

**AKTIVITAS ANTIPLASMODIUM FRAKSI SEMIPOLAR
EKSTRAK ETANOL RIMPANG TEMU MANGGA (*Curcuma
mangga* Val.) TERHADAP *Plasmodium berghei* SECARA *In Vivo***

SKRIPSI



Oleh:

**INDRIAWAN NUR CHOLIS
K 100 050 241**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2009**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Selama ribuan tahun, tumbuhan telah menjadi bagian penting dalam usaha manusia mengobati berbagai penyakit. Selama itu pula tumbuhan telah menjadi pembentuk dasar sistem-sistem pengobatan tradisional yang mengagumkan. Dalam perkembangannya, pada beberapa dasawarsa terakhir ini, senyawa-senyawa bahan alam yang diisolasi dari tumbuhan telah menjadi suatu sumber senyawa obat dan senyawa penuntun yang berharga, khususnya dalam mengobati penyakit-penyakit infeksi, seperti penyakit malaria (Schwikkard *et al.*, 2002).

Malaria merupakan masalah kesehatan di banyak negara di seluruh dunia. Indonesia merupakan daerah endemis malaria, walaupun telah dilakukan program pelaksanaan dan pemberantasan penyakit malaria sejak tahun 1959, namun hingga saat ini angka kesakitan dan kematian masih cukup tinggi (Zein, 2005). Kasus malaria di Jawa dan Bali selalu meningkat dari tahun ke tahun. Dari 18 kasus per 100 ribu penduduk pada 1998, menjadi 48 kasus per 100 ribu penduduk pada 2000, atau naik hampir tiga kali lipat. Sementara di luar Jawa dan Bali, terjadi peningkatan kasus sebesar 60% dari tahun 1998–2000. Kasus terbanyak ada di Nusa Tenggara Timur yaitu 16.290 kasus per 100 ribu penduduk (Wijayanti, 2008).

Timbulnya resistensi parasit malaria terhadap obat antimalaria yang tersedia, mendorong para peneliti guna mencari obat antimalaria baru yang efektif. Salah satu usaha menemukan antimalaria baru adalah melalui penelitian terhadap tanaman obat yang digunakan secara tradisional oleh masyarakat di beberapa tempat untuk mengobati malaria. Resistensi timbul akibat penggunaan obat malaria tidak adekuat dan tidak sesuai dengan aturan cara pemakaian (Suwandi, 2007). Mekanisme terjadinya resistensi obat belum diketahui dengan pasti tetapi diduga bahwa resistensi terjadi karena mutasi gen dan mutasi ini terjadi karena tekanan obat atau penggunaan obat dalam dosis subkuratif (Tarigan, 2005).

Salah satu jenis tanaman obat di Indonesia yang secara turun temurun digunakan dalam pengobatan yaitu temu mangga (*Curcuma mangga* Val.). Bagian rimpang dari tanaman ini sering digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit yang terjadi pada manusia, seperti penyakit radang tenggorok, amandel, demam dan nyeri haid (Sudewo, 2006).

Pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa ekstrak etanol rimpang temu mangga memiliki pengaruh pada penghambatan pertumbuhan *Plasmodium berghei* yang diinfeksi pada mencit putih jantan dengan dosis 250 mg/kg BB. Hasil penelitian tersebut menunjukkan hambatan terhadap perkembangan parasitemia sebesar 48,56% (Fitriantini, 2005). Namun demikian, fraksi manakah dalam ekstrak etanol temu mangga yang mempunyai aktivitas antiplasmodium pada *Plasmodium berghei* secara *in vivo* belum pernah dikaji.

Berdasarkan uraian di atas maka untuk menambah kajian tanaman obat temu mangga, penelitian ini memfokuskan pada pengujian aktivitas antiplasmodium pada fraksi semipolar dari ekstrak etanol.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Apakah fraksi semipolar dari rimpang temu mangga memiliki aktivitas antiplasmodium terhadap *Plasmodium berghei* secara *in vivo*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Untuk mengetahui aktivitas antiplasmodium dari fraksi semipolar ekstrak etanol rimpang temu mangga terhadap *Plasmodium berghei* secara *in vivo* pada mencit melalui nilai persentase penghambatan terhadap pertumbuhan parasitemia.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman temu mangga

a. Sistematika tanaman

Sistematika tanaman adalah :

