



**KEANEKARAGAMAN NYAMUK BERPOTENSI SEBAGAI VEKTOR
MALARIA DAN DENGUE DI DESA BANGSRING KECAMATAN
WONGSOREJO KABUPATEN BANYUWANGI**

TESIS

Oleh

Siti fat'hiyatul Azkiyah

NIM 161820401005

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malaria dan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia merupakan masalah kesehatan di masyarakat yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* sp. dan nyamuk *Aedes* sp. Malaria disebabkan oleh parasit Plasmodium yang berkembang biak dan hidup dalam sel darah yang ditularkan melalui *blood feeding* oleh vektor nyamuk *Anopheles* sp. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus Dengue dengan vektor utama nyamuk *Aedes aegypti* dan vektor sekunder adalah *Aedes albopictus* yang banyak ditemukan di dalam maupun di luar rumah pada berbagai tempat penampungan air (Natadisastra dan Agoes, 2005). Peningkatan dan penyebaran kasus malaria dan Demam Berdarah Dengue (DBD) kemungkinan disebabkan oleh mobilitas penduduk yang tinggi, perkembangan wilayah perkotaan, perubahan iklim, perubahan kepadatan dan distribusi penduduk serta kurangnya kepedulian masyarakat terhadap Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) (Kemenkes, 2016). Kabupaten Banyuwangi tercatat oleh Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur (2013) sebagai daerah dengan angka kesakitan dan kematian tinggi yang disebabkan oleh nyamuk malaria dan Demam berdarah Dengue (DBD).

Desa Bangsring kecamatan Wongsorejo merupakan salah satu daerah endemik malaria dan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Banyuwangi. Pada tahun 2017 di Banyuwangi terdapat sekitar 107 kasus malaria. Berdasarkan data Puskesmas Wongsorejo kasus malaria sudah mengalami penurunan kasus malaria di tahun 2012 hanya ditemukan satu kasus malaria, pada tahun 2013 ditemukan dua kasus malaria dan terakhir pada tahun 2016 hanya ditemukan satu kasus malaria, untuk kasus Demam Berdarah Dengue (DBD). Di tahun 2017 ditemukan 43 kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) dua diantaranya meninggal dunia (Puskesmas Wongsorejo, 2017).

Secara geografis desa Bangsring merupakan dataran rendah terletak di pinggir pantai yang berair payau sehingga baik sebagai tempat perindukan nyamuk. Pengendalian vektor malaria dan Dengue khususnya di Desa Bangsring

Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi akan memberikan hasil optimal apabila berdasarkan data vektor malaria dan Dengue. Dengan mengetahui keanekaragaman dan perilaku nyamuk potensi vektor malaria dan Dengue di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. dapat digunakan untuk program pengendalian vektor malaria dan Dengue di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana keanekaragaman dan tingkah laku nyamuk yang berpotensi sebagai vektor malaria dan Dengue di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

1.3 Batasan Masalah

Keanekaragaman nyamuk malaria dan Dengue yang diamati dalam penelitian adalah keanekaragaman meliputi diversitas morfologi, kelimpahan nisbi, frekuensi, dominasi, dan sementara itu perilaku nyamuk *Anopheles* sp. dan *Aedes* sp. yang diamati yaitu kepadatan nyamuk istirahat dalam rentang waktu tertentu, perilaku istirahat dan perilaku mengigit.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan tingkah laku nyamuk vektor malaria dan vektor Dengue di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi yang berpotensi sebagai vektor pada manusia.

1.5 Manfaat

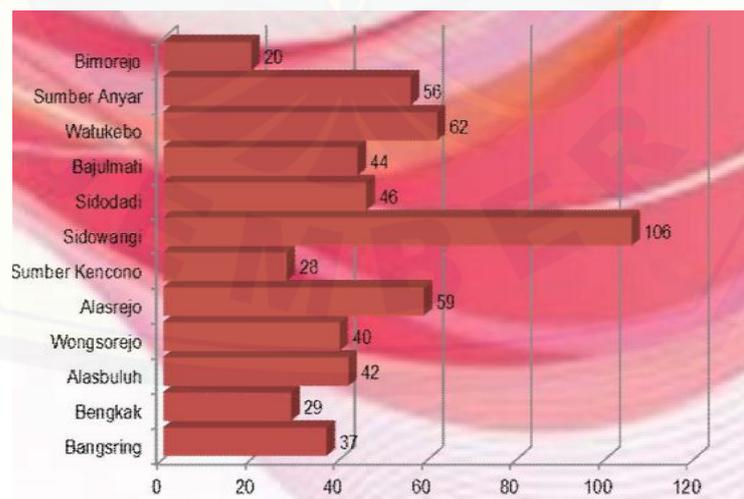
Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar informasi dalam menentukan strategi pengendalian vektor malaria dan Dengue di Kabupaten Banyuwangi khususnya di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo kabupaten Banyuwangi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Geografi Desa Bangsring

Secara geografis desa Bangsring terletak di kecamatan Wongsorejo yang terletak di bagian utara wilayah kabupaten Banyuwangi. Posisi koordinat kecamatan Wongsorejo antara 7°53'00'' LS - 8°03'00'' LS dan antara 114°14'' BT - 114°26'00'' BT dan berada pada ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Desa Bangsring berada pada ketinggian 37 m (Gambar 2.1) dari permukaan laut di daerah pinggir pantai yang berair payau sehingga sangat baik sebagai tempat perindukan nyamuk selain itu terdapat lagun-lagun yang tidak terawat sehingga menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk (Shinta, *et al* 2003). Lagun-lagun tersebut adalah kandungan dengan luas 2000 m², lagun loji utara dengan luas 2000 m², loji selatan 2000 m² dan lagun kluwih dengan luas 1000m². Adanya tempat perindukan inilah diduga desa Bangsring menjadi daerah edemis malaria (Mardiana, *et al* 2003).

