

**POLA PERINDUKAN NYAMUK YANG DITANGKAP DI PERINDUKAN
DI KABUPATEN BULELENG DAN MANFAATNYA SEBAGAI
BAHAN PRAKTIKUM DALAM PERKULIAHAN
ZOOLOGI INVERTEBRATA**

Oleh:

Ni Luh Putu Manik Widiyanti

Dosen Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Undiksha

ABSTRAK

Masalah yang berkaitan dengan kesehatan khususnya pengendalian vektor menjadi perhatian mahasiswa untuk penelitian sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana. Hal ini didasari bahwa, di negara-negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia, penyakit-penyakit yang ditularkan melalui nyamuk masih merupakan masalah kesehatan yang penting. Pengenalan terhadap vektor ini diberikan pada mata kuliah Zoologi Invertebrata pada semester III. Di samping sebagai bahan perkuliahan, keberadaan vektor yang ada di kabupaten Buleleng juga menentukan pola perindukan vektor yang berdampak pada kesehatan masyarakat. Hal ini bertujuan di samping melaksanakan pedagogi juga melatih keterampilan mahasiswa. Preparat yang dibuat oleh mahasiswa semester III tahun akademik 2012/2013 pada praktikum Zoologi Invertebrata, sebanyak 12,5% tergolong sangat layak untuk diamati, 12,5% tergolong layak untuk diamati, sebanyak 43,75% tergolong katagori kurang layak, dan sebanyak 31,25% tidak layak untuk diamati. Pola perindukan larva nyamuk yang ada di kecamatan Buleleng kabupaten Buleleng secara persisten ditemukan larva nyamuk *Anopheles sp.*, *Aedes aegypti* dan *Culex sp.* (data dari tahun 2010, tidak dipublikasi). Sedangkan kecamatan lainnya ditemukan larva *Aedes sp.* yang mengarah pada jenis *aegypti* dan larva nyamuk *Culex sp.*

Kata-kata kunci : mata kuliah Zoologi Invertebrata, larva nyamuk, identifikasi, pola perindukan larva

1. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Pendidikan Ganesha untuk program S1 adalah dengan pembuatan skripsi. Masalah yang berkaitan dengan kesehatan khususnya pengendalian vektor

menjadi perhatian mahasiswa untuk penelitiannya. Hal itu dilatarbelakangi oleh hal-hal sebagai berikut. Pembangunan kesehatan adalah bagian penting dari pembangunan nasional. Salah satunya adalah pengendalian vektor penyakit.

Di negara-negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia, penyakit-penyakit yang ditularkan melalui nyamuk masih merupakan masalah kesehatan yang penting. Penyakit yang ditularkan melalui nyamuk tersebut antara lain Demam Berdarah Dengue (DBD), malaria, dan *filariasis* (penyakit kaki gajah). Jumlah penderita DBD pada tahun 2009 mencapai 158.912 kasus dengan *Case Fatality Rate* (CFR) 0,89%, *Insidence Rate* (IR) 68,22/1000 penduduk dan tingkat kematian 1.420. Tahun 2010 jumlah penderita DBD 156.086 kasus dengan CFR 0,87%, IR 65,70/100.000 penduduk dan tingkat kematian 1.358. Pada tahun 2011 jumlah penderita DBD mengalami penurunan menjadi 49.486 kasus dengan CFR 0,81% , IR 20,83/100.000 penduduk dan tingkat kematian 403. Meskipun angka CFR mengalami penurunan sejak tahun 2009 hingga 2011, penyakit DBD masih dianggap sebagai masalah serius. Karena standar nasional IR adalah 2/100.000 dan CFR < 1% (Ditjen P2PL, 2011).

Salah satu kompetensi guru yaitu kompetensi profesional, yang salah satunya menguasai media yang memadai. Peranan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah penting. Seorang guru memerlukan bantuan media demi meningkatkan kualitas proses pembelajarannya. Penggunaan media secara tidak langsung turut mempengaruhi semangat dan ketertarikan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Peningkatan ketertarikan dan semangat peserta didik pada proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan (Henuhili, 2009).

Salah satu mata kuliah yang memerlukan media pembelajaran agar proses perkuliahan tercapai adalah mata kuliah Zoologi Invertebrata. Mata kuliah ini membahas hewan tingkat rendah, yang salah satunya *Phylum Arthropoda* yaitu kelas insekta sub kelas *endopterygota* dan *ordo diptera* antara lain, larva nyamuk. Pengenalan terhadap vektor ini diberikan pada mata kuliah Zoologi Invertebrata pada semester III.