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledonae

Bangsa : Zingiberales
 Suku : Zingiberaceae
 Marga : Curcuma
 Jenis : *Curcuma mangga* Val. (Gusmaini *et al.*, 2004)

b. Nama lain :

Di daerah Jawa temu mangga sering disebut juga dengan nama kunir putih, temu bayangan dan temu poh. Di daerah Madura dikenal dengan nama temu pao. Orang Melayu sering menyebutnya temu mangga dan temu putih. Sedangkan di daerah Sunda menyebutnya dengan nama koneng joho, koneng lalap dan koneng pare (Hariana, 2006).

b. Morfologi tanaman :

Temu mangga termasuk tanaman tahunan bersosok semak dengan tinggi 50-70 cm. Daunnya berbentuk lonjong dengan ujung yang runcing dan panjangnya 30-45 cm. Bunganya muncul dari ujung batang. Rimpangnya berasa manis, agak sedikit pahit, dan beraroma mangga segar atau kweni. Helai daun temu mangga berwarna hijau. Kulit rimpang berwarna putih kekuningan pada kondisi segar dan menjadi kuning pada kondisi kering. Daging rimpang berwarna kuning muda dengan aroma yang harum seperti buah mangga kweni (Sudewo, 2006).

d. Ekologi dan penyebaran :

Cara pembiakan tanaman ini adalah dengan rimpang atau anakan rimpang yang telah berumur 9 bulan. Pembiakan dengan rimpang muda akan mudah terserang penyakit. Tanaman ini tumbuh subur jika ditanam di media

tanam atau tanah gembur yang mengandung bahan organik tinggi dan sinar matahari yang cukup atau di tempat yang terlindung (Sudewo, 2006). Temu mangga seperti halnya temu-temuan lain dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai pada ketinggian 1000 m di atas permukaan air laut, dan ketinggian optimum 300-500 m. Kondisi iklim yang sesuai untuk budidaya temu mangga yaitu dengan curah hujan 1000-2000 mm (Gusmaini *et al.*, 2004).

e. Kandungan kimia :

Temu mangga kaya kandungan kimia seperti tanin, kurkumin, gula, minyak atsiri, damar, flavonoid, dan protein toksis yang dapat menghambat perkembangbiakan sel kanker (Hariana, 2006).

f. Khasiat dan Kegunaan :

Temu mangga berkhasiat sebagai penurun panas (antipiretik), penangkal racun (antitoksik), pencakar (laksatif), dan antioksidan. Khasiat lainnya untuk mengatasi kanker, sakit perut, mengecilkan rahim setelah melahirkan, mengurangi lemak perut, menambah nafsu makan, menguatkan syahwat, gatal-gatal pada vagina, gatal-gatal (pruritis), luka, sesak napas (asma), radang saluran napas (bronkitis), demam, kembung, dan masuk angin (Hariana, 2006).

2. Malaria

a. Definisi malaria

Malaria adalah suatu penyakit protozoa dari genus *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina (Zein, 2005). Malaria

berasal dari bahasa Italia; *mala* yang berarti buruk dan *aria* yang berarti udara. Jadi malaria dapat didefinisikan sebagai penyakit infeksi dengan demam berkala yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Berbeda dengan nyamuk biasa *Culex*, nyamuk ini khususnya menggigit pada malam hari pada posisi yang khas, yakni dengan bagian belakangnya menuju keatas (Tjay dan Rahardja, 2000).

Malaria merupakan penyakit infeksi yang serius bagi dunia. Pada tahun 1955, World Health Organization (WHO) mengkampanyekan program pemberantasan malaria ke seluruh dunia. Pada awalnya program ini sukses dilaksanakan, sebanyak 42 negara ikut ambil bagian dalam program dan pada tahun 1960, 10 negara dinyatakan berhasil memberantas malaria. Sayangnya, strain nyamuk *Anopheles* yang resisten terhadap DDT (insektisida bagi vektor nyamuk) mulai muncul, dan seiring dengan terbukanya jalur migrasi pada banyak negara, malaria dengan cepat menyebar. Pada tahun 1976, WHO menyatakan program pemberantasan malaria mengalami kegagalan. Saat ini, terdapat 300-500 juta orang menderita malaria di seluruh dunia, dengan angka kematian sebesar 3 juta jiwa. Lebih banyak orang yang mati akibat malaria daripada ketika program pemberantasan malaria dimulai (Nester *et al*, 2004).

b. Jenis malaria dan gejalanya

Bagi manusia, malaria disebabkan oleh empat spesies protozoa keturunan *Plasmodium*, yang menimbulkan tiga jenis penyakit malaria, yaitu malaria tropika, tersiana dan kwartana (Tjay dan Rahardja, 2000).

