

**UJI *IN VITRO* ANTIPLASMODIAL EKSTRAK  
METANOL SPONGE *Xestospongia testudinaria*  
TERHADAP *Plasmodium falciparum***

**YUSRINDA APRIYANTI RAMLI  
N 111 07647**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2013**

**UJI *IN VITRO* ANTIPLASMODIAL EKSTRAK  
METANOL SPONGE *Xestospongiatetestudinaria*  
TERHADAP *Plasmodium falciparum***

**SKRIPSI**

**Untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**



**YUSRINDA APRIYANTI RAMLI  
N 111 07 647**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2013**

UJI IN VITRO ANTIPLASMODIAL EKSTRAK METANOL SPONGE  
*Xestospongia testudinaria* TERHADAP *Plasmodium falciparum*

YUSRINDA APRIYANTI RAMLI  
N111 07 647



Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt.  
NIP. 19560114 198601 2 001

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Subehan, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19750925 200112 1 002

Dr. Herlina Rante, M.Si., Apt.  
NIP. 19771125 200212 2 003

Pada Tanggal, Agustus 2013

## PENGESAHAN

UJI IN VITRO ANTIPLASMODIAL EKSTRAK METANOL SPONGE  
*Xestospongia testudinaria* TERHADAP *Plasmodium falciparum*

Oleh :

YUSRINDA APRIYANTI RAMLI  
N111.07.647

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal : 25 Juli 2013

Panitia Penguji Skripsi :

1. Ketua : Prof.Dr.rer-nat.Hj.Marianti A.Manggau, Apt .....
2. Sekretaris : Dra. Hj, Nursiah Hasyim, CES., Apt. ....
3. Anggota : Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt .....
4. Anggota (Ex Officio): Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt .....
5. Anggota (Ex Officio): Subehan, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D.,Apt .....
6. Anggota (Ex Officio): Dr. Herlina Rante, M.Si., Apt. ....

Mengetahui :  
Dekan Fakultas Farmasi  
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt.  
NIP. 19560114 198601 2 001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh, batal demi hukum.

Makassar,        Agustus 2013

Penyusun

Yusrinda Apriyanti Ramli

## UCAPAN TERIMA KASIH



Alhamdulillah tiada kata yang bisa diucapkan selain puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. tatkala menyadari bahwa Dialah Tuhan Maha Segalanya yang telah memberikan anugerah, karunia, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : Uji In Vitro Antiplasmodial Ekstrak Metanol Sponge *Xestospongia testudinaria* Terhadap *Plasmodium falciparum*.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan dan para Wakil Dekan Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt selaku pembimbing utama dan bapak Subehan, S.Si.,M.Pharm.Sc.,Ph.D.,Apt selaku pembimbing pertama, serta ibu Dr. Herlina Rante, M.Si., Apt selaku pembimbing kedua yang bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk mengarahkan, membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis sejak rencana penelitian sampai tersusunnya skripsi ini. Tak lupa pula kepada Prof. Dr. Hj. Asnah Marzuki, M.Si, Apt. selaku penasehat akademik atas waktu, bimbingan dan nasehat-nasehatnya selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi UNHAS.

3. Tim penguji Prof. Dr. rer-nat. Hj. Marianti A. Manggau, Apt, Dra. Hj. Nursia Hasyim, CES., Apt, Prof. Dr, Gemini Alam., M.Si, Apt yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Segenap Dosen, Asisten Dosen, Staf Laboratorium, dan Staf pegawai Fakultas Farmasi atas bantuannya selama ini.
5. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Ramli Yusuf dan Ibunda Nurdiana yang dengan tulus, sabar dan ikhlas telah memberikan sepenuhnya doa, kasih sayang, dukungan moril dan materil, nasehat, dan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah sampai saat ini. Adik-adikku tersayang Desriandi Ramli, Tri Wahyudi Ramli, Yusnita Aprilia Ramli, Apriansyah Ramli, serta nenek Mari, tante Nurpati, tante Rahmawati Yusuf atas perhatian, kasih sayang, dukungan moril maupun materil serta doa yang tak pernah putus.
6. Sahabat-sahabatku Nisa Amalya, Nurdiani, Santri Amaliah, Heriyah Ruslan, Fika Fitriani, Sriani Alimuddin, Nurfaisyah, Carnina Bonita, yang selalu menemani baik suka maupun duka dalam menjalani masa pendidikan dari awal semester hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Fikriatul Fadhillah, Ika Septiani, Nirmalasari, Rizal Firmansyah terima kasih telah menjadi teman, sahabat serta saudara yang selalu memberikan saran, semangat serta motivasi.

8. Kak Ismail S,Si., Apt., Kak Bety, Mira, Nuny, Tim “PKP 48” terima kasih atas segala dukungan, bantuan, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan merampungkan skripsi ini.
9. Teman-teman dari fakultas kelautan yang telah membantu dalam pengambilan sampel sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
10. Teman seperjuangan Eksudat 07, serta teman seperjuangan mange, mardia. Serta Rekan-rekan dan semua pihak lain yang tidak sempat penulis sebutkan terima kasih atas bantuan dan doanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, namun besar harapan penulis kiranya karya ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Semoga apa yang telah kita lakukan bernilai ibadah di sisi Allah SWT dan kita senantiasa mendapatnya ridha-Nya. Amin.