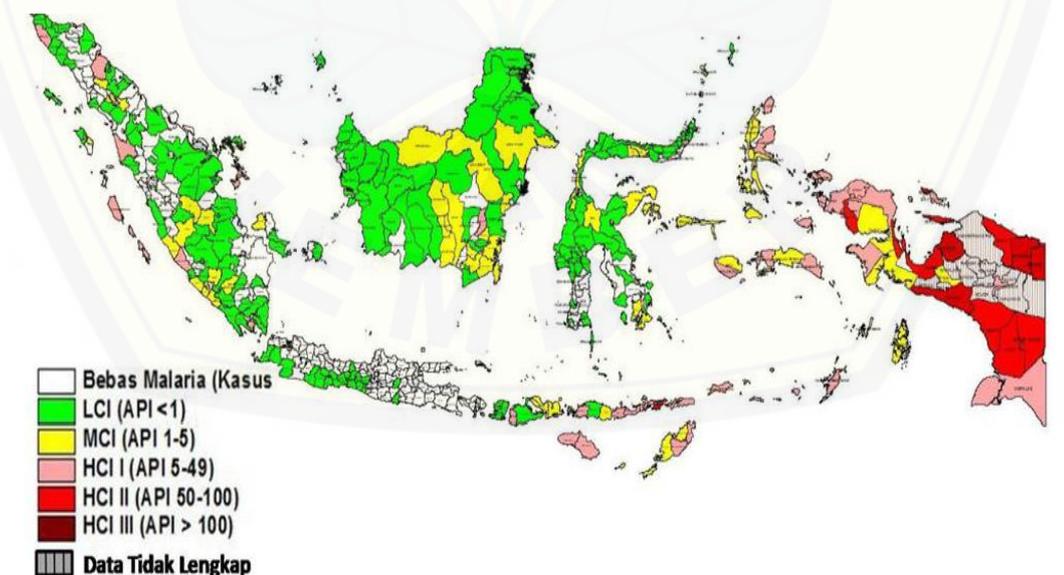


Gambar 2.1 Ketinggian Kecamatan Wongsorejo di atas permukaan laut (BPS Kabupaten Banyuwangi, 2015).

2.2 Epidemiologi Malaria

Malaria masih endemis di sebagian besar wilayah Indonesia. Indonesia bagian timur masuk dalam stratifikasi malaria tinggi, sementara Kalimantan, Sulawesi dan Sumatera masuk dalam stratifikasi sedang. Daerah Jawa dan Bali masuk dalam stratifikasi rendah, namun masih terdapat desa dengan angka kasus malaria yang tinggi. Indonesia sebagai negara beriklim tropis diperkirakan 35% wilayahnya merupakan wilayah resiko tertular malaria dan 54% dari 497 kabupaten/kota di Indonesia merupakan wilayah endemis malaria (Direktorat PPBB, 2014).

Menurut Arsin (2012), penyebaran malaria banyak ditemukan di daerah beriklim dingin, subtropis sampai daerah tropis dan disebabkan oleh 4 jenis *Plasmodium*. Keempat Plasmodium tersebut berbeda, sesuai dengan geografi dan iklim. *Plasmodium falciparum* banyak ditemukan di daerah tropis beriklim panas dan basah. *Plasmodium malariae* banyak ditemukan di daerah tropis. *Plasmodium ovale* banyak ditemukan di Afrika yang beriklim tropis dan Pasifik barat. Peta endemisitas malaria per kabupaten/kota di Indonesia tahun 2014 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Peta endemisitas malaria di Indonesia (Kemenkes RI, 2015).

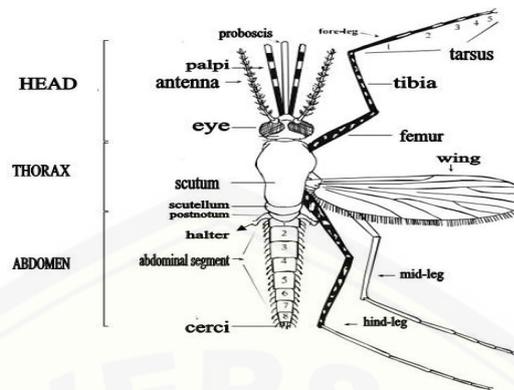
2.3 *Anopheles* sp. Sebagai Vektor Malaria

Tempat perkembangbiakan vektor malaria *Anopheles* sp. dikelompokkan menjadi tiga tipe yaitu persawahan, perbukitan/hutan, dan pantai/aliran sungai. Vektor malaria *Anopheles* sp. yang berkembangbiak di daerah persawahan yaitu *Anopheles aconitus*, *Anopheles annularis*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles kochi*, *Anopheles karwari*, *Anopheles nigerrimus*, *Anopheles sinensis*, *Anopheles tesellatus*, *Anopheles vagus*, dan *Anopheles letifer*. Vektor malaria *Anopheles* sp. yang berkembang biak di perbukitan atau hutan yaitu *Anopheles balabacensis*, *Anopheles bancrofti*, *Anopheles punctulatus*, dan *Anopheles umbrosus*. Vektor malaria *Anopheles* sp. yang berkembang biak di pantai/aliran sungai yaitu *Anopheles flavirostris*, *Anopheles koliensis*, *Anopheles ludlowi*, *Anopheles minimus*, *Anopheles punctulatus*, *Anopheles parangensis*, *Anopheles sundaicus*, dan *Anopheles subpictus* (Kemenkes RI, 2011).

Di Indonesia dilaporkan terdapat 80 spesies nyamuk *Anopheles*, 19 spesies diantaranya telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria. Dari 19 spesies *Anopheles* vektor malaria tersebut yang telah dipelajari ekologiannya secara intensif yaitu *Anopheles aconitus*, *Anopheles sundaicus*, dan *Anopheles farauti* (Lestari, 2007). Nyamuk jenis *Anopheles sundaicus*, *Anopheles subpictus*, *Anopheles farauti* menjadi vektor malaria di daerah pantai. *Anopheles maculatus* dan *Anopheles aconitus* di daerah pegunungan (Munif, 2009). Spesies *Anopheles* sp. yang menjadi vektor utama malaria di dunia sekitar 70 spesies dari total 424 spesies. Jumlah spesies yang menjadi vektor malaria semakin bertambah dengan penemuan spesies baru melalui kegiatan identifikasi dan penelitian bionomik (WHO, 2015).

2.3.1 Karakteristik Morfologi Nyamuk *Anopheles* sp

Nyamuk *Anopheles* sp. masuk kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insekta, ordo Diptera, famili Culicidae, sub famili Anophelinae dan genus *Anopheles*. Ciri utama subgenus *Cellia* adalah pada urat sayap pertama atau Costa terdapat empat noda pucat atau lebih (Reid, 1968).

