

VARIASI MORFOLOGI *ANOPHELES VAGUS* DONITZ, 1902 (DIPTERA: CULICIDAE) DARI HABITAT AIR TAWAR DAN AIR PAYAU

Siti Alfiah✉, Mujiyono

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit
Jl. Hasanudin no. 123 Salatiga
Email: alfi@litbang.depkes.go.id

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF *ANOPHELES VAGUS* DONITZ, 1902 (DIPTERA : CULICIDAE) IN FRESH WATER AND BRACKISH WATER HABITATS

Abstrak

Variasi habitat terjadi pada *An. subpictus*, variasi habitat yang berbeda menunjukkan variasi genetik yang berbeda. Oleh karena itu variasi habitat *An. vagus* diduga akan berpengaruh terhadap variasi genetik dan morfologi. Tujuan penelitian adalah menganalisis perbedaan morfologi dan kaetotaksi *Anopheles vagus* habitat air tawar dan air payau. Subyek penelitian adalah *An. vagus* habitat air tawar di Desa Kesongo, Kecamatan Tuntang, Kabupaten Semarang dan *An. vagus* habitat air payau di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. *Anopheles vagus* yang diperoleh, di rearing secara individual. Tiap indukan diambil satu sampel keturunannya dan dibuat preparat skin larva, skin pupa dan nyamuk dewasa betina. Hasil menunjukkan bahwa *Anopheles vagus* betina habitat air tawar dan air payau menunjukkan variasi intra dan interpopulasi. Variasi terdapat pada ukuran dan jumlah cabang rambut atau filament. Kesimpulan penelitian adalah *An. vagus* betina habitat air tawar dan air payau tidak menunjukkan perbedaan. Variasi intra dan interpopulasi *An. vagus* betina terjadi karena perbedaan letak geografi (allopatric speciation).

Kata kunci: morfologi, kaetotaksi, *Anopheles vagus*, habitat.

Abstract

Anopheles subpictus had habitat variation and showed genetic difference. So, the variation of habitat of *An. vagus* may support the hypothesis that *An. vagus* had genetic and morphology variation, same as *An. subpictus*. The aimed of this research was analyze morphology and chaetotaxy difference between *An. vagus* in fresh water and brackish water. The subject of the study was *An. vagus* collected from Kesongo Village, Tuntang Subdistrict, Semarang (fresh water) and Jatimalang Village, Purwodadi Subdistrict, Purworejo (brackish water). *Anopheles vagus* were collected and individually reared. One sample in every batch was used to make larvae skin, pupae skin and adult specimen of *An. vagus*. The result showed that there were intra and inter population variation between *An. vagus* in fresh water and brackish water. The variations were on the size and number of hair branches and filaments. The conclusion of this research were the morphology and chaetotaxy of female *An. vagus* in fresh water and brackish water showed no different. Intra and interpopulation *An. vagus* in fresh water and brackish water were caused by the difference of geography location (allopatric speciation).

Keywords: morphology, chaetotaxy, *Anopheles vagus*, habitat.

Submitted: 03 September 2014, Review 1: 08 September 2014, Review 2: 17 September 2014, Eligible article: 30 September 2014

PENDAHULUAN

Anopheles vagus dilaporkan sebagai vektor malaria, dengan ditemukannya positif sporozoit *P. falciparum* di Sukabumi dan Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo (Stoop *et al.*, 2009 dan Wigati, 2006). *Anopheles vagus* juga ditemukan dengan kepadatan tinggi di beberapa daerah endemik malaria (Boewono dan Ristiyanto, 2005). Habitat *An. vagus* bervariasi, baik di dataran tinggi (air tawar) maupun rendah (pantai) (Ndoen *et al.*, 2008). Di Vietnam ditemukan adanya *Anopheles vagus* dengan habitat air payau, *Plasmodium falciparum* dilaporkan tidak dapat berkembang pada nyamuk ini. Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di Thailand, *P. falciparum* dan *P. vivax* mampu berkembang pada *An. vagus* habitat air tawar melalui pembedahan kelenjar ludah dan *ELISA*. Hal ini dimungkinkan oleh adanya perbedaan strain atau *sibling species* akibat perbedaan ekologis atau distribusi geografi (Rueda *et al.*, 2011). Variasi habitat juga terjadi pada *An. subpictus*, ternyata menunjukkan genetik yang berbeda (Abhayawardana *et al.*, 1996). Kelompok spesies yang berbeda secara genetik dan memiliki morfologi yang amat mirip merupakan *species complex* (Dharmawan, 1993). Oleh karena itu variasi habitat *An. vagus* mungkin mendukung hipotesis bahwa *An. vagus* memiliki variasi genetik dan morfologi, seperti pada *An. subpictus*.