Pertama malaria tropika, malaria ini disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*. *Plasmodium falciparum* adalah penyebab malaria yang paling ganas dan berbahaya. Bila tidak diobati malaria ini dapat menyebabkan kematian karena banyak eritrosit rusak menyumbat kapiler otak. Gejalanya adalah berkurangnya kesadaran dan serangan demam yang tidak menentu, adakalanya terus-menerus, dapat pula berkala tiga hari sekali, tidak menimbulkan kambuh. Sering bercirikan pembesaran hati dengan adanya penyakit kuning dan urin yang berwarna coklat tua atau hitam akibat hemolisa. Gejala lainnya adalah demam tinggi yang timbul mendadak, hemoglobinuria, hiperbilirubinaemia, muntah, dan gagal ginjal akut. Masa inkubasi untuk malaria tropika adalah 7-12 hari (Tjay dan Rahardja, 2000).

Kedua malaria tersiana, malaria ini disebabkan oleh *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*. Gejalanya berupa demam berkala tiga hari sekali dengan puncak setelah setiap 48 jam. Gejala lainnya berupa nyeri kepala dan punggung, mual pembesaran limfa dan malaise umum. Tidak bersifat mematikan meskipun tanpa pengobatan (Tjay dan Rahardja, 2000).

Ketiga malaria kwartana, malaria ini disebabkan oleh *Plasmodium malariae* yang mengakibatkan demam berkala empat hari sekali dengan puncak demam setiap 72 jam. Gejala lainnya sama dengan malaria tertiana berupa nyeri kepala dan punggung, mual, pembesaran limfa, dan malaise umum (Tjay dan Rahardja, 2000).

c. Diagnosis malaria

Diagnosa malaria yang tepat dan akurat merupakan salah satu bentuk penatalaksanaan penyakit yang efektif yang jika dilaksanakan dengan baik akan menurunkan penggunaan obat antimalaria yang tidak perlu. Diagnosa malaria yang tepat sangat penting bagi kelompok pasien yang rentan terhadap serangan penyakit, misalnya anak-anak, yang mana penyakit malaria ini bisa berakibat fatal (Anonim, 2006).

Diagnosis penyakit malaria berdasarkan pada diagnosa klinik yang didukung dengan ditemukannya parasit pada darah pasien (diagnosis parasitologi). Diagnosa klinik sendiri sangat lemah dalam hal spesifitas dan di banyak tempat diagnosis parasitologi tidak tersedia. Terapi malaria pada keadaan seperti ini harus didasarkan pada kemungkinan terjadinya suatu kasus malaria pada suatu daerah (Anonim, 2006).

d. Penyebaran malaria

Penyebaran malaria berlangsung pada ketinggian yang sangat bervariasi yaitu dari 400 meter di bawah permukaan laut, seperti di Laut Mati dan Kenya, sampai 2600 meter di atas permukaan laut, seperti di Cochabamba, Bolivia (Pribadi dan Sungkar, 1994).

Penyakit malaria merupakan penyakit yang endemis di Indonesia. Penyakit ini sering dikaitkan dengan perubahan iklim. Selain itu peningkatan suhu juga menyebabkan terbukanya peluang daerah baru sebagai endemik penyakit tersebut. Dengan adanya pemanasan global, nyamuk yang menjadi vektor tersebut mampu untuk berkembang biak di daerah yang sebelumnya

dianggap terlalu dingin untuk perkembangbiakan yaitu isotherm 16° lintang utara dan lintang selatan dan pada ketinggian kurang dari 1000 m (Wijayanti, 2008).

e. Pencegahan malaria

Pencegahan dapat dilakukan melalui berbagai cara, diantaranya :

- 1). Pengurangan pengandung gametosit yang merupakan sumber infeksi.
- 2). Pemberantasan nyamuk sebagai vektor.
- 3). Perlindungan orang yang rentan.
- 4). Vaksinasi (Pribadi dan Sungkar, 1994).

