

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh Protozoa dari genus *Plasmodium*. Terdapat empat spesies *Plasmodium* yang dikenal dapat menginfeksi malaria pada manusia, yaitu *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium malariae*. Seiring perkembangannya, ditemukan satu spesies baru yang mampu menginfeksi manusia, yaitu *Plasmodium knowlesi*. Di Indonesia infeksi *Plasmodium knowlesi* pada manusia dilaporkan terjadi pada tahun 2010. Dengan ditemukannya spesies *Plasmodium knowlesi* ini pada manusia, sekarang terdapat 5 spesies *Plasmodium* yang menjadi pertimbangan dalam penanganan klinis malaria (Fitri, 2017).

Penyakit malaria merupakan penyakit infeksi dengan manifestasi klinis berupa demam yang sering, demam periodik, anemia, splenomegali, dan berbagai gejala lainnya akibat pengaruhnya pada sejumlah organ tubuh seperti ginjal, otak, dan hati. (Weraman, 2017).

Semua jenis *Plasmodium* diketahui memiliki karakteristik masing-masing, mulai dari sifat biologis, morfologi secara mikroskopis, struktur tubuh pada level seluler dan molekuler, siklus hidup, penyebaran geografis, serta virulensi atau kemampuannya dalam menyebabkan penyakit pada manusia (Fitri, 2017.)

a. Klasifikasi

Kingdom	: Chromalveolata
Superphylum	: Alveolata
Filum	: Apicomplexa
Kelas	: Aconoidasida
Ordo	: Haemosporida
Sub ordo	: Haemosporidiidea
Famili	: Plasmodiidae

Genus	: <i>Plasmodia</i>
Sub Genus	: <i>Plasmodium, Laverania</i>
Spesies	: <i>Plasmodium falciparum</i> <i>Plasmodium vivax</i> <i>Plasmodium malariae</i> <i>Plasmodium ovale</i> <i>Plasmodium knowlesi</i> (Antinori <i>et al</i> , 2021)

b. Epidemiologi

Malaria memiliki jangkauan yang luas, meliputi belahan bumi utara dan selatan antara 320° LS dan 640° LU. Penularan penyakit malaria dapat terjadi pada ketinggian yang beragam, mulai dari 400 mdpl seperti di Laut Mati, dari 2600 mdpl seperti di Lodian, Kenya, hingga 2800 mdpl seperti di Bolivia.

Malaria di Indonesia dapat terjadi di semua pulau dengan derajat dan keparahan yang beragam. Diketahui bahwa hampir separuh penduduk Indonesia tinggal di daerah endemik malaria, dan 30 juta orang terinfeksi malaria setiap tahunnya. Kejadian tersebut disebabkan oleh masalah teknis seperti tingginya mobilitas penduduk di daerah endemik malaria, resistensi vektor nyamuk terhadap insektisida yang digunakan, dan meluasnya resistensi terhadap obat antimalaria.

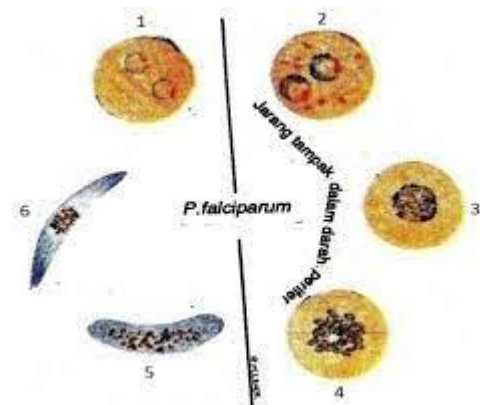
Prevalensi malaria bervariasi antar wilayah dan prevalensi dapat diukur dengan pengukuran malaria, yaitu dengan perhitungan angka sporozoit, angka parasit, dan angka limfa. *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax* merupakan spesies *Plasmodium* yang paling umum di Indonesia. *Plasmodium malariae* jarang ditemukan di Indonesia bagian timur, sedangkan *Plasmodium ovale* lebih jarang lagi (Arsin, 2012)

