

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria merupakan jenis penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk, terutama nyamuk *Anopheles* betina. Seseorang bisa terinfeksi malaria apabila tergigit nyamuk yang memiliki parasit malaria tersebut di dalam tubuh seekor nyamuk, parasit kemudian memasuki tubuh manusia dan bersarang di hati sebelum siap menyerang sel darah merah. Malaria umumnya terjadi di daerah tropis, infeksi malaria sendiri disebabkan oleh parasit bersel tunggal yang termasuk dalam kelas *Sporozoa*, suku *Haemosporida* dan *Plasmodium*. Terjadinya infeksi pada tubuh manusia bisa terjadi karena satu atau lebih dari lima spesies *Plasmodium* diantaranya *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* dan *P. knowlesi* (Kemenkes RI, 2022).

Istilah malaria berasal dari dua kata Italia, "Mal" yang berarti buruk dan "Area" yang berarti udara. Malaria dulunya sering terjadi di daerah rawa, yang mengeluarkan bau busuk tidak sedap, sehingga ditafsirkan bahwa kualitas udara yang buruk merupakan penyebab malaria. Malaria juga dikenal dengan nama lain seperti demam rawa, demam aromatik, demam pantai, demam tropis, dan demam muatan (Ruliansyah, 2020).

a. Epidemiologi

Terdapat lebih dari 422 spesies *Anopheles* yang berkontribusi sebagai vektor alami malaria di seluruh dunia, dan sekitar 60 di antaranya diketahui. Indonesia sendiri hanya memiliki 80 spesies, 22 di antaranya diduga sebagai vektor malaria. Banyak daerah yang airnya tergenang karena sistem pembuangan limbah yang tersumbat, juga persawahan, rawa-rawa dan pantai, merupakan tempat berkembang biaknya nyamuk pembawa malaria. (Taher, 2021).

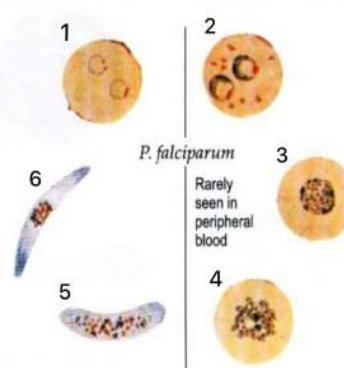
Secara epidemiologi penyakit malaria tergolong pada penyakit menular yang bersifat lokal spesifik. Di Provinsi Lampung sebagian daerah menjadi daerah endemis malaria yang mempunyai potensi mengalami peningkatan kasus penyakit malaria. Banyaknya permukiman yang terdiri dari genangan air payau, rawa-rawa serta tambak-tambak ikan, persawahan danyang terakhir perkebunan yang tidak terurus. Penyakit Malaria juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor iklim di antaranya temperatur, kelembaban, dan curah hujan. Di daerah-daerah subtropis dan tropis malaria mudah tersebar karena di daerah ini sangat berpotensi dan cocok untuk hidup serta menjadi tempat perkembang biakan nyamuk *Anopheles* (Sutarto, 2017).

1) Klasifikasi

Filum : Apicomplexa
Kelas : Sporozoa
Ordo : Eucoccidides
Subkelas : Coccidiida
Sub-Ordo : Haemosporidiidea
Famili : Plasmodiidae
Genus : *Plasmodium*
Spesies : *Plasmodium falciparum*
Plasmodium vivax
Plasmodium ovale
Plasmodium malariae
Plasmodium knowlesi (Kurniawan, 2020).

2) Morfologi

a) *Plasmodium falciparum*



Keterangan :