Makassar, Agustus 2013

Yusrinda Apriyanti Ramli

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian uji *in vitro* antiplasmodial ekstrak metanol *Xestospongia testudinaria* terhadap *Plasmodium falciparum*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian dan menjelaskan besarnya penghambatan ekstrak metanol *Xestospongia testudinaria* terhadap *Plasmodium falciparum* secara *in vitro*. Dalam penelitian ini terdapat 5 konsentrasi ekstrak metanol *Xestospongia testudinaria* yang digunakan yaitu konsentrasi 0,1 µg/ml, 1 µg/ml, 10 µg/ml, 100 µg/ml, 1000 µg/ml. Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah sel darah merah yang terinfeksi dari 200 sel darah merah untuk mengetahui persen parasitemia, lalu dihitung persentase penghambatan rata-ratanya pada hari kedua (48 jam) dan hari ketiga (72 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase penghambatan setelah pemberian ekstrak metanol *Xestospongia testudinaria* dan inkubasi selama 48 jam pada konsentrasi 0,1 µg/ml, 1 µg/ml, 10 µg/ml, 100 µg/ml, 1000 µg/ml adalah 22,6%, 24,2%, 26,7%, 28,8%, 29,2% sedangkan rata-rata persentase penghambatan setelah pemberian ekstrak metanol *Xestospongia testudinaria* dan inkubasi selama 72 jam pada konsentrasi 0,1 µg/ml, 1 µg/ml, 10 µg/ml, 100 µg/ml, 1000 µg/ml adalah 5,2%, 13,8%, 28,1%, 62,1%, 91,8%. Nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh sebesar 26,87 µg/ml.

## ABSTRACT

A research *in vitro* on the antiplasmodial activity of *Xestospongia testudinaria* methanol extract against *Plasmodium falciparum* has been done. The aim of this research is to determine effect and explain the magnitude of inhibition *Xestospongia testudinaria* methanol extracts against *Plasmodium falciparum* in vitro. In this research there were 5 concentrations of *Xestospongia testudinaria* methanol extract, that was 0,1ug/ml, 1 µg/ml, 10 µg/ml, 100 ug/ml, 1000 ug/ml. Observation has done by looked at the number of infected red blood cells to 200 red blood cells to determine percent parasitemia and it was also calculated the average inhibition percentage on the second day (48 hours) and third day (72 hours). The result showed that the average inhibition percentage after administration *Xestospongia testudinaria* methanol extract after 48 hours incubation at concentrations 0,1 ug/ml, 1 ug/ml, 10 ug/ml, 100 ug/ml, 1000 ug/ml were 22,6%, 24,2%,26,7%, 28,8%, 29,2% respectively, while the average inhibition percentage after administration *Xestospongia testudinaria* methanol extract after 72 hours incubation at concentrations 0,1 ug/ml, 1 ug/ml, 10 ug/ml, 100 ug/ml, 1000 ug/ml were 5,2%, 13,8%, 28,1%, 62,1%, 91,8% respectively. The IC<sub>50</sub> value was 26,87µg/ml.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Uraian Spons .....	5
II.1.1 Biologi Spons .....	5
II.1.2 Metabolit Sekunder Spons .....	8
II.1.3Klasifikasi Spons .....	10
II.1.4Sinonim .....	10
II.1.5 Morfologi Spons .....	10
II.2 Metode Ekstraksi .....	11
II.2.1 DefenisiEkstrak .....	11
II.2.2 DefenisiEkstraksi.....	11
II.2.3 TujuanEkstraksi.....	11
II.2.4 Jenis-jenisEkstraksi.....	12

II.3 Maserasi.....	12
II.4 Epidemiologi Malaria.....	14
II.5 TinjauanUmumParasit .....	14
II.6 TinjauanUmum Plasmodium .....	15
II.7 Klasifikasi Plasmodium falciparum.....	16
II.8 UraianPenyakit Malaria .....	16
II.9 Parasit Malaria pada Manusia.....	18
II.10 Diagnosis dan Gejala Klinis Malaria.....	21
II.11 Pengobatan Malaria .....	23
II.12 Pencegahan Malaria .....	25
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	26
III.1 Alat dan Bahan yang digunakan .....	26
III.2 Preparasi Sampel .....	26
III.2.1 Pengambilan Sampel .....	26
III.2.2 Pengolahan Sampel.....	27
III.2.2 Ekstraksi.....	27
III.3 Uji Aktivitas Antiplasmodial .....	27
III.3.1 Pembuatan Medium Dasar RPMI 1640.....	27
III.3.2 Penyiapan Larutan NaHCO <sub>3</sub> 5% (b/v) .....	28
III.3.3 Pembuatan Medium Transport (Wash Medium).....	28
III.3.4 Pembuatan Medium Lengkap (RP+HS) .....	28
III.3.5Pembuatan Growth Medium (GM).....	28
III.3.6 Pembuatan RBC .....	28

III.3.7 Pembuatan RBC 50% .....	29
III.3.8 Pemeliharaan Parasit <i>Plasmodium falciparum</i> .....	29
III.3.9 Pembuatan Slide .....	30
III.3.10 Penghitungan Persentase Parasitemia .....	31
III.3.11 Teknik Sinkronisasi .....	32
III.3.12 Pengujian Antiplasmodial secara <i>In-Vitro</i> .....	32
III.3.13 Tahapan Pengujian .....	33
III.3.14 Pemanenan dan Evaluasi Hasil Pengujian Pengaruh Antiplasmodial .....	34
III.4 Skema Kerja .....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
IV.1 Hasil Pengamatan .....	36
IV.2 Pembahasan .....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
V.1 Kesimpulan.....	42
V.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Hasil Pengamatan Penghambatan Parasitemia Setelah 48 jam Inkubasi dengan Ekstrak Metanol Spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	36
2. Hasil Pengamatan Penghambatan Parasitemia Setelah 72 jam Inkubasi dengan Ekstrak Metanol Spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	37
3. Analisis Probit dari Ekstrak Metanol Spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Siklus hidup <i>Plasmodium</i> .....	19
2. Grafik kurva hubungan antara konsentrasi dan penghambatan parasitemia inkubasi 72 jam.....	41
3. Foto spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	48
4. Suspensi parasit dari Lembaga <i>Eijkman</i> .....	50
5. Pengujian uji in vitro pada sumuran 96.....	50
6. Sel darah merah tidak terinfeksi.....	51
7. Sel darah merah terinfeksi.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Foto dan Klasifikasi spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	44
2. Perhitungan IC <sub>50</sub> ekstrak metanol spons <i>Xestospongia testudinaria</i> .....	50
3. Dokumentasi pengerjaan.....	51
4. Dokumentasi Hasil penelitian .....	53

## BAB I

### PENDAHULUAN

Malaria merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan angka morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi (1). Malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh parasit dari genus *plasmodium*. Ada empat spesies plasmodium penyebab malaria pada manusia, yaitu *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malaria*, dan *P. ovale*. Spesies yang paling banyak dijumpai di Indonesia adalah *P. falciparum* dan *P. vivax*. *P. falciparum* merupakan spesies yang paling berbahaya terhadap manusia karena dapat menyebabkan infeksi akut yang berat pada ginjal, hati, dan otak sehingga menyebabkan kematian. Parasit ini terutama ditularkan kepada manusia melalui nyamuk *Anopheles sundaicus* (2). Infeksi malaria memberikan gejala berupa demam, mengigil, anemia, dan splenomegali. Infeksi malaria dapat berlangsung tanpa komplikasi ataupun mengalami komplikasi sistemik yang dikenal sebagai malaria berat (3).