c. Morfologi *Plasmodium*

Pada awalnya hanya terdapat empat spesies, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*. Parasit malaria lainnya, *Plasmodium knowlesi*, kini telah ditemukan pada manusia yang awalnya diketahui hanya menginfeksi

monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Di antara seluruh spesies *Plasmodium*, *Plasmodium falciparum* merupakan agen penyebab infeksi dengan gejala klinis yang berat, bahkan gejala akut hingga kematian dapat terjadi jika tidak ditangani tepat waktu. Seseorang dapat terinfeksi lebih dari satu jenis parasit malaria, yang disebut infeksi campuran. Dua jenis *Plasmodium* yang paling sering ditemukan adalah *Plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. (Setyaningrum, 2020).

1) *Plasmodium falciparum* (*Maligna Tertiana*)



Sumber : (Jeffery dan Leach, 1993)

Gambar 2.1 *Plasmodium falciparum*

Keterangan :

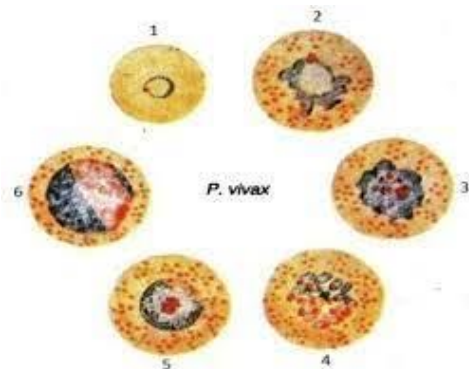
- a) Trophozoit muda
- b) Trophozoit tua
- c) Skizon muda
- d) Skizon tua
- e) Mikrogametosit (jantan)
- f) Makrogametosit (betina)

Spesies *Plasmodium* yang sangat berbahaya dan merupakan penyebab kematian terbanyak pada penyakit malaria disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* (Fitri, 2017). Masa tunas intrinsik *Plasmodium falciparum* adalah 9-14 hari. Penyakit ini diawali dengan nyeri di kepala, nyeri punggung dan badan, rasa dingin, mual, muntah atau diare ringan. (Setyaningrum, 2020).

Cincin *Plasmodium falciparum* memiliki sitoplasma halus dan satu atau dua titik kromatin kecil. Eritrosit yang terinfeksi oleh *P. falciparum* tidak mengalami pembesaran, infeksi campuran lebih

sering terjadi pada *Plasmodium falciparum* dibandingkan spesies lain. Gametosit *Plasmodium falciparum* berbentuk bulan sabit. Trofozoit *Plasmodium falciparum* jarang terlihat pada apusan darah tepi. Parasit tahap cincin yang lebih tua disebut sebagai trofozoit. Sitoplasma trofozoit dewasa cenderung lebih padat daripada cincin yang lebih muda. Saat trofozoit *Plasmodium falciparum* tumbuh dan matang, mereka cenderung mempertahankan bentuknya yang seperti cincin dan kadang-kadang sejumlah kecil pigmen kuning dapat terlihat di dalam sitoplasma. Trofozoit *Plasmodium falciparum* dapat tampak berbentuk sedikit amoeboid. Skizon *Plasmodium falciparum* jarang terlihat pada darah tepi. Skizon dewasa memiliki 8 sampai 24 merozoit kecil dan pigmen gelap (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).

2) *Plasmodium vivax* (*Begina Tertian*)



Sumber : (Jeffery dan Leach, 1993)

Gambar 2.2 *Plasmodium vivax*

Keterangan :

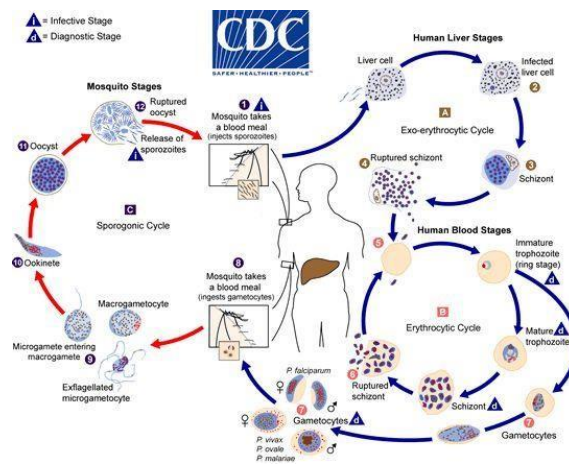
- a) Tropozoit muda
- b) Tropozoit tua
- c) Skizon muda
- d) Skizon tua
- e) Mikrogametosit (jantan)
- f) Makrogametosit (betina)