Identifikasi secara morfologis dilakukan pada nyamuk dewasa, pupa maupun larva *An. vagus* betina didasarkan pada bagian yang biasa digunakan untuk identifikasi *species complex* atau ciri khas *An. vagus*. Bagian yang digunakan untuk identifikasi nyamuk dewasa *An. vagus* betina adalah palpus (bagian apical, subapical gelap, subapical pucat), noda pucat pada apical probosis, sisik gelap pucat kaki, perbandingan panjang antara femur kaki depan dengan probosis dan pola sisik gelap pucat sayap. Bagian yang digunakan untuk identifikasi pupa *An. vagus* betina adalah trumpet, indeks *paddle* dan indeks *refractil*. Bagian yang digunakan untuk identifikasi larva *An. vagus* betina adalah rambut *clypeal* larva (*inner*, *outer* dan posterior), rambut transutural, rambut *shoulder* (*inner*, *middle* dan *outer*), rambut pleural (prothoraks, mesothoraks dan metathoraks) dan rambut palmate abdomen segmen I dan II (Dharmawan, 1993 dan Reid, 1968).

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah *An. vagus* habitat air tawar dan air payau di Indonesia memiliki perbedaan morfologi serta kaetotaksi. Untuk itu dilakukan penelitian guna menganalisis perbedaan morfologi dan kaetotaksi *Anopheles vagus* habitat air tawar dan air payau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik. Penelitian dilaksanakan dengan rancangan *cross sectional* (Sastroasmoro dan Ismael, 2002). Subyek penelitian adalah *An. vagus* dengan habitat yang berbeda, yaitu *An. vagus* habitat air tawar dan *An. vagus* habitat air payau. Lokasi penangkapan *Anopheles vagus* habitat air tawar dilakukan di Desa Kesongo, Kecamatan Tuntang, Kabupaten Semarang dan *An. vagus* habitat air payau (kadar garam 20 permil) dilakukan di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo.

Penelitian diawali dengan penangkapan nyamuk dan survei larva, dilakukan sesuai metode WHO (1992). Nyamuk tertangkap diidentifikasi spesiesnya berdasarkan kunci identifikasi (Reid, 1968 dan Stojanovich and Scott, 1966). Larva dan nyamuk *An. vagus* yang diperoleh pada saat survei, dipelihara secara individual. Tiap indukan diambil satu sampel keturunannya dan dibuat preparat *skin* larva, *skin* pupa dan nyamuk dewasa *An. vagus* betina. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengukuran morfologi nyamuk dewasa, pupa dan kaetotaksi larva pada preparat *An. vagus* betina.

Data deskriptif disajikan dalam bentuk narasi, tabel ataupun gambar, sedangkan data yang dianalisis secara analitik diolah dengan uji *T test independent*, *Mann Whitney* atau *Chi square* untuk membedakan variabel-variabel *An. vagus* habitat air tawar dengan *An. vagus* habitat air payau (Hastono, 2007).

HASIL

Analisis nyamuk dewasa *An. vagus* betina dilakukan pada palpus, probosis, kaki dan sayap. Palpus *An. vagus* habitat air tawar dan air payau sama-sama mempunyai apical pucat yang lebih panjang daripada subapical gelap dan subapical pucatnya. Rasio panjang subapical gelap palpus dengan apical pucat *An. vagus* habitat air tawar berkisar 1/6-3/5 (0,17-0,59), sedangkan *An. vagus* habitat air payau 1/5-1/2 (0,2-0,51). Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa apical palpus *An. vagus* lebih panjang dari subapical gelap, panjang subapical gelap palpus *An. vagus* berkisar 1/5-1/3 dari apical palpus dan variasi yang lebih luas dapat ditemukan pada gelang pucat palpus (Reid, 1968). Hasil penelitian lainnya menyatakan bahwa rasio subapical gelap palpus terhadap apical pucat palpus *An. limosus* adalah 0,37 dan variasinya berkisar 0,2-0,58 (King, 1932).