f. Siklus hidup Plasmodium Malaria

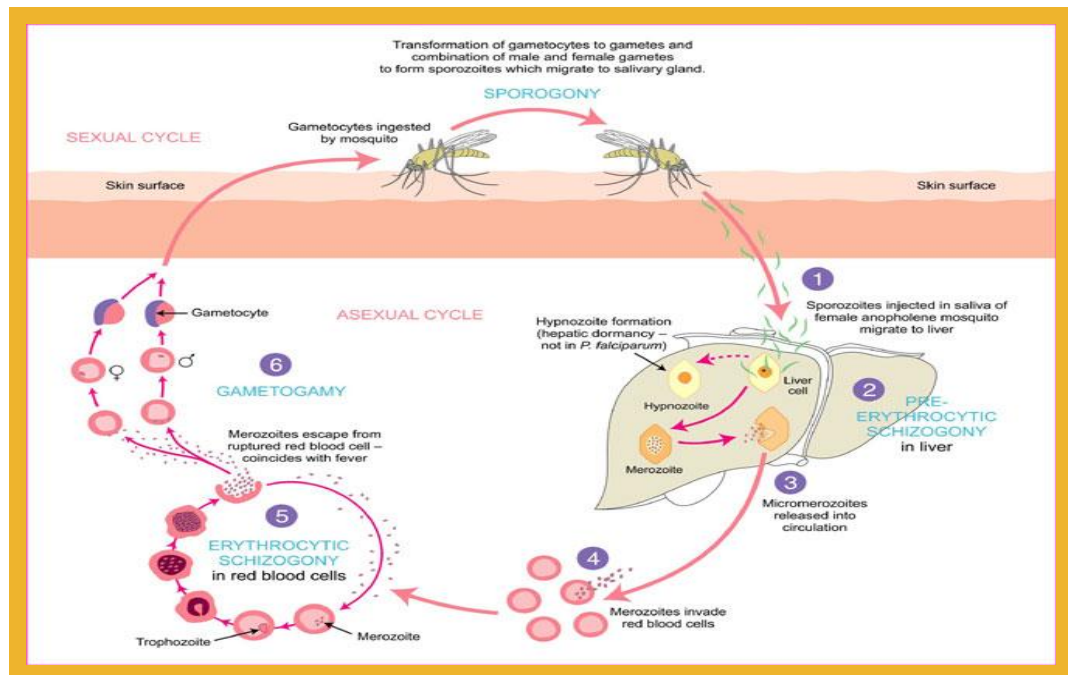
1) Siklus aseksual

Sporozoit infeksius dari kelenjar ludah nyamuk anopheles betina dimasukkan kedalam darah manusia melalui tusukan nyamuk tersebut. Dalam waktu tiga puluh menit jasad tersebut memasuki sel-sel parenkim hati dan dimulai stadium *eksoeritrositik* dari pada daur hidupnya. Di dalam sel hati parasit tumbuh menjadi skizon dan berkembang menjadi *merozoit*. Sel hati yang mengandung parasit pecah dan *merozoit* keluar dengan bebas, sebagian di fagosit. Oleh karena prosesnya terjadi sebelum memasuki eritrosit maka disebut stadium *preeritrositik* atau *eksoeritrositik*. Siklus *eritrositik* dimulai saat *merozoit* memasuki sel-sel darah merah. Parasit tampak sebagai kromatin kecil, dikelilingi oleh sitoplasma yang membesar, bentuk tidak teratur dan mulai membentuk *tropozoit*, *tropozoit* berkembang menjadi skizon muda, kemudian berkembang menjadi skizon matang dan membelah banyak menjadi *merozoit*.

Dengan selesainya pembelahan tersebut sel darah merah pecah dan *merozoit*, pigmen dan sisa sel keluar dan memasuki plasma darah. Parasit memasuki sel darah merah lainnya untuk mengulangi siklus *skizogoni*. Beberapa *merozoit* memasuki eritrosit dan membentuk skizon dan lainnya membentuk *gametosit* yaitu bentuk seksual (Pribadi dan Sungkar, 1994).