1. Tropozoit muda
2. Tropozoit tua
3. Skizon muda
4. Skizon tua
5. Mikrogametosit (jantan)
6. Makrogametosit (betina)

Sumber : Jeffrey dan Leach, 1993
 Gambar 2.1 *Plasmodium falciparum*

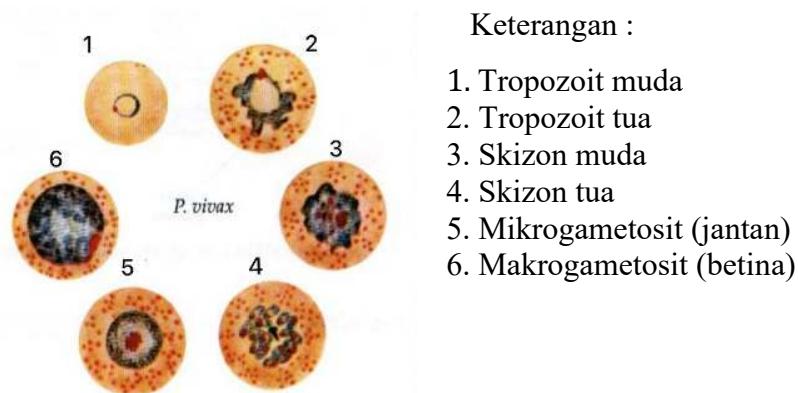
Plasmodium falciparum merupakan spesies yang banyak dijumpai pada daerah tropis dan subtropis (didaerah khatulistiwa). Infeksi *P. falciparum* bisa menyebabkan terjadinya komplikasi dan bisa mengancam jiwa setelah beberapa hari pertama. Spesies *Plasmodium* ini dapat dan tidak jarang resisten terhadap obat antimalaria yang biasa digunakan (chloroquine) serta bisa memerlukan perawatan dengan obat-obatan jenis lain (Adhinata, 2016).

Plasmodium falciparum mampu menghasilkan parasit stadium darah dengan tingkatan yang lebih tinggi serta diketahui mampu merubah sel darah merah yang telah terinfeksi. membentuk fenotip perekat, dapat terjadi pada endotel pembuluh darah dan lainnya. Perekatan eritrosit yang telah terinfeksi bisa terjadi pada sel darah merah yang tidak terinfeksi. Tropozit yang menginfeksi eritrosit merupakan jenis parasit yang dominan pada pemeriksaan darah perifer. *Plasmodium falciparum* memiliki siklus hidup yang berbeda dengan jenis *Plasmodium* lainnya. *Plasmodium falciparum* mengalami 10 atau lebih keadaan morfologi bereplikasi dari satu hingga 10.000+ sel (Nada, 2024).

Stadium trofozoit dapat terlihat 24-36 jam setelah invasi. Selama tahap trofozoit ini, parasit mampu memberi nutrisi,

menumbuhkan dan memodifikasi membran sel darah merah lebih berhasil daripada tahap lainnya. Pada tahap ini, parasit berbentuk bulat hingga oval, bervakuola, berpigmen tunggal, dan memiliki basofilia yang meningkat. pada stadium skizon parasit dapat mengalami mutasi, pembelahan inti, pembentukan merozoit, dan proliferasi organel. Inti parasit mengalami mitosis, menghasilkan pembentukan 8-32 inti *P. falciparum*. Organel yang disintesis menempati seluruh permukaan sel darah merah (RBC) dan berkembang dari sitoplasma menjadi kuncup merozoit (kuncup merozoit). Sel darah merah yang mengandung skizon pecah dan melepaskan 16–32 merozoit, yang menginfeksi sel darah merah baru dan mengulangi siklus eritrosit. Stadium gametosit dapat diamati 10-14 hari setelah munculnya parasit aseksual pertama dalam aliran darah. Gametosit muda tetap tersembunyi (terasing) di dalam jaringan, sementara gametosit yang lebih tua atau matang dilepaskan ke sirkulasi perifer untuk diambil hanya oleh nyamuk *Anopheles* yang sedang berkembang (Sillehu, 2018).

b) *Plasmodium vivax*

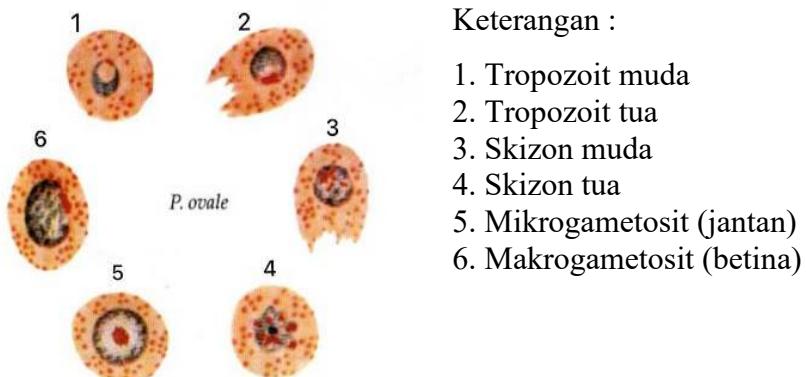


Sumber : Jeffrey dan Leach, 1993
Gambar 2.2 *Plasmodium vivax*

Pada *Plasmodium vivax* trofozoit muda dimulai sebagai struktur berbentuk cincin dengan bintik-bintik basofil. Kemudian berkembang menjadi trofozoit yang bentuknya mirip amuboid atau tidak jelas dan memperlihatkan titik Schuffner. Tahap skizon berukuran sekitar 9-10 μm dan mengisi penuh sel darah merah,