Spesies *Plasmodium* yang memiliki penyebaran geografis terluas, yang meliputi daerah tropis, subtropis, dan sedang adalah

Plasmodium vivax. *Plasmodium vivax* adalah spesies parasit malaria yang paling sering dijumpai di Asia dan Amerika, tetapi sangat jarang di Afrika. *Plasmodium vivax* menyebabkan malaria tertiana jinak dengan kekambuhan yang sering (Jayaram, 2013).

Pada infeksi *Plasmodium vivax*, sel darah merah dapat berukuran normal hingga membesar (1,5x hingga 2x) dan dapat terdistorsi. Pada kondisi optimal, titik-titik Schuffner dapat dilihat pada slide yang diwarnai Giemsa. Cincin *Plasmodium vivax* memiliki titik kromatin yang besar dan sitoplasma dapat menjadi amuboid saat berkembang. Trophozoit *Plasmodium vivax* menunjukkan sitoplasma amoeboid, bintik-bintik kromatin besar, dan memiliki pigmen halus berwarna coklat kekuningan. Titik-titik Schuffner pada *Plasmodium vivax* tampak lebih halus dibandingkan dengan *Plasmodium ovale*. Gametosit *Plasmodium vivax* berbentuk bulat hingga lonjong dengan pigmen coklat tersebar dan hampir memenuhi eritrosit. Titik-titik Schuffner tampak lebih halus dari *Plasmodium ovale*. Skizon *Plasmodium vivax* berukuran besar, memiliki 12-24 merozoit, coklat kekuningan, pigmen yang menyatu, dan dapat mengisi eritrosit (*Centers for Disease Control and Prevention, 2020*).

d. Siklus Hidup



Sumber : (CDC), 2020.

Gambar 2.3 Siklus Hidup *Plasmodium*

Plasmodium malaria mengalami dua siklus, yaitu siklus aseksual atau skizogoni yang prosesnya terjadi di dalam tubuh manusia dan siklus seksual atau sporogoni prosesnya yang terjadi pada tubuh nyamuk.

1) Fase Aseksual (Skizogoni)

Pada tahap ini, parasit malaria berkembang biak dengan membagi atau membelah, proses ini yang disebut sebagai Skizogoni (dari schizo: membelah). Karena fase aseksual ini terjadi pada manusia, maka disebut juga fase vertebrata, intrinsik, atau endogen. Skizogoni terjadi di dua lokasi, yaitu di sel darah merah (skizogoni eritrositik) dan pada sel hati (skizogoni eksoeritrositik). Produk dari skizogoni secara eritrositik maupun eksoeritrositik disebut merozoit (Jayaram, 2013).

Inti parasit dibagi menjadi beberapa inti yang lebih kecil. Sitoplasma kemudian membelah untuk membentuk skizon. Skizon yang telah matang mengandung bentuk bulat kecil yang disebut merozoit yang terdiri dari nukleus dan sitoplasma. Setelah siklus skizogoni selesai, sel darah merah pecah lalu melepaskan merozoit ke peredaran darah (sporulasi). Selanjutnya merozoit menyerang eritrosit baru dan generasi kedua terbentuk dengan cara yang sama. Dalam sirkulasi darah, skizogoni terus berlangsung

secara berulang-ulang selama infeksi, menyebabkan peningkatan jumlah parasit dengan cepat sampai respon imun inang menghambat proses tersebut.