2) Siklus seksual

Terjadi dalam tubuh nyamuk. *Gametosit* yang bersama darah tidak dicerna oleh sel-sel lain. Pada *makrogamet* (jantan) kromatin membagi menjadi 6-8 inti yang bergerak ke pinggir parasit. Di pinggir ini beberapa filamen dibentuk seperti cambuk dan bergerak aktif disebut *mikrogamet*. Pembuahan terjadi karena masuknya mikrogamet ke dalam makrogamet untuk membentuk *zigot*. *Zigot* berubah bentuk seperti cacing pendek disebut ookinet yang dapat menembus lapisan epitel dan membran basal dinding lambung. Di tempat ini *ookinet* membesar dan disebut *ookista*. Di dalam *ookista* dibentuk ribuan *sporozoit* dan beberapa *sporozoit* menembus kelenjar nyamuk dan bila nyamuk menggigit/ menusuk manusia maka *sporozoit* masuk ke dalam darah dan mulailah siklus *pre eritrositik* (Zein, 2005). Gambar siklus hidup *Plasmodium* ditunjukkan pada gambar 1.



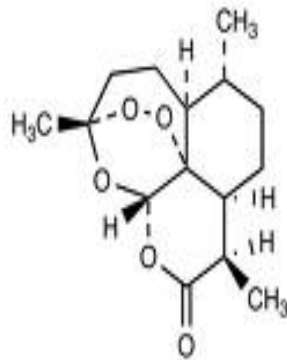
Gambar 1. Siklus Hidup *Plasmodium*

g. Senyawa Antimalaria

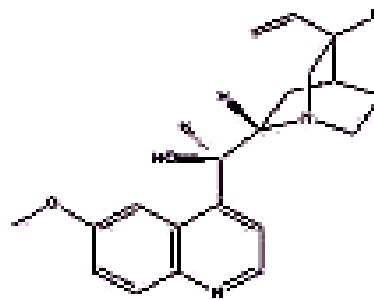
Senyawa antimalaria tertua (tahun 1820) untuk mengobati demam malaria adalah kulit pohon kina (*Cinchona succirubra*) dan alkaloid yang dikandungnya, senyawa lain yang berkhasiat antimalaria dari tanaman adalah *artemisinin* dari tumbuhan *Artemisia annua* yang berasal dari China yang dikenal sebagai qinghaosu (Tjay dan Rahardja, 2000).

Beberapa senyawa metabolit sekunder telah terbukti bermanfaat sebagai antimalaria. Senyawa-senyawa ini dapat digolongkan dalam tujuh golongan besar yaitu, alkaloid, quassinoid, sesquiterpen, triterpenoid, flavonoid, quinon dan senyawaan miscellaneous (Saxena *et al*, 2003). Lebih dari 100 jenis alkaloid dari berbagai macam tanaman telah diketahui memiliki aktivitas antimalaria. *Alstonine*, *villalstonine* dan *makrocarpamine* merupakan senyawa metabolit

sekunder dari tanaman pule (*Alstonia scholaris* Linn.) yang memiliki aktivitas antimalaria (Arulmozhi *et al.*, 2007). Struktur senyawa antimalaria dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Artemisin



quina

h. Pengobatan dan target obat antimalaria

Pengobatan antimalaria dapat digolongkan menjadi 5 golongan berdasarkan stadium parasit malaria, yaitu :

- 1) Skizontosida jaringan primer yang dapat membunuh parasit stadium praeritrositik dalam hati sehingga mencegah parasit masuk dalam eritrosit, jadi digunakan sebagai obat profilaksis kausal. Obatnya adalah proguanil dan pirimetamin.
- 2) Skizontosida jaringan sekunder dapat membunuh parasit siklus eksoeritrositik *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*. Obatnya adalah primakuin.
- 3) Skizontosida darah dapat membunuh stadium eritrositik, yang berhubungan dengan penyakit akut disertai gejala klinik. Obatnya adalah kuinin,

klorokuin, atau amodiakuin, atau proguanil dan pirimetamin yang mempunyai efek terbatas.

- 4) Gametositosida yang menghancurkan semua bentuk seksual termasuk gametosit *P. falciparum*. Obatnya adalah primakuin sebagai gametositosida untuk ke empat spesies dan kuinin, klorokuin atau amodiakuin sebagai gametositosida untuk *P. vivax*, *P. malariae* dan *P. ovale*.
- 5) Sporontosida yang dapat mencegah atau menghambat gametosit dalam darah. Obat-obat yang termasuk golongan ini adalah primakuin dan proguanil (Pribadi dan Sungkar, 1994).

Saat ini obat antimalaria yang tersedia di Indonesia terdiri dari obat-obat lama seperti, klorokuin, pirimetamin-sulfadoksin, kina dan primakuin, juga sudah ada beberapa obat baru yang penggunaannya masih terbatas di daerah tertentu dan belum direkomendasi secara luas oleh Departemen Kesehatan. Contoh obat baru tersebut adalah kombinasi artesunate dengan amodiakuin, kombinasi artesunate dengan meflokuin, kombinasi artemisinin dengan naftokuin dan artemeter injeksi.