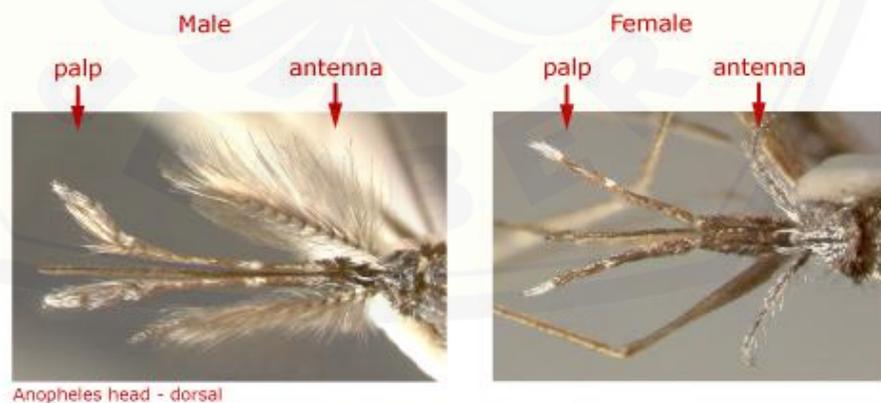


Gambar 2.3. Morfologi tubuh nyamuk *Anopheles* sp. betina (Thin, 2003).

Tubuh nyamuk *Anopheles* sp. terdiri dari tiga bagian utama yaitu kepala, toraks dan abdomen. Bagian-bagian morfologi tubuh nyamuk *Anopheles* sp. betina dapat dilihat pada gambar 2.3.

a) *Caput* (Kepala)

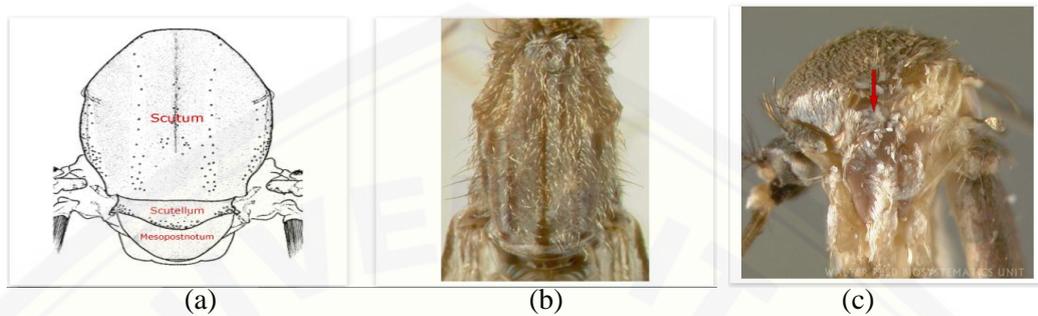
Kepala terhubung dengan toraks dan memiliki dua mata majemuk, dua antena dan mulut. Mulut pada nyamuk *Anopheles* sp. betina terdiri atas sebuah *proboscis* untuk menusuk dan menghisap, bagian mulut yang lain tertutup *labium* (bibir). Nyamuk *Anopheles* sp. betina saat *blood feeding*, *labella* membuka dan ditempelkan pada permukaan kulit, membentuk buluh guna mengarahkan alat penusuk (*stylet*) (Dharmawan, 1993).



Gambar 2.4. Antena *Anopheles* sp. Jantan dan betina (WRBU, 2016)

b) Toraks

Pada bagian toraks dibagi menjadi 3 segmen yaitu *.prothorax*, *mesothorax* dan *metathorax*. Morfologi toraks Anopheles dapat dilihat pada Gambar 2.5.



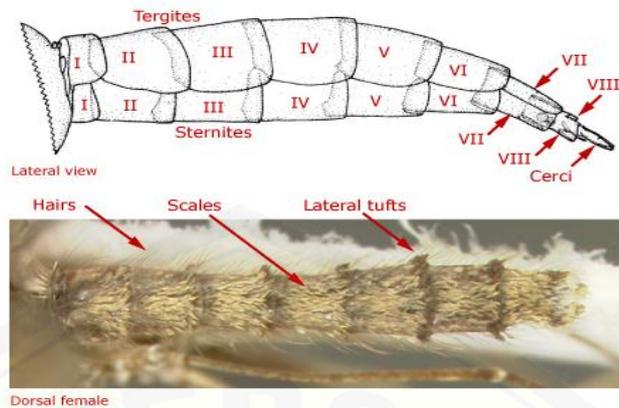
(a) Skema toraks, (b) Toraks bagian dorsal, dan (c) bagian lateral toraks

Gambar 2.5 Morfologi Toraks *Anopheles* sp. (WRBU, 2016)

Toraks pada serangga memiliki fungsi masing - masing dalam proses pergerakannya, ada tiga pasang kaki dan sepasang sayap. *Prothorax* mengecil menjadi sepasang *anterior pronotal lobus* yang terletak di belakang serviks, dibawahnya terdapat sepasang *propleura* yang menjadi tempat perlekatan kedua kaki depan dan melapisi kedua sisi dan bagian bawah serviks (Purnomo dan Haryadi, 2007). Bagian *mesothorax* merupakan bagian yang paling besar dan memiliki otot-otot yang kuat karena terdapat sepasang sayap. Pada bagian *post dorsal metathorax*, terdapat tiga lobi *scutellum* yang menjadi penentu identifikasi (Dharmawan, 1993).

c) Abdomen

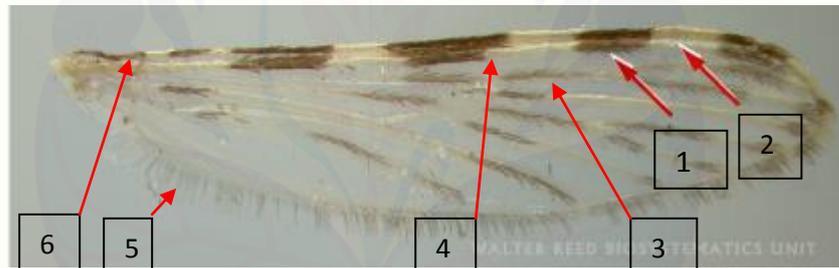
Abdomen terdiri atas 8 segmen yang tampak jelas dan dua segmen yaitu ke-9 dan ke-10 yang bentuknya berubah sesuai dengan alat kelamin. Segmen ke-8 terdiri dari *sterit* dan *tergit* yang berhubungan langsung dengan membran *pleura*. Sedangkan segmen depan dihubungkan dengan segmen belakangnya oleh membran intersegmen (selaput antar segmen). Pada saat abdomen kosong, membran *pleura* dan intersegmen akan terlipat sehingga tidak tampak dan segmen yang di belakangnya sedikit tertarik masuk ke segmen di depannya (Dharmawan,1993).