Perkembangan parasit pada sel eritrosit mengakibatkan pembesaran pada eritrosit, eritrosit menjadi pucat dan bertitik-titik pada *Plasmodium vivax*. Hal ini merupakan karakteristik dari spesies parasit. Masa siklus skizogoni bermacam-macam menurut spesies. Siklus skizogoni (fase eritrositik) berlangsung selama 48 jam untuk *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*, <48 jam untuk *Plasmodium falciparum*, dan 72 jam untuk *Plasmodium malariae*. Tahapan awal infeksi akan ditemukan beberapa kelompok parasit (broods) tumbuh pada waktu yang beragam, sehingga gejala demam yang terjadi tidak khas. Periodisitas akan menjadi lebih sinkron dan gejala demam memberi gambaran tersian atau kuartan (Setyaningrum, 2020).

2) Fase Aseksual (Sporogoni)

Mikrogametosit dan makrogametosit berubah menjadi mikrogamet dan makrogamet sebelum dimulainya siklus sporogoni. Ketika makrogametosit melepaskan kromatin, makrogamet terbentuk. Mikrogamet bergerak ke dalam tubuh makrogamet dan bersatu dalam proses pembuahan. Makrogamet yang telah dibuahi disebut zigot.

a) Zigot

Dalam beberapa jam zigot tumbuh dalam bentuk lonjong dan mulai bergerak yang disebut ookinet.

b) Ookinet

Ookinet berenang kian kemari hingga mencapai dinding lambung nyamuk dan masuk diantara sel-sel epitel.

c) Ookista

Dalam ookista akan tampak titik yang banyak sekali jumlahnya, ini merupakan hasil dari pembelahan. Ketika sel sudah tua maka ookista akan pecah dan keluarlah sporozoit yang

akan masuk ke dalam cairan rongga tubuh nyamuk. Akhirnya sporozoit ini masuk ke dalam kelenjar liur nyamuk siap untuk ditularkan ke tubuh manusia (Setyaningrum, 2020).

e. Cara Infeksi

Masa tunas ekstrinsik ialah masa saat nyamuk menghisap darah yang mengandung gametosit sampai mengandung sporozoit di kelenjar liurnya. Sporozoit adalah bentuk infeksi. Infeksi dapat terjadi melalui dua cara yaitu :

- 1) Secara alami oleh vektor, ketika sporozoit masuk tubuh manusia melalui gigitan nyamuk.
- 2) Secara Induksi (*Induced*), ketika stadium aseksual dalam sel darah merah secara tidak sengaja masuk ke tubuh manusia melalui darah, misalnya melalui transfusi darah, suntikan, atau kongenital (*neonatus* terinfeksi oleh darah plasenta ibu yang menderita malaria) (Sutanto, dkk, 2013).

f. Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Malaria

Penyebaran penyakit menular ditentukan oleh faktor-faktor yang disebut *host*, *agent*, dan *environment*. Terdapat dua *host* yang berhubungan dengan penularan infeksi malaria, yaitu manusia (*host intermediate*) dan nyamuk *anopheles* betina (*host definitf*)

1) Faktor *Host*

Terdapat dua *host* yang berhubungan dengan penularan infeksi malaria, yaitu manusia (*host intermediate*) dan nyamuk *anopheles* betina (*host definitf*)

a) Faktor Manusia (*host intermediate*)

Berikut faktor-faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi manusia sebagai penjamu penyakit malaria yaitu:

(1) Umur

Secara umum penyakit malaria tidak mengenal usia, pada anak-anak justru rentan tertular malaria. Perbedaan umur dan jenis kelamin pada prevalensi malaria berhubungan dengan respon imun yang dikaitkan dengan

perbedaan tingkat kekebalan terhadap infeksi nyamuk. Orang dewasa yang melakukan berbagai aktivitas di luar ruangan, terutama di daerah di mana hospes berkembang biak setelah gelap atau malam hari, sangat mungkin terkena gigitan nyamuk.

(2) Jenis kelamin

Infeksi malaria tidak membedakan jenis kelamin, namun ketika malaria menginfeksi ibu hamil akan mengakibatkan gejala anemia yang lebih berat.

(3) Ras

Beberapa individu atau kelompok orang memiliki resisten lami terhadap malaria, masyarakat yang memiliki hemoglobin S (Hb S) lebih resisten terhadap efek infeksi *P. falciparum*. HbS ditemukan pada pasien dengan kelainan darah yang merupakan penyakit hereditas/turunan yang dikenal sebagai *sickle cell* anemia, penyakit di mana eritrosit pasien menjadi berbentuk sabit ketika tekanan O₂ di udara berkurang.