Noda pucat pada apical atau subapical probosis merupakan ciri khas *An. vagus* (Reid, 1968 dan Darsie and Cagampang, 1972). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa noda pucat pada apical atau subapical probosis

ternyata bervariasi, pada ukuran, kejelasan dan letak. Noda pucat pada apical probosis *An. vagus* habitat air tawar dan air payau ditemukan ada yang lebar atau sempit, jelas ataupun samar (Reid, 1968 and Rao, 1981).

Kaki *An. vagus* habitat air tawar dan air payau tidak berbercak, sesuai dengan karakteristik morfologi *An. vagus* (Stojanovich and Scott, 1966 dan O'Connor dan Soepanta, 1999). Rasio panjang femur kaki depan dengan probosis *An. vagus* habitat air tawar berkisar antara 1,11-1,50 dan *An. vagus* habitat air payau berkisar 1,10-1,39.

Sayap *An. vagus* betina kedua habitat hanya memiliki area prehumeral gelap. Seharusnya *Anopheles vagus* memiliki area prehumeral gelap dan pucat, sedangkan *An. limosus* tanpa area prehumeral pucat (Reid, 1968 dan Anthony *et al*, 1999). Ini berarti sampel penelitian kedua habitat merupakan *An. limosus*, tetapi referensi lain menyatakan bahwa *An. vagus* hanya memiliki area prehumeral gelap (Surendran *et al*, 2010). Oleh karena itu, sampel kedua habitat tetap dinyatakan sebagai *An. vagus*. Hal ini perlu dikonfirmasi lagi untuk penelitian selanjutnya.

Variasi pada sayap *An. vagus* terletak pada sisik gelap dan pucat di costa, sub costa dan vena (Gambar 1 dan 2). Variasi sayap yang ditemukan pada *An. vagus* kedua habitat adalah subcosta dan vena 1 tidak ada sisik gelap di *presector dark mark* dan vena 1 memiliki *accessory sector pale spot*. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *accessory sector pale spot* di vena 1 *An. limosus* kadang ditemukan, yaitu sekitar 11% dari preparat dan tidak ditemukan *presector dark mark* pada beberapa preparat *An. limosus* (King, 1932). Variasi lainnya pada sayap *An. vagus* habitat air tawar adalah vena 4.2 kurang sisik gelap, sedangkan pada *An. vagus* habitat air payau costa tidak ditemukan *humeral dark mark* dan *sector pale spot*.



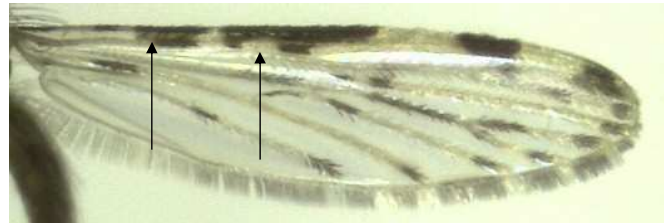
a.



b.



c.

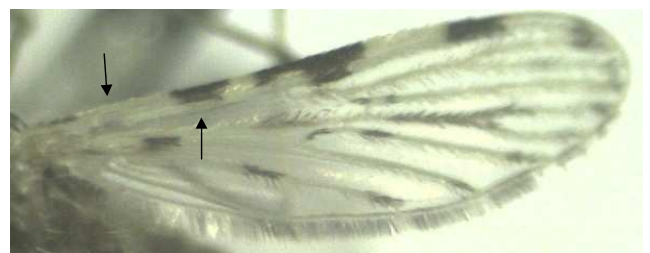


d.

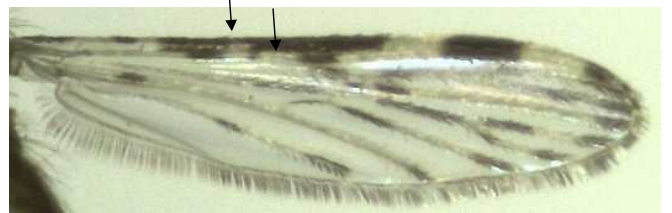
Gambar 1. Variasi sayap *An. vagus* habitat air tawar. Gambar a. sayap *An. vagus* habitat air tawar pada umumnya (56%); b. vena 4.2 kekurangan sisik gelap (4%); c. vena 1 tidak ada sisik gelap di presector dark mark (20%); d. subcosta tidak ada sisik gelap di presector dark mark (4%) dan vena 1 mempunyai accessory sector pale spot (12%).



