnal Buski.* 5(2):87–94.

- Perez ML, Alvarez A, Gutierrez JB, Moreno A, Herrera S, Herrera MA. 2015. Malaria-related anemia in patients from unstable transmission areas in Colombia. *J Am Trop Med Hyg.* 92(2): 294-301.
- Permaesih D, Susilowati H. 2005. Faktor-faktor yang mempengaruhi anemia pada remaja. *E-Journal Litbang Depkes.* 33(4): 162-71.
- Prasetyowati H, Hakim L. 2017. Fauna anopheles. Ciamis: Loka Litbang P2B2.
- Putra TR. 2011. Malaria dan permasalahannya. *J Ked Syiah Kuala.* 11(2): 103-14.
- Rahmawati KD. 2011. Analisis faktor penyebab kejadian anemia gizi besi pada remaja putri di SMAN 2 Kota Bandar Lampung. Jakarta: FK UI.
- Safar R. 2010. Parasitologi kedokteran: protozologi, entomologi, dan helmintologi. Bandung: Yrama Widya. hlm. 93.
- Sahat O, Dewi RM, Yuliawaty R, Sihite BA, Ekowatiningsih R, Siswantoro H, et al., 2015. Penemuan baru *Plasmodium knowlesi* pada manusia di Kalimantan Tengah. *Buletin Penelitian Kesehatan.* 43(2):63–76.
- Santoso B. 2010. Prevalensi malaria klinis dan positif *Plasmodium spp.* berdasarkan mass blood survey di Kabupaten Maluku Tenggara Barat. *J Aspirator.* 2(1): 4-10.
- Setiadi D, Santjaka A. 2015. Deskripsi mass blood survey (MBS) di Kabupaten Purworejo. *J Keslingmas.* 35(2): 152-277.
- Sherwood L. 2014. Fisiologi manusia: dari sel ke sistem. Jakarta: EGC.
- Silvana S. 2008. Efikasi monoterapi artesunate dengan gabungan artesunate-amodiakuin pada pengobatan malaria falsiparum tanpa komplikasi pada anak [tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Simon AK, Hollander GA, McMichael A. 2015. Evolution of the immune system in humans from infancy to old age. *J Proc Biol Sci.* 282(1821): 1-9.
- Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. 2009. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jakarta: Interna Publishing.
- Sutanto I, Ismid IS. 2008. Parasitologi kedokteran. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Tim Penyusun. 2018. Laporan malaria Puskemas Hanura. Hanura: Puskesmas Hanura.

- Utama H. 2008. Parasitologi kedokteran. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Utama H. 2011. Dasar parasitologi klinik. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Wahyuni S. 2015. Manual keterampilan pengambilan darah tepi, membuat apusan, pewarnaan giemsa dan pemeriksaan mikroskopik apusan darah tepi darah tepi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Wibisono E, Adityo S, Leonard N. 2014. Kapita selekta kedokteran. Edisi IV. Jakarta: Media Aesculapius. hlm. 728-29.
- Widoyono. 2011. Penyakit tropis. Edisi II. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wiley JS. 2014. Severe malaria. Tropical Medicine and Internasional Health. 19(Suppl 1): 1.
- World Health Organization. 2009. Malaria microscopy quality assurance manual.
- World Health Organization. 2010. Basic malaria microscopy.
- World Health Organization. 2017. World malaria report 2017.
- Yeka A, Nankabirwa J, Mpimbaza A, Kigozi R, Arinaitwe E, Drakeley C, *et al.*, 2015. Factors associated with malaria parasitemia, anemia and serological responses in a spectrum of epidemiological settings in Uganda. *J PloS One*. 10(3): 1-19.