Gambar 2.6. Abdomen *Anopheles* sp. (WRBU, 2016)

d) Sayap

Pola sayap terbentuk dari alur-alur vena dan sisik-sisik yang menutupinya. Pola sisik gelap terang dan venasi sangat penting untuk identifikasi nyamuk *Anopheles* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.7

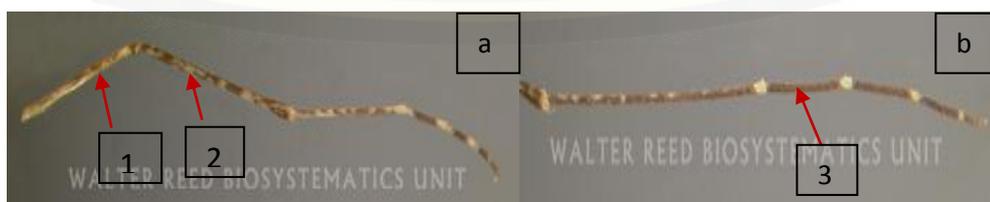


(1) sisik gelap, (2) sisik terang, (3) urat ke-2, (4) urat ke-1. (5) jumbai, (6) costa

Gambar 2.7. Morfologi Sayap *Anopheles* sp (WRBU, 2016)

e) Kaki nyamuk *Anopheles* sp

Kaki nyamuk *Anopheles* sp. terdiri atas tiga bagian yaitu, bagian femur, tibia dan tarsus dapat dilihat pada Gambar 2.8.



(a) Kaki *Anopheles* (1) Femur, (2) Tibia dan (b) Tarsus dengan lima tarsomer

Gambar.2.8 Karakteristik Morfologi Kaki *Anopheles* (WRBU, 2016).

Kaki *Anopheles* sp. merupakan organ yang penting untuk identifikasi menuju spesies. Kaki *Anopheles* sp. terdiri dari 1 pasang kaki depan (coxa) yang menempel pada toraks, 1 pasang kaki tengah (*trochanter*), 1 pasang kaki belakang (femur tibia) dan 1 pasang (tarsus) kaki belakang terdiri dari pre-tarsus dan *claw*, keseluruhan kaki terdiri dari 6 ruas yang mendukung gerak padah nyamuk *Anopheles* sp. (Purnomo dan Haryadi, 2007).

2.3.2 Perilaku Nyamuk *Anopheles* sp.

Perilaku serangga akan berubah apabila ada rangsangan atau pengaruh dari luar seperti terjadi perubahan pada lingkungan baik perubahan oleh alam atau pun perubahan oleh manusia. Nyamuk memerlukan tiga macam tempat untuk meneruskan kelangsungan hidupnya, yaitu adanya tempat untuk beristirahat, berkembang biak dan tempat untuk menghisap darah. (Hadi dan Koesharto 2006).

Nyamuk *Anopheles* sp. pada umumnya aktif menghisap darah pada waktu malam hari. Waktu aktivitas menghisap darah vektor malaria yang sudah diketahui pukul 17.00-20.00 WIB tetapi ada pula yang aktif tengah malam hingga pagi hari (Kemenkes RI, 2011). Perilaku menghisap darah dimulai dari senja hingga tengah malam dan ada pula yang mulai tengah malam hingga menjelang pagi. Berdasarkan tempat mengigit, nyamuk dikatakan esofagik apabila kebiasaan menghisap darah nyamuk dewasa diluar (mencari mangsa di luar rumah) dan ada pula yang endofagik apabila kebiasaan menghisap darah di dalam rumah penduduk (mencari mangsa di dalam rumah). Kesukaan menghisap darah dari nyamuk juga ada yang bersifat antropofilik lebih menyukai darah manusia, dan ada pula yang bersifat zoofilik lebih menyukai darah hewan. (Widyastuti, *et al*, 2013)

Perilaku istirahat nyamuk *Anopheles* sp. dibedakan dua cara yaitu istirahat yang sebenarnya untuk proses perkembangan telur menjadi larva kemudian pupa sampai menjadi nyamuk dewasa dalam jangka waktu tertentu, biasanya antara 1 sampai 10 hari dalam proses perkembangbiakanya dan istirahat sementara pada waktu sebelum dan sesudah menghisap darah (Hadi dan Koesharto 2006).

2.4 *Aedes* sp. Sebagai vektor Dengue

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit infeksi yang ditularkan melalui vektor biologis, yaitu nyamuk. Penyakit ini disebabkan infeksi virus Dengue yang terdiri dari 4 serotip, yaitu Den-1, Den-2, Den-3 dan Den-4. Virus Dengue merupakan virus famili Flaviridae yang penularannya dilakukan oleh serangga sehingga disebut arbovirus (*arthropoda borne virus*) (Supartha,2010)

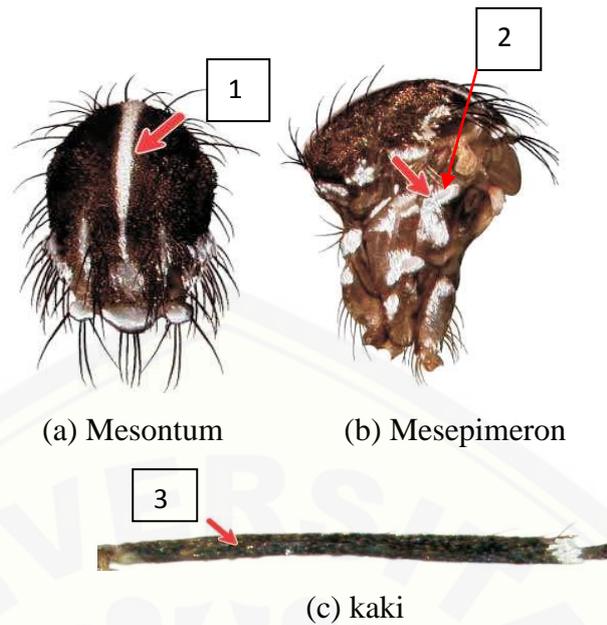
Di Indonesia, vektor Demam Berdarah Dengue yang penting adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Menurut Soegijanto (2003). *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD). Walaupun beberapa spesies dari *Aedes* sp. dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue. (Syaribulan, 2012)

Menurut Merrit dan Cummins (1978) beberapa jenis nyamuk untuk mendapatkan darah yang cukup, sering menggigit lebih dari satu orang (*multiple biter*). Penularan penyakit terjadi karena setiap kali nyamuk menghisap darah, sebelumnya akan mengeluarkan air liur melalui saluran probosisnya, agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus Dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain.