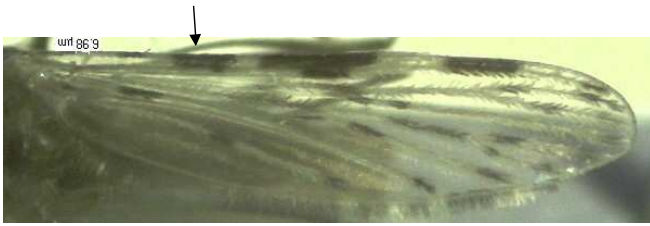
a.



b.



c.



d.

Gambar 2. Variasi sayap *An. vagus* habitat air payau. Gambar a. sayap *An. vagus* habitat air payau pada umumnya (45%); b. tidak ada *humeral dark mark* (25%), vena 1 tidak ada *presector dark mark* (10%); c. ditemukan *accessory sector pale spot* pada vena 1 (5%), tidak ada *sector pale spot* pada costa (5%); d. kurang sisik gelap *presector dark mark* pada subcosta (10%).

Variasi trumpet dan *paddle* terletak pada ukuran. Rata-rata panjang trumpet pupa *An. vagus* betina habitat air tawar yaitu $423,5 \pm 32,15 \mu\text{m}$, lebih panjang daripada trumpet pupa *An. vagus* betina habitat air payau, tetapi rata-rata trumpet pupa *An. vagus* betina habitat air payau lebih lebar.

Rata-rata *paddle* pupa *An. vagus* betina habitat air tawar lebih panjang dan lebar yaitu $716,85 \pm 46,51 \times 510,59 \pm 40,87 \mu\text{m}$ daripada *paddle* pupa *An. vagus* betina habitat air payau. Variasi lebar *paddle* *An. vagus* habitat air tawar adalah 420-590 μm , sedangkan lebar *paddle* *An. vagus* habitat air payau adalah 458-551 μm . *Paddle* *An. limosus* yang pernah diukur memiliki lebar 500 μm (Baisas, 1936). *Paddle* indeks *An. vagus* habitat air tawar adalah 1,28-1,59 dan habitat air payau adalah 1,32-1,44. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa *paddle* indeks *An. vagus* berkisar 1,3-1,4 (Reid, 1968). Gigi *refractile* dan garis lateral *paddle* pupa *An. vagus* betina habitat air tawar rata-rata $284,13 \pm 43,84 \mu\text{m}$ dan $874,32 \pm 78,5 \mu\text{m}$ lebih panjang daripada gigi *refractile* dan garis lateral pada *paddle* pupa *An. vagus* habitat air payau.

Bentuk rambut *inner*, *outer* dan posterior *clypeal* larva *An. vagus* habitat air tawar maupun air payau tidak bercabang. Sesuai dengan teori yang menyatakan *inner clypeal* pada *An. vagus* pada umumnya tidak bercabang, tetapi adakalanya juga ditemukan bercabang (Reid, 1968). Variasi terletak pada jarak.

Rambut transutural *An. vagus* betina habitat air tawar dan air payau mempunyai ± 6 cabang. Sesuai dengan pernyataan bahwa *Anopheles vagus* mempunyai

rambut transutural 4-7 cabang, sedangkan *An. vagus* 3-4 cabang (Reid, 1968).

Rambut *inner shoulder* *An. vagus* betina habitat air tawar mempunyai 13-16 cabang dan rambut *middle shoulder* 9-13 cabang. Sedangkan rambut *inner shoulder* *An. vagus* habitat air payau mempunyai 13-15 cabang dan rambut *middle shoulder* 13-14 cabang. Rambut *outer shoulder* *An. vagus* kedua habitat tidak bercabang. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa *An. vagus* mempunyai rambut *inner shoulder* 12-21 cabang dan rambut *middle shoulder* 11-20 cabang. Sedangkan *An. limosus* mempunyai rambut *inner shoulder* 10-18 cabang dan rambut *middle shoulder* 9-17 cabang (Reid, 1968 dan King, 1932). Hasil penelitian yang lain menyatakan bahwa *inner shoulder* *An. vagus* memiliki 11-17 cabang (Darsie and Cagampang-Ramos, 1972).