Pada negara yang beriklim dingin sudah tidak ditemukan lagi daerah endemik malaria. Namun demikian, malaria masih merupakan persoalan kesehatan terbesar di daerah tropis dan subtropis seperti di Brasil, Asia Tenggara, dan seluruh Sub-Sahara Afrika. Di Indonesia malaria ditemukan hampir di seluruh wilayah(1).

Resistensi obat disertai dengan kurangnya kemajuan dalam pengembangan vaksin atau bahan penahan resistensi semakin

memperburuk situasi. Peningkatan jumlah dari banyaknya obat yang resisten terhadap plasmodium memerlukan eksplorasi antimalaria baru dari bahan alam asli khususnya spons (4).

Produk alam, baik yang berasal dari laut maupun darat telah lama dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia, yaitu sebagai bahan makanan, insektisida, pigmen, obat-obatan dan lain-lain. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong para ilmuwan pada pencarian sumber senyawa bioaktif dari biota laut (5).

Selama kurun waktu kurang dari 50 tahun, spons telah dianggap sebagai tambang emas berkaitan dengan keanekaragaman senyawa bioaktif yang dikandungnya. Aktivitas biologis dari senyawa-senyawa baru yang berhasil di isolasi dari spons telah dilaporkan dalam publikasi ilmiah. Spons memiliki potensi sebagai sumber bahan baku obat-obatan untuk mengatasi berbagai jenis penyakit yaitu kanker, penyakit yang disebabkan oleh virus, malaria dan inflamasi (5).

Menurut ZI-Rong, spons merupakan kontributor terbesar senyawa bioaktif dari laut jika dibandingkan dengan biota laut lainnya yaitu 37% disusul coelenterate (21%), mikroorganisme (18%), algae (9%), echinodermata dan tunikata masing-masing 6%, moluska (2%) dan bryozoa (1%) (6).

Beberapa penelitian tentang spons sebagai senyawa bioaktif terutama antimalaria telah banyak dilakukan diantaranya antimalaria diterpen isosianat, isotiosianat, dan isonitril dari spons laut tropis

*Cymbastela hooperi*/Halichondria (7), potensi antimalaria baru : norditerpene epidioxy-tersubstitusi dan norsesterpenes dari laut spons *Diacarnus leviii*/Poecilosclerida (8), Axisonitril-3 dari senyawa Sesquiterpen isocyanide dari spons *Acanthella kletra*/ Halichondrida (9), manzamin-A dari senyawa manzamin alkaloid dari spons *Haliclona sp.*/Haplosclerida (10), selain itu Kalihinol-A dari senyawa Isonitril mengandung kalihinane diterpenoid dari spons *Acanthella sp.*/Halichondrida (11). Spons laut asal Pelorus, Queensland, Australia dilaporkan memiliki 5 jenis sesqueterpen yang mengandung gugus isonitril atau isotiosianat. Senyawa tersebut berpotensi sebagai obat antimalaria ketika diuji *P.falciparum* baik dari galur sensitive dan resisten terhadap chloroquinon (7). Senyawa manoolide dari spons Pasifik telah menghasilkan lebih dari 300 analog kimia dalam jumlah signifikan tersebut akan di uji klinis sebagai antimalaria (6).

Dari uraian di atas maka permasalahan yang timbul yaitu apakah ekstrak metanol sponge *Xestospongia testudinaria* dari pulau Baranglombo mempunyai aktivitas antimalaria terhadap *Plasmodium falciparum*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji ekstrak metanol sponge *Xestospongia testudinaria* terhadap kultur in vitro *Plasmodium falciparum*.

Penelitian ini dirancang untuk mendapatkan aktivitas antimalaria dari spons *Xestospongia testudinaria* dalam upaya pencarian kandidat

antimalaria baru dari biota laut Indonesia. Serta mendukung eksplorasi sumber daya alam khususnya potensi biota laut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Uraian Spons**

##### **II.1.1 Biologi Spons**

Menurut Pechenik (2005), spons diklasifikasikan ke dalam kingdom animalia atau hewan, subkingdom Metazoa, dan filum Porifera. Spons dimasukkan kedalam filum Porifera dikarenakan seluruh tubuhnya yang berpori dimana dalam bahasa latin "*Porifera*" berarti memiliki pori. Spons memiliki 3 pembagian dasar struktur tubuh, yaitu ascanoid, syconoid dan leuconoid. Sebagian besar spesies spons memiliki struktur leuconoid. Berdasarkan komposisi kimia dan morfologinya filum Porifera terbagi atas tiga kelas, yaitu Calcarea, Demospongia, dan Hexactinellida. Namun saat ini telah diketahui kelas ke-4 dari filum ini, yaitu : Slerospongia terdiri atas 16 spesies yang memiliki struktur leuconoid dan hanya terdapat di bagian gua-gua dan celah-celah terumbu karang yang gelap (12).