Eritrosit menjadi lebih besar dan merozoit tersusun tidak teratur. Tahap gametosit *Plasmodium vivax* berbentuk oval atau bulat, ukurannya mengembang hingga seukuran eritrosit, dan mengandung bintik Schuffner (Nada, 2024).

c) *Plasmodium ovale*



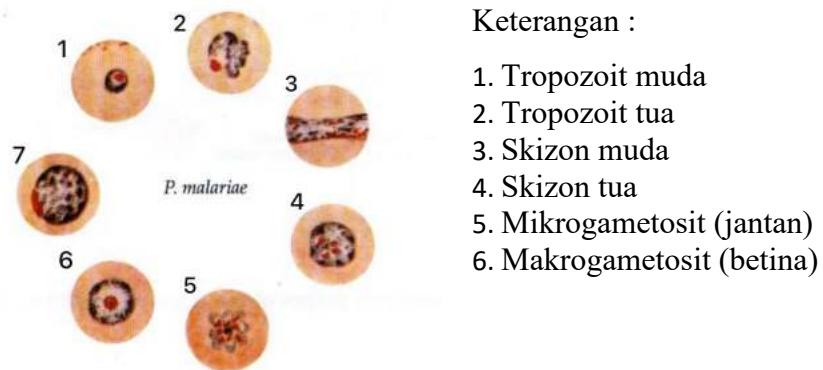
Sumber : Jeffrey dan Leach, 1993

Gambar 2.3 *Plasmodium ovale*

Plasmodium ovale mempunyai siklus perkembangan pada inang manusia dan juga pada nyamuk vektor. *Plasmodium ovale* merupakan infeksi kambuhan yang di mana infeksi sekunder tersebut bisa dihasilkan dari parasit laten di hati (Sazqia, 2024).

Plasmodium ovale memiliki bentuk yang sama dengan trofozoit *Plasmodium vivax*. Terdapat bintik Schuffner dan pigmen, pada eritrosit yang terkena infeksi parasit ini memiliki bentuk khas. Eritrosit membesar dan bentuknya tidak beraturan serta bergerigi. Pada tahap skizon, ukurannya 6 mikron. Setelah infeksi, sel darah merah menjadi tiga perempat penuh dan bertambah besar ukurannya. Ada delapan merozoit dengan susunan tidak teratur. Gametosit *Plasmodium ovale* berbentuk lonjong, eritrosit yang terinfeksi dapat mempertahankan ukuran normalnya, menjadi sedikit membesar, atau menjadi berukuran sama dengan gametosit, dan bintik Schuffner muncul pada sel darah merah yang terinfeksi (Nada, 2024).

d). *Plasmodium malariae*



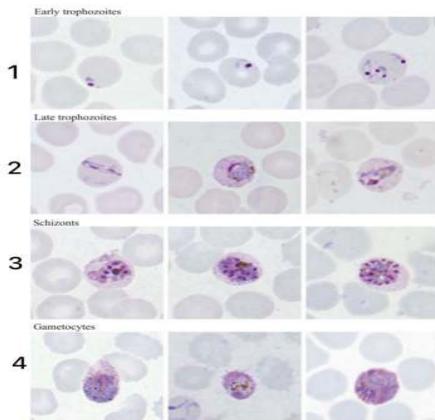
Sumber : Jeffrey dan Leach, 1993

Gambar 2.4 *Plasmodium malariae*

Plasmodium malariae memiliki siklus demam selama 48 jam sampai 72 jam, diakui menjadi ciri khas dari infeksi *Plasmodium malariae*. Spesies ini mempunyai masa tumbuh yang lambat, pada daerah tropis dan sub-tropis spesies *Plasmodium malariae* tersebar luas, dapat menyebabkan malaria quartana serta asimptomatis dalam kurun waktu yang lama. Infeksi tanpa adanya gejala yang ditandai dengan terjadinya parasitemia rendah dan memiliki kemampuan dapat bertahan dalam satu inang selama bertahun-tahun (Nada, 2024).

