

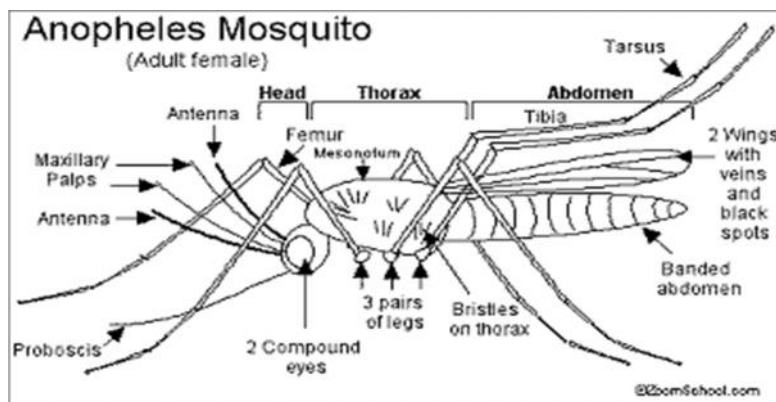
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Anopheles*

1. Morfologi dan Klasifikasi Nyamuk *Anopheles*

a. Morfologi nyamuk *Anopheles* sp.

Morfologi nyamuk menurut Horsfall (1995) :



Gambar 1. Struktur morfologi nyamuk *Anopheles* sp. betina

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada Ordo Diptera dan Famili Culicidae. Nyamuk dewasa berbeda dari Ordo Diptera lainnya karena nyamuk memiliki *proboscis* yang panjang dan sisik pada bagian tepi dan vena sayapnya. Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina (O'connor, 1999).

Nyamuk memiliki sepasang antena berbentuk *filiform* yang panjang dan langsing serta terdiri atas lima belas segmen. Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa. Bulu antena nyamuk jantan lebih

lebat daripada nyamuk betina. Bulu lebat pada antena nyamuk jantan disebut *plumose* sedangkan pada nyamuk betina yang jumlahnya lebih sedikit disebut *pilose* (Brown, 1979).

Palpus dapat digunakan sebagai kunci identifikasi karena ukuran dan bentuk *palpus* masing-masing spesies berbeda. Sepasang *palpus* terletak diantara antena dan *proboscis*. (Brown, 1979).

Palpus merupakan organ sensorik yang digunakan untuk mendeteksi karbon dioksida dan mendeteksi tingkat kelembaban. *Proboscis* merupakan bentuk mulut modifikasi untuk menusuk. Nyamuk betina mempunyai *proboscis* yang lebih panjang dan tajam, tubuh membungkuk serta memiliki bagian tepi sayap yang bersisik (Brown, 1979).

Pada stadium dewasa palpus nyamuk jantan dan nyamuk betina mempunyai panjang yang hampir sama dengan panjang probosisnya. Perbedaannya adalah pada nyamuk jantan ruas palpus bagian apikal berbentuk gada (*club form*), sedangkan pada nyamuk betina ruas tersebut mengecil. Sayap pada bagian pinggir (*costa* dan *vena I*) ditumbuhi sisik – sisik sayap yang berkelompok membentuk gambaran belang – belang hitam putih. Bagian ujung sayap tumpul, bagian posterior abdomen tidak seruncing nyamuk *Aedes* dan juga tidak setumpul nyamuk *Mansonia*, tetapi sedikit melancip (Hoedojo, 1996)

Perut nyamuk terdiri atas sepuluh segmen, biasanya yang terlihat segmen pertama hingga segmen ke delapan, segmen-segmen terakhir biasanya termodifikasi

menjadi alat reproduksi. Nyamuk betina memiliki 8 segmen yang lengkap, akan tetapi segmen ke sembilan dan ke sepuluh termodifikasi menjadi *cerci* yang melekat pada segmen ke sepuluh. (Nukmal, 2011).

Nyamuk *Anopheles* dewasa mudah dibedakan dari jenis nyamuk yang lain, nyamuk ini memiliki dua *palpusmaxilla* yang sama panjang dan bergada pada yang jantan. *Scutellum* bulat rata dan sayapnya berbintik. Bintik sayap pada *Anopheles* disebabkan oleh sisik pada sayap yang berbeda warna (Borror, 1996).

b. Klasifikasi Nyamuk *Anopheles* sp.

Klasifikasi nyamuk *Anopheles* menurut Borror (1996) adalah :

Kingdom : Animalia
Filum : Invertebrata
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Culcidae
Genus : *Anophelini*
Spesies : *Anopheles* sp.