Kelas Calcarea adalah kelas spons yang semuanya hidup di laut. Spons ini mempunyai struktur yang lebih sederhana dibandingkan dengan kelas lainnya. Spikulanya terdiri dari kalsium karbonat dalam bentuk kalsit. Kelas Demospongia adalah kelompok spons yang dominan diantara porifera masa kini. Spons ini tersebar luas di alam serta sangat banyak baik jumlah maupun jenis organismenya. Spons kelas Demospongia sering berbentuk masif dan berwarna serah dengan system saluran yang rumit yang dihubungkan dengan ruang-ruang bundar yang

bercambuk kecil. Spikulanya terdiri dari silikat, tetapi beberapa ordo (Dictyoceratida, Dendroceratida dan Verongida) spikulanya hanya terdiri serat sponging, serat kolagen atau bahkan tidak memiliki spikula.

Kelas Hexactinellida merupakan spons gelas. Mereka kebanyakan hidup di laut dalam dan tersebar luas. Spikulanya terdiri dari silikat dan tidak mengandung spongin (13,14,15), sedangkan kelas Sclerospongia merupakan spons yang kebanyakan hidup pada perairan dalam di terumbu karang atau pada gua-gua, celah-celah batuan bawah laut atau kanal-kanal di terumbu karang.

Spons Demospongia bertipe leukonoida yang kompleks yang mempunyai spikula silikat dan serat sponging. Elemen-elemen ini di kelilingi oleh jaringan hidup yang terdapat pada rangka basal kalsium karbonat yang kokoh atau pada rongga ditutupi oleh kalsium karbonat (13,15,16).

Karakteristik spons mencakup adanya system porus (disebut juga ostia) dan tempat air keluar. Pergerakan air dikendalikan oleh pergerakan flagella yang terletak pada sel khusus yang di sebut *sel collar* (choanocytes). Spons memiliki organisasi tingkat seluler, yang diartikan bahwa sel mereka bersifat khusus sehingga sel yang berbeda menunjukkan fungsi yang berbeda pula. Tetapi sel-sel yang sama tidak tersusun membentuk jaringan, sedangkan tubuh merupakan kumpulan dari jenis-jenis sel yang berbeda (17). Spons juga dikarakterisasi oleh adanya system pencernaan yang unik karena tidak memiliki

mulut, akan tetapi mereka memiliki pori-pori kecil di bagian dinding luar tempat terjadinya pergerakan air ke dalam tubuh spons. Sel –sel pada tubuh spons merupakan filter yang baik terhadap air.

Spons bereproduksi secara seksual dan aseksual. Kebanyakan porifera yang bereproduksi secara seksual merupakan hewan *hermaphrodite* dan memproduksi sperma dan telur pada saat yang berbeda. (17). Reproduksi secara aseksual berlangsung di mesohil, gamet jantan dilepas ke air dan dimasukkan ke system porus dari spons tetangganya dengan jalan yang sama dengan cara makannya. Spermatozoa ditangkap dengan sel collar, yang kemudian kehilangan collarnya dan bertransformasi dalam bentuk yang khas, yaitu sel seperti amuba yang membawa sel sperma menuju ke dalam telur (17).

Spons terbagi menjadi tiga kelompok utama sesuai dengan cara bagaimana tubuhnya tersusun dan tipe salurannya, asconoid, syconoid, dan leuconoid. Spons sederhana adalah ascanoid, mempunyai bentuk seperti tabung sederhana yang dipenuhi oleh lubang-lubang porus. Bagian internal yang terbuka pada tabung tersebut disebut *spongocoel* yang terdiri dari sel collar. Selain itu terdapat pula satu bagian yang terbuka keluar yang disebut *osculum*. Ascanoid merupakan bentuk paling primitive, hampir menyerupai vas bunga. Kelompok yang lebih kompleks adalah syconoid yang berukuran relative besar bila dibandingkan ascanoid, mempunyai bentuk tubuh tubular dengan *osculum* tunggal tetapi dengan dinding tubuh yang lebih kurus dan ukuran porus lebih panjang

berpenetrasi ke dalam membentuk sebuah sistem kanal sederhana. Kanal-kanal tersebut dipenuhi oleh sel collar, flagella yang menggerakkan air ke dalam *spongocoel* dan keluar melalui osculum. Tipe syconoid berupa lipatan-lipatan dinding tubuh secara horizontal. Kelompok yang ketiga adalah leuconoid, merupakan spons terbesar dan paling kompleks. Spons ini terbuat dari sekumpulan jaringan dipenuhi oleh sejumlah kanal ke dalam kamar-kamar tersebut dan keluar melalui kanal pusat dan osculum (17).

### **II.1.2 Metabolit Sekunder dari spons**

Metabolit sekunder adalah senyawa-senyawa hasil biosintetik turunan dari metabolit primer yang umumnya diproduksi oleh organisme yang berguna untuk pertahanan diri dari lingkungan maupun dari serangan organisme lain, sedangkan substansi yang dihasilkan oleh organisme melalui metabolisme dasar serta digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme yang bersangkutan disebut dengan metabolisme primer. Perbedaan kondisi lingkungan seperti tingginya kekuatan ionik pada air laut, intensitas cahaya yang kecil, rendahnya temperatur, tekanan dan struktur tubuh yang berbeda dengan organisme darat memungkinkan spons menghasilkan metabolit yang mempunyai struktur kimia yang spesifik dan bervariasi yang sangat berpengaruh terhadap bioaktivitasnya (18).

Spons memproduksi sejumlah besar metabolit sekunder melalui aktifitas biologisnya. Beberapa senyawa bioaktif ini mengandung bahan

yang bersifat antimitotik, sitotoksik, antibakteri, antifungi dan antivirus (19). Menurut Burkholder 1969 dalam Amir 1991 spons juga diketahui menghasilkan zat antimikroba, misalnya antibiotikektionin yang diperoleh dari jenis *Microciona prolifera*. Kemudian pada *lanthella sp.* ditemukan suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan ragi merah muda, sedangkan ekstrak antibakteri dari *Haliclona viridis* terbukti racun bagi ikan dan tikus. Salah satu antibiotik dari spons ini adalah 2,6-dibromo 4 acetamido-4 hydroxycyclohexadienone. Selain itu spons juga mengandung berbagai macam pigmen (karotenoid), sterol dan senyawa toksin (20). Senyawa lain yang berhasil diisolasi yaitu terpenoid, saponin, derivat asam amino dan makrolida (21).