Rambut pleural prothoraks dan mesothoraks *An. vagus* betina kedua habitat tidak bercabang, sedangkan rambut pleural bercabang. Sesuai dengan pernyataan bahwa rambut pleural prothoraks dan mesothoraks tidak bercabang, sedangkan pada metathoraks bercabang, kadang ditemukan juga tidak bercabang (Reid, 1968).

Abdomen larva *An. vagus* betina kedua habitat memiliki rambut *palmate* di segmen kedua lebih berkembang dibandingkan rambut *palmate* pada segmen abdomen pertama. Cabang rambut *palmate* abdomen segmen I *An. vagus* habitat air tawar 3-7 cabang, sedangkan habitat air payau 2-12 cabang. Teori sebelumnya menyatakan bahwa abdomen segmen I *An. vagus* mempunyai *palmate* yang kecil, sedangkan *palmate* pada segmen abdomen lain berkembang lebih baik dengan filament yang panjang (Reid, 1968). Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa rambut *palmate* pada segmen abdomen I *An. vagus limosus* rata-rata memiliki 5 cabang, variasinya 2-8 cabang (King, 1932).

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa nyamuk dewasa, pupa ataupun larva betina subyek penelitian memiliki beberapa karakteristik yang sama dengan *An. vagus* dan *An. limosus*. *Anopheles vagus* terbagi menjadi tiga subspecies, yaitu *An. vagus vagus*, *An. vagus limosus* dan *An. vagus albino* (Reid, 1968). Pada tahun 1974 subspecies *limosus* dinyatakan bukan subspecies, tetapi ditingkatkan statusnya menjadi spesies, sehingga terbagi menjadi *An. vagus* dan *An. limosus* (Ramalingam et al, 1974).

Anopheles vagus dan *An. limosus* banyak memiliki kesamaan fenotipik. Perbedaan utama kedua spesies pada noda pucat di apical atau subapical probosis dan sisik gelap pucat area prehumeral sayap. *Anopheles*

vagus memiliki noda pucat pada apical atau preapical probosis, sedangkan *An. limosus* tidak memiliki noda pucat tersebut (Reid, 1968 dan Rao, 1981).

Ada dua pendapat berbeda tentang area prehumeral sayap *An. vagus* dan *An. limosus*. *Anopheles vagus* memiliki area prehumeral gelap dan pucat, sedangkan *An. limosus* tanpa area prehumeral pucat (Reid, 1968 and Anthony *et al*, 1999). Pendapat lain menyatakan bahwa *An. vagus* hanya memiliki area prehumeral gelap (Surendran *et al*, 2010). Oleh karena itu, studi morfologi penting dilakukan sebagai dasar taksonomi untuk didapatkan kunci identifikasi yang akurat (Zavortink, 1974).

Perbedaan ditemukan pada *An. vagus* habitat air tawar dan air payau merupakan variasi intra dan interpopulasi *An. vagus*, karena variasi lebih banyak pada ukuran tetapi ciri morfologi dan kaetotaksi tetap masuk dalam kategori *An. vagus*.

Anopheles vagus secara filogeni sangat dekat dengan *An. limosus* (Anthony *et al*, 1999). Ciri morfologi kedua spesies tersebut banyak memiliki kesamaan (Reid, 1968). Hal ini berbeda dengan *An. pseudosundaicus*. Spesies ini memiliki karakteristik morfologi lebih mirip dengan *An. sundaicus* daripada *An. subpictus*, tetapi analisis filogeni menunjukkan bahwa *An. pseudosundaicus* lebih dekat dengan *An. subpictus*, hal ini masih perlu dikonfirmasi lagi (Tyagi *et al*, 2009).

Variasi morfologi dan kaetotaksi *An. vagus* habitat air tawar dan air payau kemungkinan karena kondisi geografi yang berbeda. Sampel penelitian *An. vagus* berasal dari Kecamatan Tuntang, Kabupaten Semarang (air tawar) dan Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo (air payau). Secara geografis kedua lokasi ini dipisahkan oleh gunung Sumbing. Daerah geografi yang dipisahkan oleh gunung, gurun pasir, laut atau perbedaan iklim mendukung terbentuknya spesies baru (*allopatric speciation*) (Reid, 1968). Pemisahan geografi ini menyebabkan nyamuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya, sehingga timbul keanekaragaman fenotip. Selain terjadi variasi intrapopulasi, timbullah variasi interpopulasi. Variasi dapat berupa variasi ukuran, warna, rasio bagian-bagian nyamuk, kaetotaksi, perilaku, dan variasi lainnya. Dalam variasi tersebut akan muncul bentuk-bentuk antara. Semakin lama bentuk antara menghilang, dan pada