Antibiotika yang bersifat antimalaria seperti derivat tetrasiklin, doksisisiklin, klindamisin, eritromisin, kloramfenikol, sulfametoksazol-trimetropin dan quinolon. Obat ini umumnya bersifat *skizontosida* darah untuk *Plasmodium falciparum*, kerjanya sangat lambat dan kurang efektif. Oleh sebab itu, obat ini digunakan bersama obat antimalaria lain yang kerjanya cepat dan menghasilkan efek potensiasi (Zein, 2005). Regimen pengobatan malaria dapat dilihat pada tabel 1 (Gunawan, 2007)

Tabel 1. Regimen pengobatan malaria

No	Indikasi	Obat Pilihan Pertama	Obat Alternatif
1	<i>P.falciparum</i> yang sensitive terhadap klorokuin dan <i>P. malariae</i>	Kloroquin fosfat 1 g, selanjutnya 500 mg pada 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 36 jam berikutnya. Untuk anak diberikan dosis 16,7 mg/kg BB, selanjutnya 8,3 mg/kg BB pada 6; 12; 24 dan 36 jam berikutnya	
2	<i>P. falciparum</i> dan <i>P. ovale</i>	Kloroquin fosfat , dosis seperti di atas dan selanjutnya primakuin fosfat 28,3 mg/kg BB per hari selama 14 hari (bila G ₆ PD normal).	
3	<i>P.falciparum</i> resisten terhadap kloroquin tanpa komplikasi	Kina 3 x 650 mg/ hari selama 3-7 hari ditambah salah satu obat dibawah ini -Doksisiklin 2x100 mg/ hari selama 7 hari, atau -Klindamisin 2x600 mg/ hari selama 7 hari, atau -Sulfadoksin + primetamin sekali makan 3 tablet.	Meflokuin sekali 750 mg/oral (~15 mg/ kg BB) selanjutnya 500 mg pada 6-8 jam berikutnya. Artesunat/ artemeter oral, dosis tunggal per hari;pada hari ke 1dosis 4mg/kg BB. Hari ke 2 dan 3dosis 2 mg/kg BB. Hari ke 4-7 dosis 1 mg/ kg BB. Halofantrin oral 500 mg tiap 6 jam sebanyak 3x. Selanjutnya diulang 1 minggu kemudian.
4	<i>P. falciparum</i> berat atau dengan komplikasi	Kunidin glukonat 10 mg/ kg BB per infuse dalam 1-2 jam, selanjutnya 0,02 mg/ kg BB iv per menit (sampai terapi oral dengan kina dimungkinkan)	Artesunat 2,4 mg/kg BB diberikan IV atau IM, kemudian 1,2 mg/kg BB tiap 12 jam selama 1 hari, dan selanjutnya 1,2 mg/kg BB tiap hari sampai terapi oral dimungkinkan. Artemester 3,2 mg/ kg BB secara IM, kemudian 1,6 mg/ kg BB tiap hari sampai terapi oral dimungkinkan.

i. Resistensi obat antimalaria

Resistensi obat malaria adalah kemampuan sejenis parasit untuk terus hidup dalam tubuh manusia, berkembang biak dan menimbulkan gejala penyakit meskipun telah diberikan pengobatan secara teratur baik dengan dosis standart maupun dengan dosis yang lebih tinggi dan masih bisa ditolerir oleh pemakai obat. Mekanisme terjadinya resistensi obat belum diketahui dengan pasti tetapi

diduga bahwa resistensi terjadi karena mutasi gen dan mutasi ini terjadi karena tekanan obat atau penggunaan obat dalam dosis subkuratif.

Pada umumnya bila terjadi resistensi terhadap suatu obat malaria akan diikuti dengan resistensi obat malaria lainnya, karena diduga mekanisme resistensi obat kloroquin sama dengan obat malaria lainnya. Resistensi terjadi karena mutasi gen dan mutasi gen terjadi akibat tekanan obat yang terus menerus. Akibat mutasi parasit tetap hidup dalam jalur metabolisme lain sehingga terhindar dari pengaruh obat. Resistensi terhadap obat klorokuin mutasi terjadi multigenik sehingga resisten terjadi secara perlahan-lahan.