Beberapa hasil penelitian spons sebagai senyawa bioaktif terutama antimalaria telah banyak dilakukan. Spons laut asal Pelorus, Queensland, Australia dilaporkan memiliki 5 jenis seskueterpenoid yang mengandung gugus isonitril atau isotiosianat. Senyawa tersebut berpotensi sebagai obat antimalaria ketika diuji dengan *P.falciparum* baik dari galur sensitif dan resisten terhadap klorokuinon (9). Selain itu, Proksch et al. (2003) menyatakan bahwa makrosiklik Swinholides, peptida siklik dan peptida laktosa yang diekstrak dari spons Papua (*Theonella swinhoei*) telah banyak dikaji sebagai senyawa antimalaria. Dari spons ini telah ditemukan berbagai senyawa antitumor, antivirus, antibakteri, antijamur, antifouling dan antimalaria. Selain itu, spons laut *Xestospongia sp.*, kelas Demospongia, ordo Haplosclerida dan famili Nepheliospongiidae terbukti

mengandung antimalaria. Spesie ini mengandung senyawa aktif terhadap malaria yaitu protein kinase yang diyakini dapat menghambat *P.falciparum* (23).

### **II.1.3 Klasifikasi spons**

Spons yang digunakan dalam penelitian ini adalah spons dari spesies *Xestospongia testudinaria*(lampiran I).

### **II.1.4 Sinonim**

*Alcyonium testudinaria, Reniera crateriformis, Petrosia testudinaria, Reniera testudinaria.*

### **II.1.5 Morfologi**

Pengerakan (fragmen: panjang 46 mm, lebar 22mm, tebal 15 mm) dengan punggung akar (tinggi 7-15 mm dan tebal 1-2 mm) disamping *canal fonning* yang dalam, permukaannya *micropuntipore, hispid* dan conulose (conulose: tinggi 1mm dan lebar 3 mm) ostio dan oscula tidak terlihat, tekstur keras, kaku dan mudah hancur. Dalam keadaan hidup berwarna coklat terang, menggelap dibagian endosome daripada ectosome, dalam alcohol menjadi layu. Megasleres oxeas, perlahan-lahan bengkok dengan ujung tumpul. Tidak terdapat microsleres. Rangka ectosomal dan choamonosomal adalah isotropic retikularis dari spicul yang membentuk jalur tipis dengan penghubung. Banyak spicule nya yang menyebar secara tidak teratur pada jaringan skeletal, tidak terdapat sponsi. Melekat pada reruntuhan didaerah berpasir da melekat pada coral di kedalaman 17 m (24).

## **II.2 Metode Ekstraksi Bahan Alam**

### **II.2.1 Definisi Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (25).

### **II.2.2 Definisi Ekstraksi**

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tumbuhan obat, hewan dan beberapa jenis ikan dan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut berada di dalam sel, namun sel tumbuhan dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya (26).

### **II.2.3 Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan dan biota laut dengan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini berdasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan antara konsentrasi di dalam dan konsentrasi diluar sel, mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (26).

#### **II.2.4 Jenis-jenis Ekstraksi**

Proses ekstraksi yang biasa digunakan yaitu ekstraksi cara panas dan cara dingin. Ekstraksi cara panas yaitu dengan metode refluks, destilasi uap dan destilasi uap-air, sedangkan ekstraksi cara dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan soxhletasi (26).

#### **II.3 Maserasi**

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang diluar, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain.

Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. Bila cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang, dapat ditambahkan bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian. Kelebihan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kekurangannya adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna.

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari sari diserakai, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan diserakai, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan di tempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari kemudian endapan dipisahkan. Pada penyarian dengan cara maserasi, perlu dilakukan pengadukan. Pengadukan diperlukan untuk meratakan konsentrasi larutan diluar butir serbuk simplisia, sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan di luar sel. Hasil maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi ikut terlarut dalam cairan penyari (26).

## **II. 4 Epidemiologi malaria**

Malaria merupakan penyakit yang masih menjadi persoalan yang besar di daerah tropis dan sub-tropis seperti di Brazil, Asia Tenggara, dan seluruh Sub-Sahara Afrika (1).

Di Indonesia bagian Timur mulai dari Kalimantan, Sulawesi Tengah sampai Utara, Maluku, Irian Jaya dan Lombok sampai Nusa Tenggara Timur serta Timor-Timur merupakan daerah endemis malaria akibat infeksi *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. Beberapa daerah

di Sumatra mulai dari Lampung, Riau, Jambi, dan Batam kasus malaria meningkat. Di beberapa negara termasuk Indonesia terjadi kembali angka kejadian malaria terutama akibat peningkatan resistensi malaria serta vektor nyamuk *Anopheles* terhadap obat malaria dan insektisida serta migrasi penduduk dan diperkirakan akan diikuti pula dengan peningkatan angka kematian. Sebagian besar kematian terjadi pada anak-anak dan orang dewasa non-imun di daerah endemis di Afrika dan Asia (27).

Sifat malaria juga dapat berbeda dari satu daerah ke daerah lain, yang banyak tergantung pada beberapa faktor, yaitu ; 1) parasit, 2) manusia yang rentan, 3) nyamuk yang menjadi vektor, 4) lingkungan yang dapat menunjang kelangsungan hidup (28).

## **II.5 Tinjauan Umum Parasit**

Parasit adalah jasad yang hidup sementara atau tetap di dalam atau permukaan jasad lain dengan maksud untuk mengambil makanan sebagian atau seluruhnya dari jasad itu. Dalam parasitologi kedokteran dipelajari zooparasit yang termasuk dalam golongan helminthes, protozoa, artropoda, dan fitoparasit yaitu fungus (29).

Protozoa adalah hewan bersel tunggal, bentuk dan ukurannya bermacam-macam. Ada yang bentuk dan ukurannya relatif tetap, ada waktu aktif bentuknya berubah-ubah. Sporozoa adalah protozoa intrasel dengan stadium seksual dan aseksual, struktur kompleks apikalnya memungkinkannya untuk menginfeksi sel lainnya. Jenis sporozoa adalah cryptosporidium, *Plasmodium*, dan toxoplasma (30).