2.4.1 Karakteristik Morfologi *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes albopictus* menurut taksonomi masuk kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insekta, ordo Diptera, famili Culicidae, genus *Aedes* dan spesies *Aedes albopictus* (Soegijanto,2006).

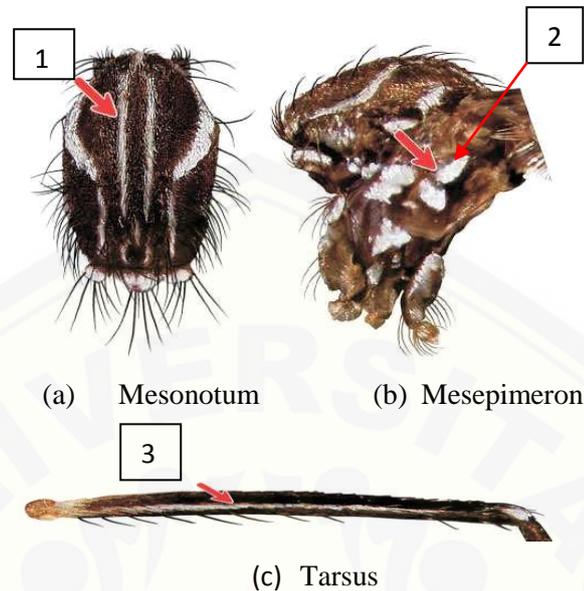
Morfologi dari *Aedes albopictus* secara umum dalam ukuran maupun bentuknya mirip dengan *Aedes aegypti*, tetapi dengan sedikit perbedaan karakter morfologi yang dapat digunakan untuk identifikasi (Boesri,2011). Tubuh nyamuk *Aedes albopictus* terdiri dari tiga bagian utama yaitu kepala, toraks dan abdomen. *Aedes albopictus* hanya mempunyai satu strip putih pada *mesonotum*. Seperti terlihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Karakteristik Morfologi kepala *Aedes albopictus* (a) mesentum (1) mesentum dengan satu strip garis putih, (b) mesepimeron (2) mesepimeron lebar (c) kaki (3) femur tanpa strip garis putih (Rahayu dan Ustiawan, 2007).

Aedes albopictus pada mesonotum, mesopimeron warna pucat lebih lebar membentuk huruf V dan dibagian femur tanpa strip putih memanjang. Tubuh nyamuk dewasa *Aedes albopictus*, berwarna hitam dengan bercak/garis-garis putih pada notum dan abdomen, antena berbulu/*plumose*, nyamuk jantan mempunyai palpus sama panjang dengan probosis sedangkan yang betina palpus hanya 1/4 panjang probosis, mesonotum dengan garis putih horizontal, femur kaki depan sama panjang dengan probosis, femur kaki belakang putih memanjang di bagian posterior, tibia gelap/ tidak bergelang pucat dan sisik putih pada pleura tidak teratur (Boesri,2011)

Nyamuk *Aedes aegypti* menurut taksonomi yaitu termasuk dalam kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insekta, ordo Diptera, famili Culicidae, genus *Aedes* dan spesies *Aedes aegypti*. Tubuh nyamuk *Aedes aegypti* terdiri dari tiga bagian utama yaitu kepala, toraks dan abdomen. Bagian - bagian morfologi tubuh *Aedes albopictus* terlihat pada gambar 2.10. Skutum *Aedes aegypti* terdiri dari dua garis lengkung berwarna putih sejajar di bagian dorsal tengah toraks (Sivanathan, 2006).



Gambar 2.10. Karakteristik Morfologi *Aedes aegypti* (a) mesonotum (1) 2 garis putih, diapit dengan 2 garis lengkung, (b) mesepimeron (2) mesepimeron terpisah (c) kaki (3) femur dengan strip putih (Rahayu dan Ustiawan, 2007).

Secara mikroskopis mesepimeron pada mesonotum warna pucatnya lebih lebar dan pada kaki bagian femur tengah terdapat strip putih memanjang. Secara morfologi nyamuk *Aedes aegypti* disebut juga nyamuk *black-white* karena tubuh nyamuk terdapat pita atau garis - garis putih diatas dasar hitam, panjang badan nyamuk sekitar 3 - 4 mm dengan bintik hitam dan putih pada dan juga pada kaki serta kepala.

2.4.2 Perilaku Nyamuk *Aedes* sp.

Dieng (2010) menyatakan bahwa perilaku nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* selain melakukan aktivitas dipagi dan sore hari juga melakukan aktivitas pada malam hari, di Semenanjung Malaysia bagian utara dilaporkan bahwa *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* menghisap darah pada pukul 22.00 -

03.00 WITA. Menurut Sudarto (1972) pada umumnya nyamuk menghisap darah baik di dalam maupun di luar rumah, biasanya pada pagi hari pukul 08.00 - 11.00 WIB dan pada sore hari pukul 15.00-17.00 WIB. Sifat sensitif dan mudah terganggu menyebabkan *Aedes* dapat menghisap darah beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat (*multiple halter*), hal ini sangat menyebabkan transmisi virus Dengue ke beberapa orang sekaligus, sehingga memungkinkan adanya beberapa penderita DBD dalam satu wilayah tertentu.

Menurut Merrit dan Cummins (1978), penularan penyakit terjadi karena setiap kali nyamuk menghisap darah, sebelumnya akan mengeluarkan air liur melalui saluran probosisnya, agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersama air inilah virus Dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain. Aktivitas menghisap darah nyamuk ini dapat berubah oleh pengaruh angin, suhu dan kelembaban udara (Departemen Kesehatan RI, 2002). Di Indonesia, pola kejadian penyakit DBD dijumpai setiap tahun pada bulan September-Februari dengan puncak pada bulan Desember atau Januari yang bertepatan dengan musim hujan, akan tetapi untuk kota besar, seperti Bandung, Jakarta, dan Surabaya, pola kejadian terjadi pada bulan Maret-Agustus dengan puncak pada bulan Juni atau Juli (Soedarmo, 2004).