Mata kuliah Zoologi Invertebrata banyak memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar, antara lain dengan menangkap larva nyamuk di perumahan penduduk dan lingkungan sekolah yang ada di kabupaten Buleleng. Di samping sebagai bahan perkuliahan, keberadaan vektor yang ada di kabupaten Buleleng juga menentukan pola perindukan vektor yang berdampak pada kesehatan masyarakat. Larva yang ditangkap kemudian dibuat preparat awetan dan diidentifikasi. Pembuatan preparat awetan larva nyamuk untuk dipelajari oleh mahasiswa Jurdik Biologi, di samping melaksanakan pedagogi juga melatih keterampilan mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pola perindukan nyamuk yang ditangkap di penampungan air di kabupaten Buleleng?
2. Apa sajakah jenis larva nyamuk yang ditangkap di penampungan air di kabupaten Buleleng?

2. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Bahannya, yaitu larva nyamuk yang ditangkap di penampungan air di kabupaten Buleleng, alkohol dengan konsentrasi bertingkat : 60%, 70%, 80%, 90%, 96% dan *xylol*, canada balsam.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah: 1) Kunci identifikasi larva nyamuk, lembar observasi, rubrik dan lembar kerja pengamatan untuk kelayakan penggunaan preparat dalam praktikum Zoologi Invertebrata. Alat laboratorium seperti : mikroskop, jarum pentul, pisau bedah, tisu, gelas objek, gelas penutup, pipet tetes, beker gelas, kertas label dan kamera digital. 2) Alat di lapangan yaitu alat bantu pengambilan sampel di lapangan yakni, cedukan larva dan botol tempat menampung larva.

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan adalah preparat larva nyamuk yang ditangkap di perindukan di kabupaten Buleleng, serta penilaian kelayakan preparat sebagai media perkuliahan. Data penelitian berupa gambar atau foto preparat larva nyamuk yang ditangkap di perindukan, dan penilaian kelayakan larva nyamuk sebagai media perkuliahan Zoologi Invertebrata.

Metode pengumpulan data struktur morfologi larva nyamuk meliputi 2 tahap yaitu: tahap persiapan dan tahap pelaksanaan.

1) Tahap Persiapan alat dan bahan

- a) Alat laboratorium : (1) mikroskop, (2) gelas obyek dan gelas penutup, (3) pisau bedah diganti silet, (4) pipet tetes, (5) jarum pentul, (6) beker gelas, (7) kamera digital.

Alat lapangan : cidukan larva, penampung larva.

- b) Bahan: (1) alkohol bertingkat (60%, 70%, 80%, 90% dan 96%), *xylol*, canada balsam, larva nyamuk dari perindukan
c) Menyiapkan instrumen berupa lembar pengamatan preparat larva nyamuk.

2) Tahap pelaksanaan

Langkah kerja dari proses pembuatan preparat atau sediaan awetan menurut Widiyanti (1999) adalah sebagai berikut.

- 1) Dengan menggunakan pipet, mengambil larva dan di tempatkan pada larutan alkohol 60% selama 10 menit dilanjutkan pada larutan alkohol 60%,70%, 80%, 90%, 96 % dan *xylol* masing-masing 10 menit
- 2) Menempatkan larva nyamuk pada slide gelas dengan bantuan jarum pentul, dan lakukan pemotongan pada segmen abdominal ke-8 di bawah mikroskop dengan menggunakan scalpel (pisau bedah) diganti silet.
- 3) Meneteskan canada balsam pada spesimen dan ditutup dengan menggunakan *cover glass*
- 4) Mengidentifikasi larva berdasarkan kunci identifikasi.

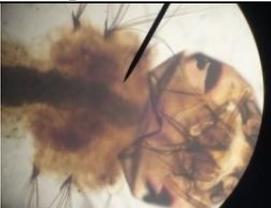
Setelah selesai tahapan pengumpulan data identifikasi larva nyamuk di perindukan oleh mahasiswa dilanjutkan dengan tahap penilaian preparat larva yang dibuat oleh mahasiswa dengan melakukan observasi, yang diamati yaitu morfologi larva nyamuk di bawah mikroskop dan dinilai.

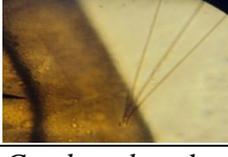
Data yang terkumpul berupa foto-foto hasil pengamatan dan penilaian pengamatan preparat yang dibuat oleh mahasiswa tahun akademik 2012/2013. Setelah data yang diperlukan terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan (analisis) data yaitu teknik analisis data non statistik yaitu analisis secara deskriptif diuraikan secara naratif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Standar Kelayakan Preparat Larva Nyamuk dan Kunci Identifikasi Larva Nyamuk (Depkes, 1989; WHO, 1992)

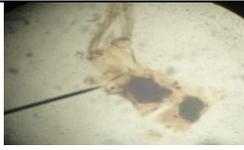
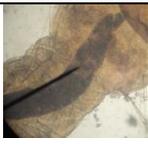
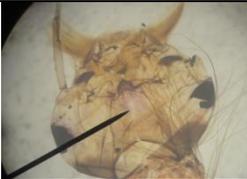
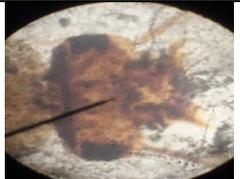
Preparat ini dipergunakan sebagai standar pembandingan untuk preparat yang dibuat oleh mahasiswa dan dipergunakan sebagai identifikasi larva nyamuk.