Trofozoit muda *Plasmodium malariae* berbentuk seperti cincin. Eritrosit yang terinfeksi parasit ini tidak membesar. *Plasmodium malariae* memiliki trofozoit lanjut dengan bentuk seperti pita yang khas. Parasit ini tidak memiliki bintik Schuffner. Tahap skizon berukuran 7 mikron dan memiliki bentuk yang teratur, dan parasit memenuhi eritrosit yang terinfeksi. Skizon memiliki 8 buah merozoit yang tersusun seperti bunga mawar (bentuk roset). Stadium gametosit *Plasmodium malariae* berbentuk bulat dan lonjong dengan eritrosit yang tidak membesar (Nada, 2024).

d) *Plasmodium knowlesi*



Keterangan :

1. Tropozoit muda
2. Tropozoit Muda
3. Skizon
4. Gametosit

Sumber : Asmara, 2018
Gambar 2.5 *Plasmodium knowlesi*

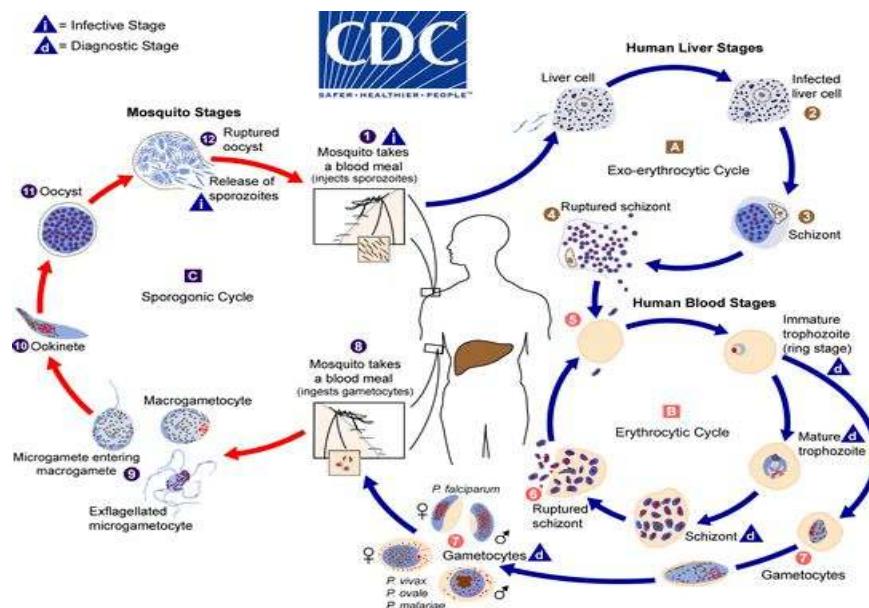
Plasmodium knowlesi merupakan salah satu jenis parasit malaria yang terdapat pada hewan khususnya kera ekor panjang dan pertama kali ditemukan pada tahun 1930 pada spesimen *Macaca fascicularis* di Singapura. Infeksi yang dihasilkan dapat menyebabkan infeksi ringan dan kronis pada inang alami. *Plasmodium knowlesi* menginfeksi manusia dan menjadi spesies ke lima parasit malaria. Masa inkubasi untuk *P. knowlesi* sekitar 10 hari. Oleh karena itu, vektor yang dibutuhkan adalah vektor yang berumur panjang, seperti vektor *P. Knowlesi*. Vektor utama *P. knowlesi* adalah nyamuk *Anopheles leucosphyrus*. *P. knowlesi* berkembang biak dalam tubuh manusia setiap 24 jam dan dapat menyebabkan parasitemia hingga mengalami kematian (Kurniawan, 2020).