BAB.3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 - Maret 2018 di dukuh Paras Putih Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi dan pengamatan dilakukan di laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah senter, gunting, pinset, kain kasa, karet, buku identifikasi, mikroskop stereo, kamera optilab dan buku identifikasi *Anopheles* sp. Kunci Bergambar Nyamuk *Anopheles* sp. Dewasa di Indonesia oleh O'connor & Soepanto (2013). Bahan yang digunakan adalah nyamuk yang ditemukan di Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi, aquades dan es batu, larutan *sodium chloride* NaCl, larutan *phenylmethylsulfonyl fluoride* (PMSF) dalam *phosphate buffer saline* (PBS).

3.3 Prosedur Penelitian

Pemetaan lokasi *landing collection* menggunakan GPS sebagai alat bantu untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian. Lokasi pertama berada pada koordinat 8°04'54.59" S 114°24'00.52" E. dan lokasi kedua berada pada koordinat 8°04'50.43" S, 114° 25'01.14" E. Data koordinat kemudian dikonversi dalam bentuk digital selanjutnya ditampilkan menggunakan *Google earth*.

3.3.1 Penangkapan Nyamuk *Anopheles* sp.

Penangkapan nyamuk dilakukan sebanyak 3 kali sampling. Waktu penangkapan nyamuk dimulai sejak pukul 18.00 sampai 06.00 WIB. Metode penangkapan menggunakan aspirator dengan tahapan sebagai berikut :

a) Penangkapan nyamuk yang hinggap pada manusia (*Antropofilik*)

Metode yang digunakan dengan umpan badan untuk mengetahui kontak nyamuk dengan manusia (WHO,1975). Metode ini dilakukan dengan cara

memposisikan kolektor duduk dengan lengan dan tangan terbuka, hal ini bertujuan untuk memudahkan nyamuk hinggap sedangkan kolektor yang lain menangkap nyamuk yang hinggap menggunakan aspirator. Penangkapan dilakukan di dalam rumah dan di luar rumah selama 30 menit setiap rentang waktu 1 jam dimulai pukul 18.00 - 06.00 WIB.

b) Penangkapan nyamuk yang beristirahat (*Resting*)

Penangkapan dilakukan di dalam rumah, sekitar kandang ternak dan hinggap pada ternak (zoofilik) menggunakan aspirator dimulai pukul 18.00 - 06.00 WIB. Setiap 1 jam akan dilakukan penangkapan selama 30 menit oleh 2 kolektor. Metode penangkapan nyamuk yang beristirahat dilakukan dengan metode *direct hand collection* (WHO, 1975).

c) Pengumpulan Nyamuk

Nyamuk yang diperoleh dimasukkan kedalam *paper cup* dan dipisahkan berdasarkan waktu dan metode penangkapan yang sudah diberi label sesuai dengan jam penangkapan sehingga memudahkan dalam proses identifikasi.

3.3.2 Penangkapan Nyamuk *Aedes* sp.

Penangkapan nyamuk dilakukan sebanyak 3 kali sampling. Waktu penangkapan nyamuk dimulai sejak pukul 06.00 sampai 18.00 WIB. Metode penangkapan menggunakan aspirator secara garis besarnya sebagai berikut :

a) Penangkapan nyamuk yang hinggap pada manusia (*Antropofilik*)

Metode yang digunakan dengan umpan badan untuk mengetahui kontak nyamuk dengan manusia (WHO,1975). Metode ini dilakukan dengan cara memposisikan kolektor duduk dengan lengan dan tangan terbuka, hal ini bertujuan untuk memudahkan nyamuk hinggap sedangkan kolektor yang lain menangkap nyamuk yang hinggap menggunakan aspirator. Penangkapan dilakukan di dalam rumah dan diluar rumah selama 1 jam selama 30 menit dimulai pukul 06.00 - 18.00 WIB.

b) Penangkapan Nyamuk yang Beristirahat (*Resting*)

Penangkapan dilakukan di dalam rumah, sekitar kandang ternak dan hinggap pada ternak (zoofilik) menggunakan aspirator dimulai pukul 06.00 - 18.00 WIB. Setiap 1 jam akan dilakukan penangkapan selama 30 menit oleh 2 kolektor. Metode penangkapan nyamuk yang beristirahat dilakukan dengan metode direct hand collection (WHO,1975).

c) Pengumpulan Nyamuk

Nyamuk yang diperoleh dimasukkan kedalam *paper cup* yang diletakkan terpisah berdasarkan waktu dan metode penangkapan yang sudah diberi label sesuai dengan jam penangkapan sehingga memudahkan dalam proses identifikasi.

3.4 Identifikasi Nyamuk *Anopheles* sp. dan *Aedes* sp.

Nyamuk *Anopheles* sp. yang diperoleh untuk memudahkan identifikasi supaya pingsan dimasukkan dalam *ice box* 3 menit atau *freezer* selama 10 detik (Tetrian & Syahifudin,2014). Identifikasi spesies nyamuk *Anopheles* sp. berdasarkan Buku Kunci Bergambar Nyamuk *Anopheles* sp Nyamuk Dewasa Di Indonesia oleh O'connor & Soepanto (2013). Identifikasi spesies nyamuk *Aedes* sp. berdasarkan Buku Kementrian Kesehatan RI (2016)

3.5 Parameter Penelitian

Data jumlah nyamuk per spesies dihitung kelimpahan nisbi, perilaku nyamuk, frekuensi, dominasi, dan kepadatan relatif (MHD).

a. Kelimpahan nisbi

Kelimpahan nisbi adalah perbandingan jumlah jenis spesies nyamuk tertentu terhadap total jumlah spesies nyamuk yang didapatkan.

$$\text{Kelimpahan nisbi} = \frac{\Sigma \text{Nyamuk spesies tertentu yang tertangkap}}{\Sigma \text{Total nyamuk yang diperoleh}} \times 100\%$$

(Taviv *et al.*, 2015)

b. Frekuensi nyamuk yang tertangkap

Frekuensi nyamuk yang tertangkap dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah nyamuk spesies tertentu yang tertangkap terhadap jumlah penangkap.

$$\text{Frekuensi} = \frac{\Sigma \text{penangkapan spesies nyamuk tertentu}}{\Sigma \text{Total penangkap}}$$

(Taviv *et al.*, 2015)

c. Dominasi spesies

Dominasi spesies dihitung berdasarkan hasil perkalian antara kelimpahan nisbi dan frekuensi jenis nyamuk yang tertangkap.