Parasit berpindah dari hospes ke hospes lain secara langsung atau melalui makanan dan air yang ada di luar hospes. Pada banyak parasit darah dan jaringan yang hidup bergantian dalam hospes vertebrata (manusia) dan hospes invertebrata (serangga). Secara normal dalam darah tidak mengandung parasit dan keadaan dimana terdapat parasit dalam darah disebut parasitemia. Penularan parasit terjadi melalui vektor, misalnya parasit *Plasmodium* ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* (29).

Dalam siklus hidupnya, *Plasmodium* bereproduksi secara seksual (sporogoni) yang hasilnya disebut sporozoit dan secara aseksual (skizogoni) yang hasilnya disebut merozoit didalam host yang berbeda. Host dimana terjadi reproduksi seksual disebut "host definitive" (nyamuk *Anopheles*) sedangkan reproduksi aseksual terjadi pada host intermediet (manusia) (30).

## **II.6 Tinjauan Umum Plasmodium**

Sporozoa genus plasmodium adalah parasit intraselular ameboid penghasil pigmen pada vertebrata, dengan satu habitat dalam sel darah merah dan habitat lainnya dalam sel jaringan lain. Penularan ke manusia terjadi melalui gigitan nyamuk anopheles betina pengisap darah dari berbagai spesies (31).

*Plasmodium* adalah parasit penyebab penyakit malaria. Terdapat sedikitnya 120 spesies *Plasmodium*, termasuk 22 spesies ditemukan pada 11 primata dan 19 spesies pada binatang pengerat dan kelelawar, 70 spesies *Plasmodium* telah ditemukan pada burung dan reptil (30).

## II.7 Klasifikasi Plasmodium falciparum

Kingdom	: Protista
Divisio	: Protozoa
Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoasida
Sub kelas	: Coccidiida
Ordo	: Eucidides
Sub ordo	: Haemosporidiidae
Famili	: Plasmodiidae (32)

## II.8 Uraian Penyakit Malaria

Malaria disebabkan dari salah satu dari empat jenis protozoa : Plasmodium vivax menyebabkan malaria tersier jinak, *P. malariae* menyebabkan malaria kuartana, yaitu bentuk jinak lainnya, *P. ovale* menyebabkan malaria ovale, bentuk yang relative jarang dan jinak seperti *P. vivax* dan *P. falciparum* menyebabkan malaria tersiana (malaria falciparum), penyakit yang lebih serius dengan angka kematian yang tinggi, Semua bentuk ditularkan hanya melalui gigitan nyamuk Anopheles betina, dan manusia adalah reservoir alami.

Dapat dibedakan 4 macam malaria yang disebabkan oleh beberapa jenis *Plasmodium*, yaitu :

### 1. Malaria Tersiana

*Plasmodium vivax* menyebabkan malaria tersiana. Serangan pertama dimulai dengan sindrom prodromal : sakit kepala, sakit punggung, mual

dan malaise umum. Serangan demam terjadi pada siang atau sore hari, mulai stadium menggigil, panas dan berkeringat.

## 2. Malaria Ovale

Malaria ovale disebabkan oleh *Plasmodium ovale*. Gejala klinis malaria ovale mirip dengan malaria tersiana. Serangannya sama hebat tetapi penyembuhannya sering secara spontan dan relapsnya lebih jarang. Parasit sering berada tetap berada dalam darah (laten) dan mudah ditekan oleh spesies lainnya yang lebih virulen.

## 3. Malaria Tropika

Malaria tropika disebabkan *Plasmodium falciparum*. Merupakan spesies paling berbahaya. Penyakit ini dimulai dengan sakit kepala, punggung dan akstremitas, perasaan dingin, mual, muntah atau diare ringan. Ketika penyakit berlanjut, pada stadium ini hati membesar dan tampak ikterus ringan. Anemia dan leukopenia juga terjadi. Jika stadium dini penyakit dapat didiagnosis dan diobati dengan baik, maka infeksi dapat segera diatasi.

## 4. Malaria Kuartana

Malaria kuartana disebabkan oleh *Plasmodium malariae*, disebut malaria kuartana karena serangan demam berulang pada tiap hari keempat. Serangan demam lebih teratur dan terjadi pada sore hari. Parasit *P. malariae* cenderung menghinggapi eritrosit yang lebih tua. Kelainan ginjal bersifat menahun dan progresif dengan gejala yang lebih berat (33).

## II.9 Parasit malaria pada manusia

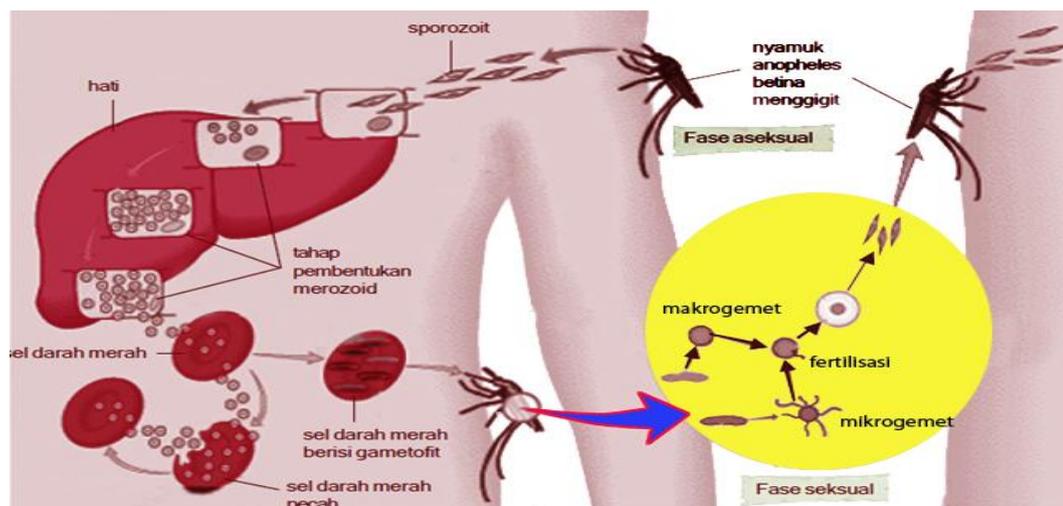
Parasit malaria termasuk genus *Plasmodium* dan pada manusia ditemukan spesies :*Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, dan *Plasmodium ovale*. Semua jenis *Plasmodium* tersebut ditularkan kepada manusia oleh nyamuk *Anopheles* betina (29).