Di Indonesia resistensi *Plasmodium falciparum* terhadap kloroquin pertama kali dilaporkan di Samarinda pada tahun 1974, kemudian resistensi ini terus menyebar dan pada tahun 1996 kasus-kasus malaria yang resisten klorokuin sudah ditemukan diseluruh propinsi di Indonesia. Resistensi *Plasmodium falciparum* terhadap sulfadoxin-pirimetamin pertama kali dilaporkan oleh Hutapea pada 9 kasus di Irian Jaya , kemudian Rumans dkk melaporkan adanya 1 kasus malaria impor yang resisten sulfadoxin- pirimetamin yang berasal dari Irian Jaya, yang mana sebelumnya daerah itu telah dinyatakan resisten terhadap kloroquin pada tahun 1981 (Tarigan, 2003).

3. Metode Ekstraksi Simplisia

a. Proses penyerbukan simplisia

Proses awal pembuatan ekstrak adalah tahapan pembuatan serbuk simplisia kering (penyerbukan). Dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan

peralatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu. Proses ini dapat mempengaruhi mutu ekstrak dengan dasar beberapa hal berikut:

- 1) Makin halus serbuk simplisia, proses ekstraksi makin efektif-efisien, namun makin halus serbuk, maka makin rumit secara teknologi peralatan untuk tahapan filtrasi.
- 2) Selama penggunaan peralatan penyerbukan dimana ada gerakan dan interaksi dengan benda keras (logam, dan lain-lain) maka akan timbul panas (kalori) yang dapat berpengaruh pada senyawa kandungan. Namun hal ini dapat dikompensasi dengan penggunaan nitrogen cair (Anonim, 2000).

b. Cairan pelarut

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung. Metanol dan pelarut-pelarut lain selain etanol dan air umumnya digunakan untuk tahap separasi dan tahap pemurnian (fraksinasi) (Anonim, 2000).

c. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode

pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Anonim, 2000).

d. Fraksinasi

Fraksinasi merupakan prosedur pemisahan yang bertujuan memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari kandungan yang lain. Senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar dan senyawa non polar akan masuk ke pelarut non polar (Harborne, 1987).

Metode fraksinasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan kromatografi cair vakum dengan model *dry-column flash chromatography*. Proses ini menggunakan corong bermasir sebagai kolomnya yang berdiameter kurang lebih 14 cm yang didalamnya terdapat fase diam dan sebagai vakumnya digunakan *compressor*. Untuk fase diam digunakan silika gel G₆₀, dengan ukuran partikelnya 0,063-0,200 mm.

E. Landasan Teori

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa ekstrak etanol rimpang temu mangga memiliki pengaruh pada penghambatan pertumbuhan *Plasmodium berghei* yang diinfeksi pada mencit putih jantan galur Swiss dengan dosis 250 mg/kg BB. Hasil penelitian tersebut menunjukkan hambatan terhadap perkembangan parasitemia sebesar 48,56% (Fitriantini, 2005).

Pada penelitian-penelitian yang lain telah banyak dilakukan uji aktivitas antiplasmodium secara *in vivo* pada obat tradisional, seperti ekstrak air meniran (*Phyllanthus niruri* L.) mempunyai efek menghambat pertumbuhan *Plasmodium berghei* yang diinfeksi pada mencit jantan galur Swiss dengan dosis 200 mg/kg BB sebesar $79,0 \pm 12,6$ % dan pada ekstrak metanol sebesar $93,9 \pm 7,6$ % dengan dosis 100 mg/kg BB (Mustofa *et al*, 2007). Aktivitas antiplasmodium secara *in vivo* juga ditunjukkan pada pemberian ekstrak aseton, etanol dan ekstrak air daun sungkai (*P.canescens*) terhadap pertumbuhan *Plasmodium berghei* pada mencit jantan dan betina galur Swiss dengan dosis 200 mg/kg BB. Hasil penelitian tersebut menunjukkan hambatan terhadap perkembangan parasitemia sebesar $47,85 \pm 26,85$ % ; $81,33 \pm 13,55$ % dan $81,81 \pm 12,82$ % (Suwandi, 2007).

F. Hipotesis

Frakasi semipolar ekstrak etanol rimpang temu mangga mempunyai aktivitas antiplasmodium terhadap *Plasmodium berghei* secara *in vivo*.