$$\text{Dominasi} = \text{Kelimpahan nisbi} \times \text{Frekuensi}$$

d. Kepadatan relatif (MHD)

Kepadatan relatif nyamuk yang tertangkap dinyatakan dalam MHD (*Man Hour Density*), yaitu jumlah nyamuk hinggap tertangkap per orang per jam. Nyamuk yang tertangkap dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus:

$$\text{MHD} = \frac{\Sigma \text{Ayamuk spesies tertentu yang tertangkap}}{\text{Jumlah jampenangkapan} \times \text{jumlah penangkap}}$$

Keterangan:

(Ditjen PP dan PL, 2013)

MHD = *Man Hour Density* (jumlah nyamuk yang tertangkap/orang/jam) (Ditjen PP dan PL, 2013). Fluktuasi kepadatan nyamuk ditampilkan dalam bentuk grafik selama 12 jam.

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Keanekaragaman nyamuk vector malaria di Desa Bangring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi terdiri dari 5 spesies yaitu *An.vagus*, *Anopheles indefinitus*, *Anopheles supictus*, *Anopheles vagus limosus*, dan *Anopheles kochi*. Kepadatan nyamuk tertinggi terjadi antara pukul 20.00 – 21.00 WIB dan terendah pukul 05.00-06.00 WIB perilaku nyamuk bersifat eksofilik dan eksofagik. Perilaku nyamuk Istirahat Sekitar Kandang, puncak aktivitas tertinggi pada pukul 20.00-21.00 WIB. Perilaku nyamuk yang Hingga Ternak (HT) puncak aktivitas tertinggi pukul 19.00-20.00 WIB didominasi oleh *Anopheles vagus* sebesar (4,95) dengan perilaku nyamuk *Anopheles* sp. bersifat eksofilik dan zoofilik.

Keanekaragaman nyamuk vector Demam Berdarah Dengue terdiri dari 2 spesies yaitu *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kepadatan nyamuk terjadi antara pukul 17.00-18.00 WIB dan terendah pukul 11.00-12.00 tidak satupun nyamuk tertangkap perilaku nyamuk bersifat Antropofilik dan eksofilik. Puncak aktivitas tertinggi terjadi antara pukul 17.00 – 18.00 WIB. Perilaku nyamuk Hinggap Manusia Luar Rumah (HMLR). Di dominasi oleh *Aedes albopictus* sebesar (3,32).

5.2 Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan saran dari penelitian terkait identifikasi, pemahaman dalam identifikasi dan penangkapan nyamuk diperlukan latihan. Data morfologi tidak cukup untuk menentukan spesies maka diperlukan data molekuler.

Daftar Pustaka

- Amirullah, 2012. Karakteristik habitat larva *Anopheles* sp. di Desa Saketa daerah endemic malaria di Kabupaten Halmahera Selatan (Tesis). Bogor Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor
- Arsin, A.A. 2012. *Malaria di Indonesia, Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Makassar: Masagena Press.
- Boesri, H. 2011. Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (skuse) 1894 sebagai Penularan Penyakit. *Aspirator*.3(2).
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banyuwangi. 2015. Statistik Daerah Kecamatan Wongsorejo 2015. Banyuwangi: BPS Kabupaten Banyuwangi.
- Darman, R. 1993. Metode Identifikasi Spesies Kembar Nyamuk Anopheles. Sebelas Maret University Press: Solo.
- Dieng H, Saiful R. G. M., Hassan, A. A., Salmah, M. R. C., Boots, M. (2010). Indoor-Breeding of *Aedes albopictus* in Northern Peninsular Malaysia and Its Potential Epidemiological Implications. *Plos ONE* 5(7): 117 - 90.
- Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2013. *Modul Entomologi Malaria*. Jakarta: Dirjel P2PL
- Direktorat PPBB (Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang). 2014. Pedoman Menejemen Malaria. Jakarta: Direktorat PPBB.
- Departemen Kesehaan RI.1999. Pedoman Pemberantasan vektor. Jakarta: Dirjen PPM dan PLP
- Dharmawan, R. 1993. *Metode Identifikasi Spesies Kembar Nyamuk Anopheles*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2012*. Surabaya: Dinkes Provinsi Jatim
- Elyazar. I. N. F., M. E. Sinka, P. W. Gething, S. M. Tarmidzi, A. Surya, R. Kusniastuti, Winarno, J.K. Baird, S.I. Hay dan J.M. Bangs. 2013. The Distribution and Bionomics of *Anopheles* Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia *Advance in Parasitology*. 83:173-266.
- Erdinal, D. Susanna dan R.A. Wulandari. 2006. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Kecamatan Kampar Kiri

- Tengah, Kabupaten Kampar, 2005/2006. *Makara, Kesehatan*. 10(2): 64 - 70.
- Ernamayanti, Kasry A, Abidin Z. 2010. Faktor-Faktor Ekologis Habitat Larva Nyamuk *Anopheles* di Desa Muara Kelantan Kecamatan Sungai Mandau Kabupaten Siak Provinsi Riau. *J. Of Enviromental Science*. 2(4):92-102.
- Gandahusada S., Iahude H.D., Pribadi W. 1998. *Parasitologi Kedokteran Anopheles* Jakarta: Balai Penerbit FK UI
- Habib, M.J. 2016. Analisis Bionomik Vektor Malaria *Anopheles* sp. Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Skripsi. Jember . Universitas Jember.
- Hadi UK, Koesharto FX. 2006. Nyamuk. Di dalam: Sigit HS, Upik KH. Editor. *Hama permukiman Indonesia: Pengendalian, Biologi dan Pengendali Anopheles* UKPHP FKH-IPB. Bogor.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Epidemiologi Malaria di Indonesia*. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Profil kesehatan Indonesia 2014*: Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Situasi DBD di Indonesia. *Infodation Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
- Komariah, 2010. *Pengendalian Vektor*. Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat STIK Bina Husada Palembang.
- Lestari EW, Supratman S, Soekidjo, Wigati RA. 2007. Artikel Vektor Malaria di Daerah Bukit Menoreh, Purworejo, Jawa Tengah. *Media Litbang Kesehat Anopheles* 17(1):1-6.
- Mardiana. 2003. *Penelitian bioekologi vektor di daerah pantai dan pedalaman Jawa Timur*. Laporan Peneliti *Anopheles* Jakarta : Badan Litbangkes, Depkes.
- Merritt, R.W., & K.W. Cummins. (1978). *An introduction to the aquatic insects of North America*. 441 hal. Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, Iowa.
- Mulyadi. 2010. Distribusi spatial dan karakteristik habitat perkembangbiakan *Anopheles spp.* serta peranannya dalam penularan malaria di Desa Doro

- Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Mulyono, A.S. Alfiah, E.Sulistiyowati dan K.S Negari. 2013. Hubungan Keberadaan Ternak dan Lokasi Pemeliharaan Ternak Terhadap Kasus Malaria di Provinsi NTT (Analisa Lanjut Data Riskesdas 2007). *Jurnal Vectora*. 5(2)::73-77.
- Muchid,2015. Studi Keanekaragaman Nyamuk *Anopheles* spp. Pada Kandang Ternak Sapi Di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako
- Munif, A. 2009. Nyamuk Vektor Malaria dan hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia Di Indonesia. *Aspirator*. 1(2): 94-102.
- Natadisastra, D. & Ridad Agoes. (2005). *Parasitologi Kedokteran Anopheles* Penerbit Buku kedokteran EGC. Jakarta. 317 hal.
- O'Connor CT, Soepanto A. 2013. Kunci bergambar untuk *Anopheles* Maluku dan Papua, Dit-Jen P2M & PL Depkes RI. Jakarta.
- Pandji WD, Endang PA, Firda YP. 2012. Studi Bioekologi Nyamuk *Anopheles sundaicus* di Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih KabupatenCiamis. *Buletin Penelitian Kesehat Anopheles* 41(1):26-36.
- Purnomo, H. Dan Haryadi, N.T. 2007. *Entomologi*. Jember: Center for Society Studies.
- Pusparini, D. K. 2017. Analisis Bionomik Vektor Malaria dan Karakteristik Habitat Larva *Anopheles* di Desa Campurojo Kecamatan Boja Kabupaten Kendal. Tesis. Jember. Universitas Jember.
- Prastowo, D. Dan Y.M. Anggraini. 2011. *Dinamika Populasi Nyamuk yang Diduga Sebagai Vektor di Kecamatan Rowokele, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah*. *Jurnal Vektora*. 4 (2) : 83-97
- Puskesmas Wongsorejo.2017. *Data Kasus Malaria dan Dengue Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Banyuwangi Tahun 2011-2017* [Data Tidak Dipublikasikan]
- Rahayu, D. F dan A. Ustiaw, 2013. Identifikasi *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Balaba.
- Reid, J.A. 1968. *Anopheline Mosquitoes of Malaya and Borneo*. Kuala Lumpur: Government of Malaysia

- Rao T.R. *The Anophelines of India*. Indian Council of Medical Research. New Delhi. 1981.
- Sivanathan, M.M.A.P. 2006. The Ecology and Biology of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera : Culicidae) and The Resistance Status of *Aedes albopictus* (Filed Strain) Againsts Organophosphates In Penang, Malaysia. *Thesis*.
- Shinta, S. Sukowati dan Mardiana. 2011. Bionomik Vektor Malaria Nyamuk *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles litifer* di Kecamatan Belakang Padang, Batam, Kepulauan Riau. *Buletin Kesehatan*. 40(1): 19-30
- Soedarmo. 2004.
- Soegijanto, S. (2006). *Demam Berdarah Dengue*, Edisi ke-2. Airlangga University Press. Surabaya.
- Sudomo, M., Nurisa, I., Idram, I. S dan Sujitno. 1998. Efektifitas Iklim Nila Merah (*Oreocharmis niloticus*) Sebagai Pemakan Jentik Nyamuk. *Media Litbangkes*.8(2):3-6
- Sukowati S, 2004. Hubungan Iklim Dengan Penyakit Tular Vektor (DBD & Malaria). *Makalah Seminar Sehari Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan Anopheles* 6 April 2004 di Jakarta. Direktorat
- Supartha. 2008. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn.) dan Aedes albopictus (Skuse) Diptera: Culicidae*. Paper presented at: Pertemuan Ilmiah Dalam Rangka Dies Natalis 2008 Universitas Udayana 3-6 September 2008; Denpasar.
- Suwito. Hadi, U, K Sigit, S, H. Dan Sukowati, S. 2000. Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk Anopheles dan Kejadian Penyakit Malaria. *Jurnal Entomologi Indonesia*. April 2010, Vol 7, No.1, 42-53
- Syafruddin D, Hidayati APN, Asih PBS, Hawley WA, Sukowati S, Lobo NF. 2010. Detection of 1014F kdr Mutation in Four Major *Anopheline* Malaria Vectors in Indonesia. *J. Malaria*. 9(315):1-8.
- Syahribulan. 2011. Distribusi Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Faktor Kepadatan Penduduk, Elevasi dan Jarak dari Pantai di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan *Anopheles* Disertasi. PPs Unhas, Makassar.
- Taviv, Y., A. Budiyanto, H. Sitorus, L. Ambarita, R. Mayasari, dan R. Pahlevi. 2015. Sebaran Nyamuk *Anopheles* Pada Topografi Wilayah yang berbeda di Provinsi Jambi. *Media LITBANKES*. 25(2):1-8.

- Thin, T. 2003. The Biology and Vector Competence of the Anopheline Mosquitoes of Myanmar with Special Consideration of *Anopheles Dirus*. *Dissertation*. Heidelberg: Heidelberg University
- Widyastuti, U., Tri Boewono, D., Widiarti., Supargiono., Baskoro T. 2013. Kopetensi vektorial *Anopheles maculatus*, Theobald Di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo. *Media Litbangkes*. Vol.23 No.2: 47-57
- Wibisono. 2017. *Dinamika Populasi Anopheles sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Banyuwangi*. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Jember
- (WHO) World Health Organization. 1975. *Manual on Practical Entomology in Malaria Part II Methods and Techniques*. Geneva : WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases
- (WHO) World Health Organization. 1997. *Vector Control Methods for Use by Individuals and Communities*.
- (WHO) World Health Organization. 2015. *World malaria Report 2015*. Geneva WHO Division of Malaria and Other Parasitic Disease.
- (WRBU) Walter Reed Biosystematics Unit. 2016. Know the Vector Know the Threat.http://www.wrbu.org/SpeciesPages/ANO/ANO_A-det.html [Diakses tanggal 02 Februari 2017 pukul 10.15 WIB]