(4) Riwayat penyakit malaria

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya sebagian besar terbentuk imunitas yang membuat mereka lebih kebal terhadap penyakit malaria. Sebagai contoh, masyarakat asli dari daerah endemik lebih resisten pada infeksi malaria dibandingkan pendatang dari daerah non-endemik.

2) Vektor malaria

a) Kepadatan nyamuk

Suhu memengaruhi umur nyamuk, suhu yang optimal untuk nyamuk hidup yaitu antara 25° C sampai 30° C dengan kelembaban 60- 80%. Ketika populasi nyamuk cukup besar, maka kepadatan nyamuk tersebut berbahaya bagi populasi nyamuk itu sendiri, meskipun tidak ada populasi hewan atau

manusia di sekitarnya. Pada saat yang sama, area yang cukup padat meningkatkan kapasitas vektoral yaitu kemungkinan infeksi lebih tinggi.

b) Kebiasaan menggigit

Nyamuk *Anopheles* betina biasanya menggigit antara senja dan fajar, dengan jumlahnya yang bervariasi menurut spesiesnya.

c) Faktor lingkungan

Kondisi geografis dan meteorologi Indonesia sangat mendukung penyebaran penyakit malaria di Indonesia. Pengaruh suhu ini bervariasi menurut spesies. Pada suhu 26,7°C, masa inkubasi ekstrinsik untuk *Plasmodium falciparum* adalah 10–12 hari, untuk *Plasmodium vivax* adalah 8–11 hari, untuk *Plasmodium Malariae* dan *Plasmodium ovale* adalah 14–15 hari.

g. Pemeriksaan Laboratorium Malaria

Pemeriksaan laboratorium yang dapat digunakan untuk mendiagnosis malaria, antara lain pemeriksaan mikroskopis, *Quantitative buffy coat*, *Polymerase chain reaction (PCR)*, serta *Rapid Diagnostic Tests (RDT)*. Standar emas untuk menegakkan diagnosis pasti malaria adalah pemeriksaan mikroskop. Deteksi *Plasmodium* malaria secara mikroskopis dapat dilakukan dengan pembuatan sediaan darah tebal dan sediaan darah tipis dengan diwarnai Giemsa. Pemeriksaan dengan sediaan darah ini biasa dilakukan untuk mengetahui :

- 1) Ada tidaknya parasit malaria (positif atau negatif)
- 2) Spesies dan stadium *Plasmodium*
- 3) Kepadatan parasit (Kemenkes, 2020)

Sediaan darah tebal lebih cocok untuk deteksi cepat parasit malaria, terutama jika jumlahnya sedikit. Pada sediaan darah tipis bagian yang diperiksa terlebih dahulu adalah bagian ujung dan jika parasit ditemukan maka sediaan darah tebal tidak perlu diperiksa. Jika parasit tidak ditemukan pada sediaan darah tipis, maka pemeriksaan dilanjutkan dengan memeriksa sediaan darah tebal (Jayaram, 2013).

Keuntungan pemeriksaan malaria secara mikroskopis adalah dapat digunakan untuk mengetahui semua spesies *Plasmodium*, stadium *Plasmodium*, morfologi parasit dan dapat menghitung kepadatan parasit secara kuantitatif. Kepadatan parasit dapat membantu menentukan prognosis, dan dalam pemeriksaan lanjutan dapat membantu menentukan respons parasit terhadap pengobatan. Meskipun pemeriksaan mikroskopis merupakan standar baku, metode ini tetap memiliki kekurangan. Kekurangan dari pemeriksaan mikroskopis meliputi kebutuhan akan mikroskop yang berkualitas dan sumber listrik, serta kebutuhan akan tenaga laboratorium yang terampil dan berpengalaman. Tes ini juga memakan waktu lama dan kualitas sediaan darah yang buruk juga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (Daysema, dkk., 2016).