Cara mengidentifikasi nyamuk *Anopheles* sp berdasarkan struktur morfologinya :

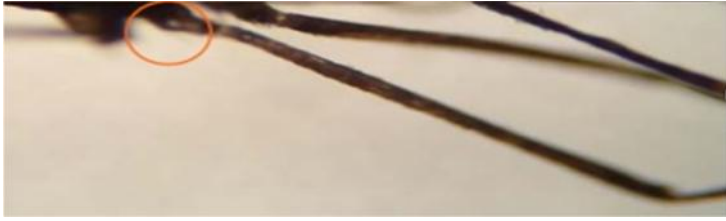
(O'Connor dan Soepanto, 1999)



Gambar 2. Sayap dengan bintil pucat



Gambar 3. Proboscis hampir sama dengan palpus



Gambar 4. Femur belakang tanpa sikat



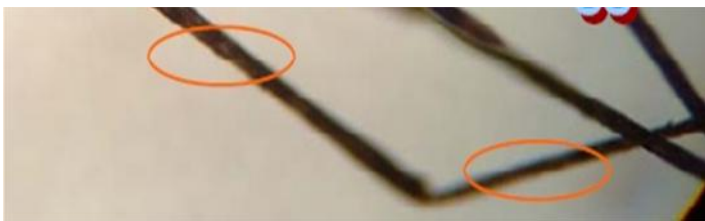
Gambar 5. Pada costa urat 1 dan 4 ada bintik pucat



Gambar 6. Tibia dan tarsus tanpa gelang pucat



Gambar 7. Femur dan tibia ada bercak putih pucat



Gambar 8. Segmen pada tarsus ada gelang hitam

2. Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles*

Nyamuk termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) karena mengalami empat tahap dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Tahapan yang dialami oleh nyamuk yaitu tahap telur, larva, pupa dan dewasa. Telur nyamuk akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40°C. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh suhu, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari sehingga waktu yang dibutuhkan dari telur hingga dewasa yaitu 7-14 hari (Hoedoyo, 1998).

Nyamuk meletakkan telur di tempat yang berair, pada tempat yang keberadaannya kering telur akan rusak dan mati. Kebiasaan meletakkan telur dari nyamuk berbeda – beda tergantung dari jenisnya. Nyamuk *Anopheles* meletakkan telurnya dipermukaan air satu persatu atau bergerombol tetapi saling lepas karena telur *Anopheles* mempunyai alat pengapung (Borror, 1996).

3. Perilaku Nyamuk *Anopheles*

a. Perilaku Menggigit (*feeding*)

Waktu keaktifan mencari darah dari masing - masing nyamuk berbeda -beda, nyamuk yang aktif menggigit pada malam hari adalah *Anopheles* dan *Culex* sedangkan nyamuk yang aktif pada siang hari menggigit yaitu *Aedes*. Khusus untuk *Anopheles*, nyamuk ini suka menggigit di luar rumah. Pada umumnya nyamuk yang menghisap darah adalah nyamuk betina (Nurmaini, 2003).

Sesuai dengan buku Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor dari Depkes RI (2001), bahwa nyamuk yang aktif menghisap darah pada malam hari umumnya mempunyai dua puncak akitivitas, yaitu puncak pertama terjadi sebelum tengah malam dan yang kedua menjelang pagi hari, namun keadaan ini dapat berubah oleh pengaruh suhu dan kelembaban udara.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Damar (2004) di Desa Serumbung Kabupaten Magelang, nyamuk *Anopheles aconitus* aktifitas menggigitnya berlangsung pada pukul 19.00 - 21.00. Pada penelitian oleh Mujayanah (2008) di Kelurahan Sukamaju Kecamatan Teluk Betung Barat, nyamuk *Anopheles* lebih aktif menggigit pada pukul 22.00 dan 04.00.

b. Perilaku Istirahat (*Resting*)

Nyamuk betina akan beristirahat selama 2 -3 hari setelah menggigit orang/hewan. Nyamuk memiliki dua macam perilaku istirahat yaitu istirahat yang sesungguhnya

selama waktu menunggu proses perkembangan telur dan istirahat sementara yaitu pada nyamuk sedang aktif menggigit (Brown, 1979).

Nyamuk *Anopheles* biasanya beristirahat di dalam rumah seperti di tembok rumah sedangkan diluar rumah seperti gua, lubang lembab, dan tempat yang berwarna gelap (Nurmaini, 2003).

Menurut hasil penelitian Hiswani (2004), ada beberapa spesies yang hinggap di daerah – daerah lembab seperti di pinggir-pinggir parit, tepi sungai, di dekat air yang selalu basah dan lembab (*Anopheles aconitus*) tetapi ada pula spesies yang istirahat dan hinggap di dinding rumah penduduk (*Anopheles sundaicus*).