*Plasmodium* akan mengalami dua siklus. Siklus aseksual (skizogoni) terjadi pada tubuh manusia, sedangkan siklus aseksual (sporogoni) terjadi pada nyamuk. Siklus aseksual dimulai dengan bersatunya gamet jantan dan betina untuk membentuk ookinet dalam perut nyamuk. Ookinet akan menembus dinding lambung untuk membentuk kista di selaput luar lambung nyamuk. Waktu yang diperlukan sampai pada proses ini adalah 8-35 hari, tergantung dari situasi lingkungan dan jenis parasitnya. Pada tempat inilah kista akan membentuk ribuan sporozoit yang terlepas dan kemudian tersebar ke seluruh organ nyamuk termasuk kelenjar ludah nyamuk. Pada kelenjar inilah sporozoit menjadi matang dan siap ditularkan bila nyamuk menggigit manusia (1).

Manusia yang tergigit nyamuk infeksi akan mengalami gejala sesuai dengan jumlah sporozoit, kualitas plasmodium, dan daya tahan tubuhnya. Sporozoit akan memulai stadium eksoeritositer dengan masuk ke sel hati. Di hati sporozoit matang menjadi skizon yang akan pecah dan melepaskan merozoit jaringan. Merozoit akan memasuki aliran darah dan menginfeksi eritrosit untuk memulai siklus eritrositer. Merozoit dalam

eritrosit akan mengalami perubahan morfologi yaitu: merozoit → bentuk cincin → trofozoit → merozoit. Proses perubahan ini memerlukan waktu 2-3 hari. Di antara merozoit-merozoit tersebut akan ada yang berkembang membentuk gametosit untuk kembali memulai siklus seksual menjadi mikrogamet (jantan) dan makrogamet (betina). Eritrosit yang terinfeksi biasanya pecah dan bermanifestasi pada gejala klinis. Jika ada nyamuk yang menggigit manusia yang terinfeksi ini, maka gametosit yang ada pada darah manusia akan terhisap oleh nyamuk. Dengan demikian, siklus seksual pada nyamuk dimulai, demikian seterusnya penularan malaria (1).

Masa inkubasi malaria sekitar 7-30 hari tergantung spesiesnya. *P. falciparum* memerlukan waktu 7-14 hari, *P. vivax* dan *P. ovale* 8-14 hari, sedangkan *P. malariae* memerlukan waktu 7-30 hari. Masa inkubasi ini dapat memanjang karena berbagai faktor seperti pengobatan dan pemberian profilaksis dengan dosis yang adekuat (1).



**Gambar 1.** Siklus Hidup *Plasmodium falciparum* (Sumber dari :[http://www.4shared.com/photo/KHwgDrzs/siklus\\_hidup\\_parasit\\_malaria.html](http://www.4shared.com/photo/KHwgDrzs/siklus_hidup_parasit_malaria.html))

Malaria dapat ditularkan melalui dua cara, yaitu cara alamiah dan bukan alamiah.

1. Penularan secara alamiah (*natural infection*), melalui gigitan nyamuk anopheles betina.
2. Penularan bukan alamiah, dapat dibagi menurut cara penularannya yaitu :
  - Malaria bawaan (kongenital), disebabkan adanya kelainan pada sawar plasenta sehingga tidak ada penghalang infeksi dari ibu kepada bayi yang dikandungnya. Selain melalui plasenta, penularan terjadi melalui tali pusat.
  - Penularan secara mekanik terjadi melalui transfusi darah atau jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada para pecandu obat bius yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril. Infeksi malaria melalui transfusi hanya menghasilkan siklus eritrosit karena tidak melalui sporozoit yang memerlukan siklus hati sehingga dapat diobati dengan mudah.
  - Penularan secara oral, pernah dibuktikan pada ayam (*Plasmodium gallinassium*), burung darah (*Plasmodium relictum*) dan monyet (*Plasmodium knowlesi*) yang akhir-akhir ini dilaporkan menginfeksi manusia.

Pada umumnya sumber infeksi malaria pada manusia adalah penderita malaria yang lain, baik dengan gejala maupun tanpa gejala klinis (34).

## II.10 Diagnosis dan Gejala Klinis Malaria

Diagnosis malaria ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan laboratorium, dan pemeriksaan penunjang. Diagnosis pasti dibuat dengan ditemukannya parasit malaria dalam pemeriksaan mikroskopis laboratorium (1).

Pemeriksaan mikroskopik darah tepi untuk menentukan adanya parasit malaria sangat penting untuk menegakkan diagnosa. Pemeriksaan darah tepi dapat dilakukan melalui tetesan preparat darah tebal dan preparat darah tipis. Preparat darah tebal digunakan untuk menemukan parasit malaria karena tetesan darah cukup banyak dibandingkan preparat darah tipis, sedangkan preparat darah tipis digunakan untuk identifikasi jenis plasmodium (27).

Diagnosis malaria ditetapkan jika ditemukan parasitnya. Pemeriksaan darah tepi mudah dilakukan meskipun kadang-kadang *Plasmodium* sukar ditemukan. Parasit malaria sukar ditemukan jika penderita telah atau sedang mendapatkan terapi antimalaria dan darah tepi diambil di luar masa demam atau diambil hari ke-2 atau ke-3 infeksi primer (35).