Fase trofozoit *Plasmodium knowlesi* menyerupai *Plasmodium falciparum* yang memiliki bentuk seperti cincin. Terdapat bintik-bintik kromatin ganda, berbentuk applique bisa muncul dan cincin berbentuk persegi panjang yang menyimpan satu atau lebih titik kromatin serta sel darah merah juga bisa terinfeksi berkembang biak. Skizon *Plasmodium knowlesi* nucleus dapat membelah sampai 16 (rata-rata 10). Saat skizon matang parasit akan mengisi sel darah merah inang dan terkumpulnya pigmen membentuk satu atau beberapa masa. Pada skizon

dewasa, merozoit akan tampak seperti “tersegmentasi”. Gametosit pada *Plasmodium knowlesi* memiliki bentuk yang bulat dan mengisi eritrosit inang. Sitoplasma berwarna merah pucat sedangkan nukleus memiliki warna merah yang lebih gelap. Nukleus bisa membentuk setengah dari parasite, pada sitoplasma pigmen kasar tersebar tidak teratur (Nada, 2024).

b. Siklus Hidup *Plasmodium*

Plasmodium mempunyai dua siklus hidup yaitu seksual dan aseksual, yang terjadi pada manusia serta nyamuk.



Sumber : CDC, 2020
Gambar 2.6 Siklus Hidup *Plasmodium*

1) Siklus hidup aseksual (skizogoni)

Siklus hidup aseksual terjadi di dalam tubuh manusia. Sporozoit infeksius yang berasal dari kelenjar ludah nyamuk *Anopheles* betina dan memasuki aliran darah manusia melalui gigitan nyamuk. Sporozoit menyerang hepatosit dalam waktu 30 menit. Parasit berkembang biak di dalam sel hati dan berubah menjadi skizon untuk membentuk merozoit. Sel hati yang terinfeksi parasit pecah dan melepaskan merozoit yang mengandung fagosit. Karena proses

ini terjadi sebelum masuk ke dalam sel darah merah, maka disebut tahap pra-eritrosit atau eksoeritrosit (Rahmah, 2017).

Siklus eritrositik dimulai saat merozoit menginfeksi sel darah merah. Parasit ini muncul sebagai kromatin kecil yang dikelilingi sitoplasma dan berkembang menjadi trofozoit yang bentuknya tidak teratur. Trofozoit kemudian berkembang menjadi skizon muda, yang selanjutnya berubah menjadi skizon dewasa dan membelah menghasilkan merozoit. Pada tahap skizon, parasit melakukan replikasi DNA dan menghasilkan 8–24 merozoit. Setelah proses pembelahan selesai, sel darah merah pecah dan merozoit dilepaskan ke dalam plasma. Beberapa merozoit kemudian menginfeksi sel darah merah lainnya, melanjutkan siklus tersebut. Beberapa merozoit menyerang sel darah merah dan membentuk skizon, sementara yang lainnya berubah menjadi gametosit untuk mempersiapkan siklus hidup seksual (Rahmah, 2017).

2) Siklus seksual (sporogoni)

Siklus seksual yang umumnya disebut sporogoni, terjadi di dalam host definitif yaitu nyamuk *Anopheles*. Nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah manusia yang mengandung gametosit dan kemudian memasukkan mikrogamet (betina) ke dalam makrogamet (jantan) untuk pembuahan. Zigot kemudian berubah bentuk dan menyerupai ookinat, cacing pendek yang dapat menembus lapisan epitel dan membran basal dinding lambung. Ookinat kemudian berkembang biak dan menjadi oosit. Di dalam oosit, ribuan sporozoit berkembang, beberapa di antaranya menembus kelenjar liur. Sporozoit selanjutnya akan masuk ke dalam darah saat nyamuk menggigit atau menusuk seseorang, dan memulai siklus pre eritrositik (Sari *et al.*, 2024).

Siklus seksual mempunyai jangka waktu di dalam tubuh nyamuk dikenal dengan sebutan masa inkubasi ekstrinsik. Masa berlangsungnya siklus seksual ini bervariasi, tergantung pada jenis parasit, iklim, cuaca, kelembapan dan suhu lingkungan. Siklus

seksual tidak mampu berlangsung secara sempurna apabila suhu pada lingkungan kurang dari 15°C. Pada siklus ini dapat berlangsung selama kurang lebih 16 hari pada suhu 20°C dan 8-10 hari pada suhu 28°C (Sardjono, 2019).

c. Cara infeksi

1) Secara alami

Melalui vector nyamuk Anopheles menggigit seseorang yang terkena malaria, parasit mulai berkembang biak di dalam tubuh nyamuk setelah 7 hingga 14 hari, nyamuk akan menggigit orang sehat dan akan menularkan parasitnya kemudian orang tersebut terserang malaria dalam waktu ±12 hari (Labkes, 2019).