Hal yang sama pernah dikemukakan oleh hasil penelitian dari Fatma (2002) dan Mujayanah (2008), bahwa nyamuk *Anopheles sundaicus* bersifat *eksofagik* yaitu suka menggigit hospes di luar rumah, ditunjukkan dengan jumlah *Anopheles* yang ditemukan di luar rumah dua kali lebih banyak dibandingkan di dalam rumah.

Nyamuk *Anopheles* pada senja hari di Dusun Selesung Pulau Legundi kurang begitu aktif diduga karena penduduk masih banyak melakukan aktifitas pada senja hari. Aktifitas penduduk inilah yang menghambat aktifitas nyamuk *Anopheles* sehingga proses penghisapan menurun, tetapi akan meningkat pada saat manusia sedang tidur (Jannah, 1999).

c. Perilaku Berkembang Biak (*Breeding Place*)

Nyamuk memiliki tiga tempat untuk melakukan perkembangbiakan yaitu tempat berkembang biak (*breeding places*), tempat untuk mendapatkan umpan/darah (*feeding places*) dan tempat untuk beristirahat (*resting places*). Nyamuk mempunyai tipe *breeding places* yang berlainan seperti *Culex* dapat berkembang biak pada semua jenis air, sedangkan *Aedes* hanya dapat berkembang biak di air yang cukup bersih dan tidak beralaskan tanah langsung, *Mansonia* senang berkembang biak di kolam-kolam, rawa-rawa danau yang banyak terdapat tanaman air, dan *Anopheles* memiliki bermacam *breeding places* sesuai dengan jenis nyamuk *Anopheles* sebagai berikut : (Brown, 1979).

1. *Anopheles sunaicus*, *Anopheles subpictus* dan *Anopheles vagus* senang berkembang biak di air payau.
2. Tempat yang langsung mendapat sinar matahari disenangi nyamuk *Anopheles sunaicus*, *Anopheles mucaltus* dalam berkembang biak.
3. Breeding palces yang terlindung dari sinar matahari disenangi *Anopheles vagus*, *Anopheles barbirotris* untuk berkembang biak.
4. Air yang tidak mengalir sangat disenangi oleh nyamuk *Anopheles vagus*, *An. indefinitus*, *An. leucosphirus* untuk tempat berkembang biak.
5. Air yang tenang atau sedikit mengalir seperti sawah sangat disenangi *Anopheles aconitus*, *An. vagus*, *An barbirotus*, *An. anullaris* untuk berkembang biak.

Kepadatan populasi nyamuk *Anopheles* di permukiman warga di Desa Hurun Kecamatan Padang Cermin paska KLB sangat tinggi sehingga menyebabkan daerah itu menjadi daerah endemis malaria (Ningsih, 2005)

Pantai dan persawahan yang terdapat di Desa Babakan kabupaten Ciamis merupakan tempat perindukan potensial untuk nyamuk *Anopheles*,sp. (Fakhira, 2011)

d. Pola menggigit nyamuk *Anopheles* sp.

Nyamuk *Anopheles maculatus* bersifat *zoofilik*, menyenangi darah hewan (kerbau) dan aktifitas menggigit nyamuk *Anopheles maculatus* ini tertinggi antara pukul 21.00 sampai pukul 24.00 WIB, dan aktifitas menggigit orang antara pukul 20.00 – 23.00 (Sutisna, 2004). Hal ini serupa dengan hasil penelitian oleh Setyaningrum (2008) Nyamuk *Anopheles* sp. Kecamatan Hanura mempunyai puncak menggigit yaitu pada pukul 23.00 ketika penduduk tertidur dan tidak melakukan aktifitas.

Distribusi *An. annularis* meliputi wilayah Afganistan, Pakistan, India, Filipina, Sri Lanka, Cina, dan Indonesia (Snow, 2002). Habitatnya pada air yang mengalir lambat atau air yang tidak mengalir, tetapi juga menyukai air yang mengandung garam (Snow, 2002).

Menurut Lestari (1999) di bukit baru Jambi *Anopheles annularis* ditemukan aktif menggigit dari pukul 23.00 – 01.00 malam.

Distribusi *An. vagus* ini meliputi wilayah India, Hongkong, Pakistan, Sri Lanka dan Indonesia (Takken, 2008). Habitatnya pada tempat – tempat air agak keruh yang tertutup sinar matahari, air sawah yang aliran airnya lambat (Takken, 2008).