akhirnya muncul dua atau lebih bentuk yang berbeda. Bentuk yang berbeda ini akan selalu menyesuaikan diri, dipengaruhi waktu dan lingkungan akhirnya dapat terpisah secara genetic dan terbentuk spesies berbeda. Dinyatakan sebagai spesies berbeda apabila terjadi isolasi reproduksi antara *An. vagus* habitat air tawar dan air payau (Dharmawan, 1993 dan Reid, 1968).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Morfologi dan kaetotaksi *An. vagus* betina habitat air tawar dan air payau tidak menunjukkan perbedaan. Ditemukan variasi ukuran dan variasi jumlah cabang rambut dan filament. Variasi intra dan interpopulasi *An. vagus* betina habitat air tawar dan air payau terjadi karena perbedaan letak geografi (*allopatric speciation*).

Saran

Saran penelitian selanjutnya agar dilakukan pengkajian pada semua bagian morfologi nyamuk dewasa, semua rambut pupa dan rambut larva *An. vagus* habitat air tawar dan air payau. Lokasi penelitian juga diperluas, terutama pada daerah-daerah endemik malaria karena *An. vagus* terbukti berpotensi sebagai vektor malaria. Dilakukan analisis molekuler untuk konfirmasi hasil penelitian apakah perbedaan habitat *An. vagus* juga menggambarkan perbedaan genetik. Serta dilakukan hibridisasi untuk mengetahui ada atau tidaknya isolasi reproduksi antara *An. vagus* habitat air tawar dan air payau.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Badan Litbangkes dan Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) yang telah memberikan dukungan dan bantuan dana hingga penelitian ini dapat berjalan lancar, Prof. Damar Tri Boewono, MS dan dr. Tri Baskoro Tunggal Satoto, M.Sc, Ph.D atas segala arahannya, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo dan Kabupaten Semarang beserta staf atas izin dan bantuan selama penulis melaksanakan penelitian serta rekan-rekan di B2P2VRP Salatiga dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Tabel 1. Persamaan dan perbedaan deskriptif *An. vagus* habitat air tawar dan air payau

Bagian <i>Anopheles vagus</i>	Persamaan	Perbedaan	
		Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
1. Morfologi nyamuk dewasa betina			
a. Palpus	Apical lebih panjang daripada subapical gelap dan pucat	-	-
b. Probosis	Sebagian besar mempunyai noda pucat yang lebar dan nyata di bagian apical atau preapical	Noda pucat sebagian besar di lateral kanan dan dorsal dari apical proboscis (28%)	Noda pucat paling sebagian besar melingkar di apical probosis(30%)
c. Kaki	Tidak berbercak	-	-
d. Sayap	Hanya memiliki area prehumeral gelap. Variasi pada sayap : - Subcosta tidak ada sisik gelap di presector gelap - Vena 1 tidak ada sisik gelap di presector gelap - Vena 1 memiliki <i>accessory</i> sector pucat	- Variasi pada sayap : vena 4.2 kurang sisik gelap	- Variasi pada sayap: • Pada costa tidak ditemukan humeral gelap • Pada costa tidak ditemukan sector pucat
2. Pupa betina			
Trumpet	Susunan dan bentuk	-	-
Paddle	Susunan dan bentuk	-	-
3. Larva betina			
Clypeal	<i>Inner</i> , <i>outer</i> dan <i>posterior</i> tidak bercabang	-	-
Rambut transutural	Bercabang	4 – 7 cabang	3 – 7 cabang
Rambut <i>innershoulder</i>	Bercabang	13 – 16 cabang	13 – 15 cabang
Rambut <i>middleshoulder</i>	Bercabang	9 – 13 cabang	13 – 14 cabang
Rambut <i>outershoulder</i>	Tidak bercabang	-	-
Rambut pleural prothoraks	Tidak bercabang	-	-
Rambut pleural mesothoraks	Tidak bercabang	-	-
Rambut pleural metathoraks	Bercabang	-	-
Rambut palmate segmen 2 abdomen	Lebih berkembang daripada rambut palmate segmen 1 abdomen	-	-

Tabel 2. Hasil Analisis Morfologi *Anopheles vagus* habitat Air Tawar dan Air Payau