2. Giemsa

Pewarnaan Giemsa, yang pertama kali dikembangkan oleh Gustav Giemsa, merupakan sebuah teknik pewarnaan mikroskopis. Penggunaan utama Giemsa adalah sebagai teknik standar untuk mewarnai parasit *Plasmodium* yang menjadi penyebab malaria. Selain itu, teknik ini juga diterapkan dalam bidang histologi karena kemampuannya dalam mewarnai kromatin, membran inti sel, metakromasia, dan komponen sel lainnya dengan kualitas yang dianggap memuaskan (Barcia, 2007).

Susunan dalam larutan giemsa terdiri atas : azur II-eosin 3,0 gram ; azur II 0,8 gram ; gliserin 250 ml ; metil alkohol 250 ml (Gandasoebrata, 2007). Prinsip pewarnaan giemsa adalah presipitasi hitam yang terbentuk dari penambahan larutan methylene blue dan eosin yang dilarutkan di dalam methanol. Giemsa mengandung methylene blue dan eosin akan mewarnai sel berdasarkan kecenderungannya bereaksi dengan salah satu zat warna, sehingga akan lebih mudah membedakan bentuk. Methylene blue bekerja dengan baik pada membrane sel karena bersifat basa dengan komponen kromofik bermuatan positif sedangkan eosin bekerja dengan baik pada sitoplasma dengan komponen kromofik bermuatan positif (Harley and Prescott, 2002).

3. Buah Murbei

Murbei, juga dikenal sebagai *Morus alba L* atau *Morus indica L*, termasuk dalam keluarga tumbuhan Moraceae. Asalnya berasal dari Cina dan tumbuh optimal pada ketinggian lebih dari 100 meter di atas permukaan laut, memerlukan paparan sinar matahari yang cukup. Tanaman ini, yang dikenal dengan sebutan murbei, kerto, atau kitau di beberapa daerah, memiliki tinggi sekitar 9 meter dengan ciri-ciri daun tunggal yang tersebar berjajar, bunga majemuk yang tersusun dalam tandan, dan buahnya yang berair dan memiliki rasa yang enak. Tumbuhan ini kaya akan beragam kandungan kimia, umumnya mengandung alkaloida, flavonoida, dan polifenol. Menurut farmakologi tradisional Cina dan beberapa pengobatan tradisional lainnya, tanaman ini dikenal memiliki sifat dingin, diuretik, anti-piretik (anti demam), antihipertensi, serta anti diabetes (Subardi, 2015)

Murbei, secara botani dikenal sebagai *Morus alba L*, termasuk dalam jenis tumbuhan yang memiliki khasiat obat. Daunnya dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan untuk batuk, asma, demam, dan tekanan darah tinggi. Buah murbei, yang berukuran kecil, memiliki warna hitam saat matang dan memiliki rasa yang manis. Ekstrak buah murbei mengandung senyawa antioksidan yang memberikan manfaat kesehatan yang signifikan (Hastuti, Oktantia, & Khasanah)

a. Taksonomi Murbei (*Morus alba L*)

Morus alba L. memiliki berbagai nama lokal seperti kerta, kitau (di Sumatera), murbai, besaran (di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali), gertu (di Sulawesi), serta kitaoc (di Sumatera Selatan). Klasifikasi *Morus alba L*. adalah sebagai berikut (Thamrin & Rahmiarwianti, 2015). :

- a. Kingdom : *Plantae*
- b. Divisio : *Spermathophyta*
- c. Sub Divisio : *Angiospermae*
- d. Class : *Dicotyledonae*
- e. Ordo : *Urticales*
- f. Famili : *Moraceae*

- g. Genus : *Morus*
h. Spesies : *Morus alba L.*



Sumber : (Nurhidayati, 2023).

Gambar 2.4 Murbei (*Morus alba L.*)

b. Morfologi Murbei (*Morus alba L.*)

Murbei merupakan tumbuhan semak yang memiliki tinggi sekitar 5-6 meter, namun juga dapat berkembang menjadi pohon dengan ketinggian mencapai sekitar 9 meter. Tumbuhan ini memiliki cabang yang banyak dan dahan muda yang memiliki rambut halus.