2) Secara induksi (*induced*)

Secara tidak sengaja masuknya sel darah merah ke dalam tubuh, melalui transfusi darah dari ibu ke bayi melalui plasenta (jika ibu hamil menderita malaria) (Labkes, 2019).

d. Gejala klinis

Pada tahap awal penyakit, demam bisa muncul secara tidak teratur. Demam akut (paroksismal) dimulai dengan tahap dingin (menggigil), diikuti dengan demam tinggi, dan akhirnya disertai keringat berlebihan. Durasi gejala demam bervariasi tergantung pada jenis malaria. Selain itu, terdapat beberapa gejala lain yang dapat muncul, seperti berikut:

- 1) Nyeri kepala
- 2) Mual
- 3) Muntah
- 4) Diare
- 5) Pegal-pegal
- 6) Nyeri otot

Pada masyarakat yang tinggal di daerah endemis (imun) gejala ini tidak selalu dijumpai atau gejala klinis nya tidak spesifik (Kemenkes RI, 2023).

e. Diagnosis

Pemeriksaan yang paling umum digunakan untuk malaria adalah pemeriksaan mikroskopis apusan darah yang menjadi standar *World Health Organization*. Umumnya pemeriksaan mikroskopis apusan darah malaria dilakukan dalam bentuk apusan darah tebal dan tipis, karena dapat mengetahui ada tidaknya parasit, stadium perkembangan parasit, dan jumlah parasit yang ditemukan (Amelia *et al.*, 2022).

Untuk menentukan keberadaan parasit dalam darah pasien, sediaan darah malaria (SD) harus dibuat. Pewarnaan kemudian dilakukan dengan pewarnaan Giemsa, setelah itu SD nantinya ditetesi dengan minyak imersi dan diperiksa di bawah mikroskop menggunakan lensa objektif 100x. Jika parasit terdeteksi selama pengujian, penderita dianggap positif malaria (Kemenkes RI, 2017).

2. Pewarnaan Giemsa

Pewarna Giemsa adalah jenis pewarna sintetis. Memiliki prinsip yaitu adanya presipitasi hitam yang terbentuk dengan menambahkan larutan metilen biru dan eosin yang dilarutkan dalam metanol. Pewarnaan Giemsa adalah pewarna yang terbuat dari eosin, metilen azur, dan metilen blue dan cocok untuk pewarnaan darah setelah difiksasi dengan metil alkohol (Triyani dan Izzati, 2023).

Pewarnaan Giemsa merupakan hasil modifikasi Romanowsky untuk apusan darah tepi, yang memberikan hasil pewarnaan lebih jelas dan lebih tahan terhadap iklim tropis, sehingga banyak digunakan di Indonesia. Pewarna Giemsa memiliki beberapa kelemahan, termasuk beracun, mudah terbakar, dan sulit terurai. Penggunaan pewarna Giemsa yang sering dapat menyebabkan iritasi jika tidak sengaja tertelan, terhirup, atau bersentuhan langsung dengan kulit. Selain itu, cat Giemsa relatif mahal dan sering kehabisan stok atau kedaluwarsa (Yati *et al.*, 2023).

3. Bayam Merah

Bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) adalah tanaman asli Amerika yang mulai dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke-19. Tanaman ini dapat tumbuh subur di Indonesia karena kondisi iklim, cuaca, dan tanah yang

mendukung untuk pertumbuhannya. Bayam merah dapat berkembang baik baik di suhu panas maupun dingin, sehingga cocok ditanam di dataran rendah maupun tinggi. Tanaman ini memiliki batang tegak yang dapat bercabang atau tidak, tergantung pada kondisi pertumbuhannya (Pebrianti *et al.*, 2015).

Bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) merupakan tanaman yang tergolong dalam famili *Amaranthaceae* dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan kaya akan vitamin A, B1, B2, C, dan niasin, serta mineral seperti Fe, Ca, Mn, dan P. Selain itu, bayam merah juga mengandung senyawa-senyawa yang memiliki sifat antioksidan, seperti karoten, alkaloid, klorofil, polifenol, dan flavonoid, menjadikannya sangat baik untuk dikonsumsi (Adianti *et al.*, 2019).