<i>Anopheles vagus</i> dewasa	Hasil Analisis	
	Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
a Palpus		
- panjang apical (μm)	329.72 \pm 42.31	313.22 \pm 27.03
- panjang sub apical gelap (μm)	95.26 \pm 30.50	101.79 \pm 23.25
- panjang sub apical pucat (μm)	62.514 \pm 19.20	61.11 \pm 19.13
- rasio subapical gelap : apical	0.30 \pm 0.10	0.32 \pm 0.08
b Probosis		
- panjang probosis (μm)	1613.83 \pm 99.45	1622.55 \pm 83.04
- ukuran noda pucat probosis		
1) lebar (%)	76	65
2) sempit (%)	24	35
- kejelasan noda pucat probosis		
1) nyata (%)	68	60
2) samar (%)	32	40
- letak noda pucat probosis		
1) lateral kanan (%)	12	10

<i>Anopheles vagus</i> dewasa	Hasil Analisis	
	Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
2) lateral kiri (%)	12	10
3) dorsal (%)	4	0
4) ventral (%)	0	5
5) lateral kanan dan kiri (%)	0	5
6) lateral kanan dan dorsal (%)	28	10
7) lateral kiri dan dorsal (%)	4	0
8) lateral kiri dan ventral (%)	0	5
9) lateral kanan, dorsal dan ventral (%)	12	15
10) lateral kanan, kiri dan dorsal (%)	12	10
11) lateral kanan, kiri dan ventral (%)	16	0
12) melingkar (%)	0	30
c Kaki		
- panjang femur kaki depan (µm)	1257.87 ± 91.79	1284.30 ± 95.35
d rasio probosis : femur kaki depan	1.29 ± 0.08	1.27 ± 0.07

Tabel 3. Hasil Analisis Pupa *Anopheles vagus* habitat Air Tawar dan Air Payau

<i>Anopheles vagus</i>	Hasil Analisis	
	Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
a. Trumpet		
- panjang trumpet (µm)	423.5 ± 32.15	422.33 ± 18.04
- lebar trumpet (µm)	84.14 ± 11.25	92.26 ± 16.33
b. Paddle		
- panjang paddle(µm)	716.85 ± 46.51	701.95 ± 32.29
- lebar paddle(µm)	510.59 ± 40.87	506.98 ± 25.01
- paddle index	1.41 ± 0.06	1.38 ± 0.03
c. Refractile		
- panjang gigi refractile(µm)	284.13 ± 43.84	258.38 ± 67.21
- panjang garis lateral (µm)	874.32 ± 78.5	855.13 ± 79.15
- refractile index	0.32 ± 0.03	0.30 ± 0.06

Tabel 4. Hasil Analisis Larva *Anopheles vagus* habitat Air Tawar dan Air Payau

<i>Anopheles vagus</i>	Hasil Analisis	
	Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
a Kepala		
- jarak <i>innerclypeal</i> (µm)	72.61 ± 3.00	82.09 ± 4.12
- jarak <i>outerclypeal</i> (µm)	120.28 ± 5.40	128.04 ± 5.17
- jarak <i>posteriorclypeal</i> (µm)	33.44 ± 8.76	30.63 ± 4.57
- transutural (cabang)	5.89 ± 1.17	5.67 ± 1.51
b Thoraks		
- <i>innershoulder</i> (cabang)	14.50 ± 1.29	14.00 ± 1.41
- <i>middleshoulder</i> (cabang)	10.67 ± 2.08	13.50 ± 0.71
- <i>outershoulder</i> (cabang)	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
- pleural prothoraks		
1) tidak bercabang (%)	100	100
2) bercabang (%)	0	0
- pleural mesothoraks		
1) tidak bercabang (%)	100	100
2) bercabang (%)	0	0
- pleural metathoraks		
1) tidak bercabang (%)	0	0
2) bercabang (%)	100	100

<i>Anopheles vagus</i>	Hasil Analisis	
	Habitat Air Tawar	Habitat Air Payau
c Abdomen		
Abdomen segmen 1		
- palmate (cabang)	4.40 ± 1.52	6.75 ± 4.57
Abdomen segmen 2		
- palmate (cabang)	9.83 ± 2.32	10.50 ± 2.52