1) Daun

Daunnya merupakan jenis daun tunggal yang berseling, dengan tangkai yang panjangnya sekitar 4 cm. Helai daunnya memiliki bentuk bulat telur hingga seperti jantung, dengan ujung yang runcing dan pangkal yang tumpul. Tepi daunnya bergerigi, dengan pertulangan yang agak menonjol, dan permukaan atas dan bawahnya terasa kasar. Panjangnya berkisar antara 2,5 hingga 20 cm, dengan lebar antara 1,5 hingga 12 cm, serta berwarna hijau (Titi, 2019).

2) Buah

Tumbuhan ini menghasilkan buah dalam jumlah banyak yang berbentuk buni, memiliki kandungan air yang tinggi, dan memiliki rasa yang lezat. Buahnya memiliki warna hijau saat masih muda, dan berubah menjadi warna hitam saat matang. Ukuran diameternya sekitar 2-3 cm, dengan biji kecil berwarna hitam (Titi, 2019).

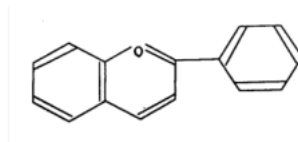
3) Bunga

Bunganya tumbuh dalam kelompok yang disebut tandan, keluar dari ketiak daun, memiliki mahkota dengan bentuk seperti taju, dan berwarna putih. Pada satu pohon, terdapat bunga betina serta bunga sempurna yang tumbuh secara terpisah. Murbei mekar sepanjang tahun (Titi, 2019).

c. Kandungan Antosianin Pada Buah Murbei (*Morus alba L*)

Antosianin merupakan golongan senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar, serta bertanggung jawab dalam memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti: bunga, buah-buahan, bijibijian, sayuran, dan umbi-umbian (Priska, 2008). Antosianin banyak terdapat di buah salah satunya yakni buah murbei (*Morus alba L*) kadar antosianin pada buah murbei cukup tinggi berkisar antara 147.68 sampai 2725.46 mg/100gr (Azmi, 2015).

Antosianin mempunyai karakteristik kerangka karbon ($C_6C_3C_6$) dengan struktur dasar antosianin adalah 2-fenil-benzofirilium dari garam flavilium (Priska, 2018).



Sumber : (Priska, 2018).

Gambar 2.5 Struktur flavilium antosianin

4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan kandungan zat aktif dari tumbuhan obat yang terdapat dalam materi tanaman mentah (simplisia) dengan tujuan untuk memisahkan komponen kimia yang terkandung di dalamnya. (Marjoni, 2021)

a. Simplisia

Simplisia merujuk pada bahan alami yang telah mengalami proses pengeringan dan digunakan untuk tujuan pengobatan tanpa mengalami

pengolahan lebih lanjut. Proses pengeringan dilakukan pada suhu yang tidak melebihi 60°C (BPOM, 2014).

b. Ekstaksi dan Maserasi

Menurut Marjoni (2016), ekstraksi adalah metode untuk memperoleh produk yang mengandung senyawa aktif dari bahan alami dengan menggunakan pelarut yang cocok. Ekstrak adalah hasil konsentrat yang dihasilkan dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian dilanjutkan dengan menguapkan sebagian besar atau seluruh pelarut dan memproses bahan tersebut untuk memenuhi standar yang telah ditetapkan (Farmakope Indonesia Edisi VI, 2020).

Maserasi adalah teknik ekstraksi yang sederhana, di mana simplisia direndam dalam satu atau campuran pelarut untuk jangka waktu tertentu pada suhu ruangan dan terlindungi dari cahaya. Dalam metode maserasi, digunakan pelarut yang sesuai dan kadang-kadang diaduk atau digoncangkan untuk proses ekstraksi (Marjoni, 2016)

Prinsip kerja maserasi terkait dengan pelarutan zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam pelarut (*like dissolves like*). Proses ekstraksi zat aktif terjadi dengan cara merendam materi tanaman dalam pelarut yang cocok selama beberapa hari pada suhu ruangan dan dilindungi dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Interaksi antara zat aktif dan pelarut menghasilkan proses pelarutan sehingga zat aktif dapat terlarut dalam pelarut tersebut (Marjoni, 2016).