Sumber : Indiah, 2022
 Gambar 2.7 Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*)

a. Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Amaranthaceae
Genus	: Amaranthus
Spesies	: <i>Amaranthus tricolor L.</i> (Kishy, 2023)

b. Morfologi

Berdasarkan morfologinya, tanaman bayam merah memiliki ciri khusus berupa batang dan daun berwarna merah. Bayam merah merupakan jenis bayam yang tergolong tanaman terna (perdu). Tingginya dapat mencapai 1,5 meter dan daunnya berbentuk lonjong dengan ujung agak runcing, dengan urat daun yang menonjol serta bagian atas, tepi, dan tengah berwarna kemerahan. Warna merah pada bayam merah menunjukkan bahwa ia mengandung pigmen yang dapat digunakan sebagai pengganti pewarna alami. Bayam merah juga memiliki sistem akar seperti akar tunggang yang tumbuh dangkal hingga kedalaman 20-40 cm (Kishy, 2023)

Bayam merah memiliki batang yang tinggi, bentuknya bulat, bertekstur kasar, berwarna ungu, serta memiliki banyak cabang dan ruas. Daun bayam merupakan daun tunggal dengan tunas baru di setiap ketiak. Daun bayam lebarnya sekitar 2-5cm dan berwarna ungu (Indiah, 2022).

c. Antosianin Daun Bayam Merah

Antosianin adalah pigmen merah hingga biru yang ditemukan dalam konsentrasi tinggi pada bunga, daun, dan buah tanaman. Antosianin termasuk dalam kelompok flavonoid. Flavonoid sendiri terbagi menjadi 11 kelas berbeda. Kelas utamanya ialah flavon, flavonol, dan antosianin. Sebagai indikator, antosianin bergerak dalam larutan polar dan mengalami perubahan struktur warna saat nilai pH berubah hingga pH 1. (Artanti *et al.*, 2024).

Antosianin bisa membentuk molekul polar karena memiliki struktur cincin aromatik, yang meliputi komponen polar dan residu glikosil. Pelarut yang lebih disenangi oleh antosianin dibandingkan pelarut non-polar adalah air karena sifat polarnya (Handito, 2022).

Telah terbukti bahwa senyawa asam seperti HCl dan asam asetat dapat digunakan untuk mengekstrak antosianin dari bayam merah untuk menghasilkan warna merah-ungu. Asam bisa mendenaturasi membran sel tanaman yang menyebabkan pigmen antosianin larut dan

keluar dari sel sehingga proses ekstraksi senyawa flavonoid dilakukan dalam suasana asam. Dengan cara ini, oksidasi flavonoid dapat dicegah (Eppang *et al.*, 2020).

d. Manfaat Daun Bayam Merah

Bayam merah mampu mencegah dan mengobati anemia karena pada bayam merah terkandung zat besi yang tinggi dan baik dalam pembentukan sel darah merah. Warna merah darah disebabkan oleh zat besi yang terkandung dalam hemoglobin. Bayam merah sangat penting bagi tubuh karena mengandung asam folat dan asam oksalat, yang membantu menghilangkan kelelahan dan kelesuan (Indiah, 2022).

Bayam merah juga kaya akan vitamin C. Vitamin C adalah antioksidan alami yang dibutuhkan untuk mendukung sistem kekebalan tubuh. Mengonsumsi vitamin C membantu mencegah penyakit karsinogenik dan radikal bebas, mencegah sariawan dan penyakit periodontal, serta membantu menjaga kesehatan kulit (Indiah, 2022).

4. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan zat aktif dari campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Ichsani *et al.*, 2021). Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campuran menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi ini dapat dilakukan tergantung pada kemampuan pelarut untuk menarik senyawa terlarut keluar dari sel tanaman (Putri, 2024).

a. Simplisia

Simplisia merupakan bahan kering yang sepenuhnya alami belum dilakukan pengolahan apapun. Simplisia tumbuhan merupakan satuan yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, atau eksudat tumbuhan (Putri, 2024). Penyiapan ekstrak simplisia dilakukan dalam bentuk serbuk halus atau langsung dari simplisia yang kemudian dimaserasi dalam pelarut yang sesuai. Rata-rata waktu perendaman 3 x 24 jam pada suhu antara 40 dan 70°C (Ichsani *et al.*, 2021).

b. Ekstraksi dan Maserasi

Ekstraksi adalah senyawa kimia yang dilakukan dengan cara dipisahkan dari jaringan tumbuhan menggunakan filter yang sesuai. Ekstrak merupakan suatu sediaan pekat yang diperoleh melalui mengekstraksi bahan aktif dengan pelarut yang sesuai, yang selanjutnya menguapkan seluruh atau bahkan hampir seluruh dari pelarut dan mengolah sisa massa atau serbuk hingga tercapai standar tertentu. Tujuan dari ekstraksi ialah untuk mengekstrak komponen kimia yang terkandung dalam bahan alam. Prinsip ekstraksi adalah perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut. Pemindahan dimulai pada lapisan antarmuka dan kemudian berdifusi ke dalam pelarut (Putri, 2024).