DAFTAR PUSTAKA

- Abhayawardana T.A., Wijesuriya, S.R., Dilrukshi, R.K. *Anopheles subpictus* complex: distribution of sibling species in Sri Lanka. *Indian J Malariol* 1996; 33(2): 53-60.
- Anthony T.G., Harbach, R.E., Kitching, I.J. Phylogeny of the *Pyrethophorus* Series of *Anopheles* subgenus *Cellia* (Diptera: Culicidae). *Systematic Entomology* 1999; 24: 193-205.
- Baisas F.E. Notes on Philippine mosquitoes VI : The Pupal Characters of *Anophelines* of the subgenus *Myzomyia*. *The Philippine Journal of Science* 1936; 61(2): 205-220.
- Boewono D.T., Ristiyanto. Studi bioekologi vektor malaria di Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2005; 3 (2): 62-71.
- Darsie JR. R.F., Cagampang-Ramos, A. A subspecies of *Anopheles* new to the Philippine Island (Diptera: Culicidae) *Proc. Ent. Soc. Wash* 1972; 73 (4): 399-400.
- Dharmawan R. *Metoda Identifikasi Spesies Kembar Nyamuk Anopheles*. Sebelas Maret University Press. Surakarta. 1993.
- Hastono S.P. *Analisis Data Kesehatan*. FKM UI. Jakarta. 2007.
- King W.V. The Philippine *Anopheles* of the Rossi-Ludlowi Group. *The Philippine Journal of Science* 1932; 47 (3): 305-342.
- Ndoen E., Dale, P., Sipe, N., Dale, M. Malaria Vectors in West Timor, Indonesia - An Overview. *Mosquito Bites in the Asia Pasific Region* 2008; 3 (1): 18-24.
- O'Connor C.T., Soepanto, A. *Kunci Bergambar untuk Anopheles Betina dari Indonesia*. Dirjen P3M Depkes. Jakarta. 1979.
- Ramalingam S., Pillai, A.G., Ramakrishna, K Recent descriptions of mosquitoes from Malaysia. *South-east Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth* 1974; 5: 147-148.
- Rao T.R. *The Anophelines of India*. Indian Council of Medical Research. New Delhi. 1981.
- Reid J.A. *Anopheline Mosquitoes of Malaya and Borneo*. Government of Malaysia. 1968.
- Rueda L.M., Pecor, J.E., Harrison, B.A. Updated distribution records for *Anopheles vagus* (Diptera: Culicidae) in the Republic of Philippines, and considerations regarding its secondary vector roles in Southeast Asia. *Tropical Biomedicine* 2011; 28 (1): 181-187.
- Sastroasmoro S., Ismael, S. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Ed. 2. CV. Sagung Seto. Jakarta. 2002.
- Stojanovich C.J., Scott, H.G. *Illustrated key to mosquitoes of Vietnam*. U.S. Dept. Hlth. Educ. & Welfare Pub. Hlth. Service. CDC, Atlanta. 1966.
- Stoops C.A., Rusmiarto, S., Susapto, D., Munif, A., Andris H., Barbara, K.A., Sukowati, S. Bionomics of *Anopheles* spp. (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic region of Sukabumi, West Java, Indonesia. *Journal of Vector Ecology* 2009; 34 (2): 200-207.
- Surendran S.N., Singh, O.P., Jude, P.J., Ramasamy, R. Genetic evidence for malaria vectors of the *Anopheles sondaicus* complex in Sri Lanka with morphological characteristics attributed to *Anopheles subpictus* species B. *Malaria Journal* 2010; 9: 343.
- Tyagi B.K., Hiriyani, J., Tewari, S.C., Ayanar, K., Philip Samuel, P., Arunachalam, N., Paramasivan, R., Krishnamoorthy, R., Dhananjeyan, K.J., Victorjerald Leo, S., Rajendran, R. Description of a new species, *Anopheles pseudosondaicus* (Diptera: Culicidae) from Kerala, India. *Zootaxa* 2009; 2219: 49-60.
- WHO. *Entomological field techniques for malaria control: Part I. Learner's Guide*. WHO. Geneva. 1992.
- Wigati R.A. *Inkriminasi nyamuk Anopheles vagus Donitz 1902 (Diptera : Culicidae) sebagai vektor malaria di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Thesis. UGM, Yogyakarta. 2006.
- Zavortink T.J. The Status of taxonomy of mosquitoes by the use of morphological characters. *Mosquito Systematics* 1974; 6 (2): 130-133.