5. Pelarut

Faktor-faktor yang diperhitungkan dalam memilih pelarut meliputi selektivitas, titik didih, kebersifatan tidak larut dalam air, inert, kapasitas, kemudahan dalam proses penguapan, dan harga dari pelarut tersebut. Prinsip dasar kelarutan adalah prinsip "*like dissolves like*" di mana pelarut polar mampu melarutkan senyawa polar, pelarut non-polar dapat melarutkan senyawa non-polar, dan pelarut organik cenderung melarutkan senyawa organik (Susanti dkk. 2012).

Penggunaan etanol digunakan sebagai penyari senyawa metabolit sekunder sudah sangat luas. Etanol mampu melarutkan senyawa flavonoid dan senyawa fenolik dari tumbuhan. Untuk dapat memanfaatkan etanol sebagai pelarut secara maksimal yang harus diperhatikan yaitu faktor konsentrasi, suhu, waktu dan pemilihan metode ekstraksi (Hakim & Saputri, 2020). karena antosianin dalam murbei memiliki sifat polar, maka dipilih pelarut yang juga bersifat polar. Oleh karena itu, pelarut yang digunakan adalah etanol (Susanti, et. al, 2020).

6. Penilaian Kualitas Pewarnaan Sediaan Apusan Darah

Penilaian pewarnaan sediaan darah dilihat pada mikroskop :

a. Normal

Eritrosit berwarna merah muda, inti *Plasmodium* berwarna merah, dan sitoplasma parasit berwarna biru.

b. Asam

Eritrosit berwarna merah, inti *Plasmodium* berwarna merah dan sitoplasma parasit berwarna merah.

c. Basa

Eritrosit berwarna biru, inti *Plasmodium* berwarna biru, dan sitoplasma parasit berwarna biru.

d. Kotor

Banyak sisa-sisa/endapan zat warna/ debu pada lapang pandang. (Kemenkes RI, 2017).

Tabel 2.1 Scoring Penilaian Kualitas Pewarnaan Sediaan Apus Darah

No	Objek yang diamati	Hasil	Skor
1	Sitoplasma	Biru, morfologi utuh	2
		Pucat/tidak sesuai	1
2	Inti <i>Plasmodium</i>	Merah keunguan	2
		Pucat/tidak sesuai	1
3	Eritrosit	Merah muda	2
		Masih terdapat eritrosit bertumpuk-tumpuk	1
		Bersih, tidak ada sisa cat	2
4	Latar belakang sediaan	Sisa-sisa cat menumpuk	1

Keterangan :

Rentang skor : 4-8

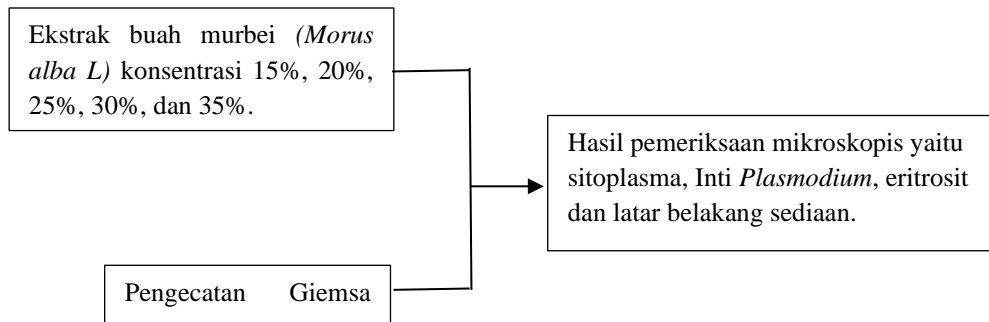
Kategori skor :

6-8 dikategorikan “Baik”

4-5 dikategorikan “Kurang baik”

(Kusumawati, 2018 yang dimodifikasi)

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

H0 : Tidak ada perbedaan kualitas sediaan apus darah tipis malaria pada pewarnaan Giemsa dengan menggunakan ekstrak buah murbei.

H1 : Ada perbedaan kualitas sediaan apus darah tipis malaria pada pewarnaan Giemsa dengan menggunakan ekstrak buah murbei.