Metode ekstraksi ini menghasilkan ekstrak pekat yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah zat aktif yang dapat diekstraksi dan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi simplisia yang memerlukan bantuan pelarut (Ichsani *et al.*, 2021).

Maserasi merupakan salah satu jenis proses ekstraksi di mana bubuk kasar sampel tanaman disimpan dalam wadah tertutup selama beberapa waktu dan dikontakkan langsung dengan pelarut. Kemudian diaduk sebanyak 17 kali hingga komponen sampel tanaman larut (Ketidakstabilan termal) (Putri, 2024).

c. pH

Pemakaian pH yang rendah dapat meningkatkan stabilitas pigmen antosianin karena senyawa antosianin membentuk kation flavylium merah dalam kondisi pH rendah. Sebaliknya, pada pH tinggi terjadi deprotonasi dan hidrasi kation flavylium, mengubahnya menjadi karbinol yang tidak berwarna. Rasio asam yang berbeda mempengaruhi stabilitas warna bayam merah. Pada nilai pH yang lebih rendah, yaitu pada pH 2 dan 3 warna pada ekstrak cenderung lebih stabil. Stabilitas antosianin tertinggi setelah diamati pada pH 3, sedangkan pada pH 4 dan 5 stabilitasnya menurun secara signifikan (Baciang *et al.*, 2020).

5. Penilaian Kualitas Pewarnaan Sediaan Apusan Darah

Kualitas pewarnaan sediaan darah yang dilihat pada mikroskop:

a. Normal

Eritrosit yang berwarna merah muda, inti *Plasmodium* berwarna merah, serta sitoplasma parasit berwarna biru

b. Asam

Eritrosit yang berwarna merah, inti *Plasmodium* berwarna merah, serta sitoplasma parasit berwarna merah

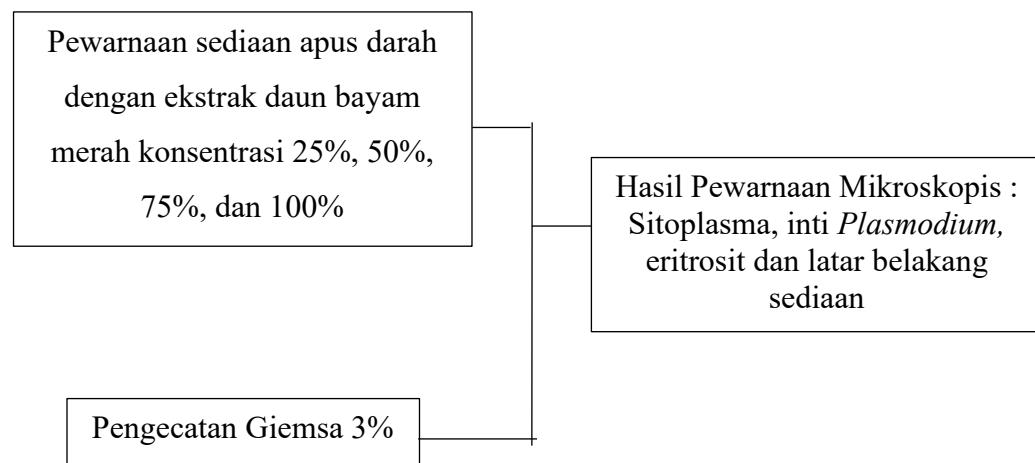
c. Basa

Eritrosit yang berwarna biru, inti *Plasmodium* berwarna biru, serta sitoplasma parasit berwarna biru.

d. Kotor

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

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

H0 : Tidak ada perbedaan kualitas sediaan apusan darah pemeriksaan malaria pada pewarnaan Giemsa dengan menggunakan ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*).

H1 : Terdapat perbedaan kualitas sediaan apusan darah pemeriksaan malaria pada pewarnaan Giemsa dengan menggunakan ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*).