Secara klinis, gejala malaria sebagai infeksi yang dapat ditemukan adalah :

### 1. Demam

Demam periodik yang berkaitan dengan saat pecahnya skizon matang (sporulasi). Pada malaria tertian (*P. vivax* dan *P. ovale*) pematangan

skizon tiap 48 jam maka periodisitas demamnya setiap hari ke 3, sedangkan malaria kuartana (*P. malariae*) pematangannya tiap 72 jam dan periodisitas demamnya tiap 4 hari. Tiap serangan ditandai dengan beberapa serangan demam periodik. Demam khas malaria terdiri atas 3 stadium :

- Stadium menggigil dimulai dengan perasaan dingin sekali, sehingga menggigil. Penderita menutupi badannya dengan baju tebal dan selimut. Nadinya cepat, tetapi lemah, bibir dan jari tangan menjadi biru, kulitnya kering dan pucat. Kadang-kadang disertai muntah. Pada anak sering disertai kejang. Stadium ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam.
- Stadium puncak demam dimulai pada saat rasa dingin sekali berubah menjadi panas sekali. Muka menjadi merah, kulit kering dan terasa panas seperti terbakar, sakit kepala makin hebat, biasanya ada mual dan muntah, nadi penuh dan berdenyut keras. Perasaan haus sekali pada saat suhu naik sampai 41<sup>0</sup>C (106<sup>0</sup>F) atau lebih. Stadium ini berlangsung selama 2 sampai 6 jam
- Stadium berkeringat dimulai dengan penderita berkeringat banyak sehingga tempat tidurnya basah. Suhu turun dengan cepat, kadang-kadang sampai dibawah normal. biasanya dapat tidur nyenyak dan waktu bangun, merasa lemah tetapi lebih sehat. Stadium ini berlangsung 2 sampai 4 jam (27).

## 2. Splenomegani

Splenomegani merupakan gejala khas malaria kronik. Limpa mengalami kongesti, menghitam, dan menjadi keras karena timbunan pigmen eritrosit parasit dan jaringan ikat yang bertambah.

## 3. Anemia

Derajat anemia tergantung pada spesies penyebab, yang paling berat adalah anemia karena *P. falciparum*. Anemia disebabkan penghancuran eritrosit yang berlebih, eritrosit normal tidak dapat hidup lama, gangguan pembentukan eritrosit karena dapat depresi eritropoesis dalam sumsum tulang (diseritropoesis).

## 4. Ikterus

Ikterus disebabkan karena hemolisis dan gangguan hepar (33).

## II.11 Pengobatan Antimalaria

Tujuan pengobatan secara umum adalah mengurangi kesakitan, mencegah kematian, menyembuhkan penderita, mengurangi kerugian akibat sakit, dan juga sebagai upaya untuk mencegah kemungkinan terjadinya penularan penyakit dari seseorang yang mengidap penyakit kepada orang sehat lainnya

Sasaran obat menurut parasit :

- a. Skizontosida jaringan primer (dipakai untuk profilaksis kausal), bekerja pada parasit stadium pre-eritrosit sehingga dapat mencegah parasit menyerang sel darah merah. Contoh : Proguanil dan Pirimetamin.

- b. Skizontosida jaringan sekunder (dipakai untuk mencegah relaps), bekerja pada bentuk eksoeritrosit dari *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale* sehingga dapat dicapai penyembuhan radikal. Contoh : Primakuin.
- c. Skizontosida darah, bekerja pada bentuk parasit yang umumnya di temui pada serangan malaria dan pada beberapa penderita asimtomatik sehingga dapat dicapai penyembuhan klinis atau penekanan infeksi sampai tingkat sub paten pada parasit yang masih sensitif. Obat golongan ini juga bekerja pada bentuk aseksual eritrosit dari *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, dan *P. malariae* tetapi tidak pada gametosit dewasa *Plasmodium falciparum*. Contoh : Klorokuin, Kuinin, Meflokuin, dan Artemisinin.
- d. Gametositosida dapat membunuh semua parasit bentuk seksual eritrosit sehingga transmisinya ke nyamuk dihambat. Contoh : Klorokuin dan Kina memperlihatkan efek gametosidal pada *P. vivax*, *P. malariae* dan *P. ovale*, sedangkan gametosid *P. falciparum* dapat di bunuh oleh Primakuin.
- e. Sporontosida dapat mencegah pembentukan ookista dan sporozoit dari gametosit yang berlangsung di dalam nyamuk Anopheles sehingga penukarannya dapat dicegah. Obat ini tidak memengaruhi gametosit yang masih ada di dalam darah manusia.

Dalam program pemberantasan malaria, obat yang digunakan obat standar (klorokuin) berupa klorokuin sulfat dan klorokuin difosfat atau

primaquin. Selain itu obat alternatif, yang terdiri dari kina dan kombinasi sulfadoksin dan pirimetamin (S+P), obat alternatif digunakan apabila pengobatan dengan obat standar tidak memberihasil sebagaimana yang diharapkan. Baik untuk tujuan pencegahan maupun pengobatan, setiap tablet klorokuin mengandung 150 mg basa, tablet primakuin 15 mg basa, pirimetamin 25 mg basa, kina 200 mg dan fansidar (kombinasi dari 500 mg sulfadoksin dan 50 mg pirimetamin) (36).

## II.12 Pencegahan Malaria

Pencegahan malaria dilakukan terhadap perorangan maupun masyarakat, yaitu sebagai berikut :

1. Mengobati penderita dan penduduk yang peka, yang berdiam di daerah endemik.
2. Mengobati karier malaria menggunakan primakuin, karena mampu memberantas bentuk gametosid. Namun penggunaan obat ini tidak boleh dilakukan secara masal karena mempunyai efek samping.
3. Pengobatan pencegahan pada orang yang akan masuk ke daerah endemik malaria.
4. Memberantas nyamuk *Anopheles* yang menjadi vektor penularnya dengan menggunakan insektisida yang sesuai dan memusnahkan sarang-sarang *Anopheles*.
5. Menghindarkan diri dari gigitan nyamuk dengan menggunakan kelambu jika tidur atau menggunakan repellent yang diusapkan malam hari pada kulit badan jika berada diluar rumah pada malam hari (37).