B. *Anopheles* sebagai Vektor Malaria

Nyamuk betina membutuhkan darah untuk perkembangan telurnya. Darah dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein dalam proses pematangan telurnya). Perilaku mengkonsumsi darah inilah yang meningkatkan potensi nyamuk sebagai vektor penyakit. Nyamuk ini tertarik oleh karbon dioksida, bau tubuh dan panas tubuh hewan ataupun manusia. Kesukaan memilih inang mempengaruhi perilaku menghisap darah. Beberapa nyamuk lebih menyukai darah manusia (*Anthrozoophilic*) dan lainnya lebih menyukai darah hewan (*Zooanthrophilic*) atau bahkan menyukai keduanya. *Cu. quinquefasciatus*, *Ae. aegypti* dan *An.albopictus* merupakan beberapa spesies yang tergolong *anthrozoophilic* sedangkan *Cu. tritaeniorhynchus* merupakan salah satu nyamuk yang tergolong *zooanthrophilic* (Brown, 1969).

Nyamuk yang menjadi vektor di Jawa dan Bali *An. sundaicus*, *An. aconitus*, *An. balabanencis* dan *An. maculatus*. Di daerah pantai banyak terdapat *An. sundaicus* dan *An. subpictus*, sedangkan *An. balabanencis* dan *An. maculatus* ditemukan di daerah non persawahan. *Anopheles aconitus*, *An. barbirostris*, *An. tessellatus*, *An. nigerimus* dan *An. sinensis* di Jawa dan Sumatera tempat perindukan di sawah kadang di genangan-genangan air yang ada di sekitar persawahan. Di Kalimantan yang dinyatakan sebagai vektor adalah *An. balabanensis*, *An. letifer*. Malaria berkaitan erat dengan keadaan wilayah, di kawasan tropika seperti Indonesia penularan penyakit ini sangat rentan, karena keadaan cuaca yang mempunyai kelembaban tinggi akan memberikan habitat yang sesuai untuk pembiakan nyamuk yang menjadi vektor penularan kepada penyakit ini (Gunawan, 2000).

C. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Ketertarikan Nyamuk Terhadap Inang

Pada setiap jenis nyamuk mempunyai perilaku berbeda dalam mencari hospesnya. Keadaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi nyamuk *Anopheles* dalam mencari hospes adalah faktor suhu, kelembaban, karbondioksida, aroma, dan visual.

1. Suhu

Suhu merupakan faktor penting dalam penemuan hospes. Daya tarik nyamuk *Anopheles* sp. terhadap subyek yang dipanaskan di bawah suhu udara dalam laboratorium dan percobaan lapangan menyatakan bahwa suhu adalah faktor penting dalam pencarian sasaran (Brown, 1951). Brown (1951) melaporkan jika salah satu tangan manusia didinginkan sampai suhu 22°C dan tangan yang lainnya pada suhu 30°C, maka tangan yang lebih dingin kurang menarik untuk digigit nyamuk *Anopheles* sp.

2. Kelembaban

Kelembaban dapat mempengaruhi dan merangsang nyamuk *Anopheles* sp. untuk menggigit hospesnya. Akan tetapi menurut Russell (1963) di lapangan tidak ada bukti yang menunjukkan pentingnya tingkat kelembaban bagi orientasi kepada hospes, jadi disimpulkan bahwa kelembaban mungkin merupakan sebagian dari faktor penting yang berasal dari hospes dan merupakan daya tarik nyamuk pada jarak dekat.

3. Karbon dioksida

Pengaruh karbon dioksida terhadap perilaku menggigit masih banyak diperdebatkan. Menurut Takken (2008) pada pemasangan New Jersey *light trap*, dengan

menambahkan karbon dioksida selama dua jam dapat meningkatkan jumlah nyamuk *Anopheles* sp. yang tertangkap menjadi empat kali. Karbon dioksida yang merupakan sisa metabolisme tubuh dieksresikan melalui saluran pernafasan, sehingga nyamuk lebih banyak hinggap di bagian kepala daripada anggota tubuh lain (Gilles, 2002).

4. Aroma

Aroma sebagai salah satu rangsangan yang menuntun serangga dalam mencari makanannya. Aroma darah saat dilaporkan mempunyai daya tarik terhadap nyamuk *Ae. Aegypti* empat kali lebih besar daripada air, dan plasma darah lima kali lebih besar daripada air (Brown, 1957).

5. Visual

Respon visual mempengaruhi nyamuk dalam memilih hospes. Bentuk dan pemantulan cahaya serta gerakan hospes ternyata merupakan faktor penting, sebab mampu menuntun nyamuk yang aktif mencari darah pada siang hari untuk datang kepada hospes. Walaupun faktor visual telah dibuktikan mempengaruhi nyamuk tetapi tidak semua nyamuk tergantung kepada faktor tersebut (Sardjito, 2008)