Culex	Aedes	Anopheles
Kepala : antena bercabang untuk semua jenis Culex	Kepala	Kepala
		
Thorax tanpa duri atau segmen thorax ke 3 dengan tonjolan seperti duri	Thorax dengan duri pada kedua segmen (2 dan 3), untuk identifikasi spesies	Abdomen terakhir adanya spirakel, tanpa siphon
		
	Duri pada thorax	
		

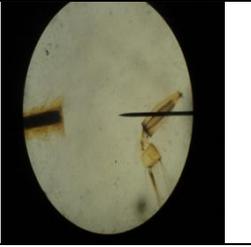
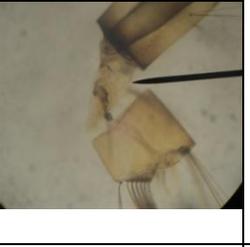
Siphon panjang	Siphon pendek gemuk	
		
Bentuk pecten pada siphon tanpa duri samping	Pecten pada siphon dengan duri samping (identifikasi spesies)	
		
	Pecten pada siphon tanpa duri samping (identifikasi spesies)	
		
Hair tuft pada siphon : lebih dari 1	Hair tuft pada siphon hanya 1	
		
Combteeth pada abdomen terakhir : lebih dari satu deret, tanpa duri samping (pembesaran 100x)	Combteeth pada abdomen terakhir : tanpa duri samping dan jumlahnya hanya sederet (untuk identifikasi spesies)	
		
Comb teeth pada abdomen terakhir 3-4 deret (pembesaran 400 x)	Combteeth pada abdomen terakhir : dengan duri samping dan jumlahnya hanya sederet (untuk identifikasi spesies)	
		

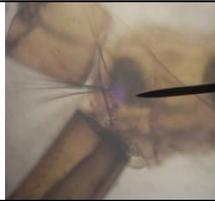
2) Hasil Pembuatan preparat mahasiswa kelas A dan larva nyamuk yang teridentifikasi.

No	Klp	Nama spesies larva	Kondisi Preparat		Kelayakan
1	I	<i>Aedes</i> sp	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Siphon tidak nampak ♦ Antena tidak nampak 	Sampel dari bak mandi Lokasi: Perumahan Jineng Dalem Buleleng	Tidak layak
					
2	II	<i>Culex</i> sp	1. Antena tidak ada	Sampel dari genangan air di Perumahan Baktiseraga Buleleng	Tidak layak
				Pemotongan abdomen terlalu ke kaudal (<i>combteeth</i> tdk nampak)	
					
		<i>Aedes</i> sp	2. Antena, tdk ada pasangannya -Preparat kotor	-Duri salah satu thorax tidak ada	Layak
					
3	III	<i>Culex</i> sp	-Pemotongan abdomen terlalu ke kaudal (<i>combteeth</i> tidak nampak)	Sampel dari vas bunga di Perumahan Sambangan	Tidak layak

				Buleleng	
4	V	Sampel dari Perumahan Jln Bisma Singaraja			
		<i>Anopheles</i> sp	-Antena tidak ada pasangannya	-Spirakel melipat	Kurang layak
					
		Sampel dari Kerobokan			
	<i>Aedes aegypti</i>	-Preparat kotor -Pasangan antena tidak nampak	- <i>Commbteeth</i> tidak jelas, karena preparat kotor	Layak Pasangan duri pada thorax ke 2 dan 3 tidak ada	
					
5	VI	Sampel dari SD 6 Banjar Jawa Buleleng			
		<i>Aedes</i> sp	-Salah satu antena putus dari kepala -Siphon tidak ada	- Preparat kotor	Kurang layak Pemotongan abdomen terlalu ke kaudal
					
6	VII	Sampel dari genangan air SD di Tamlang			
		<i>Culex</i> sp	- <i>Combteeth</i> tidak jelas -Kepala, thorax dan abdomen menjadi satu		Tidak layak
					

3) Hasil Pembuatan Preparat Kelas B (Reguler)

No	Kelompok	Nama Spesies	Kondisi Preparat	Kelayakan		
1	I	<i>Culex</i> sp	Baik. Lokasi : Sambangan		Sangat layak	
2	II	<i>Aedes</i> sp	Antena putus dari kepala 	Lokasi : bak mandi Baktiseraga	Kurang layak	
			Salah satu duri thorak tidak nampak 			
3	III	<i>Culex</i> sp	Lokasi : Kolam Laboratorium Biologi			
			Antena putus dari kepala 	<i>Combteeth</i> pada abdomen terakhir tidak nampak 	Kurang layak	
4	IV	<i>Culex</i> sp	Baik	Lokasi : Bisma	Sangat Layak	
5	V	<i>Culex</i> sp	Lokasi : Laboratorium biologi (air kolam) Jurdik Biologi FMIPA Undiksha			
			Pemotongan abdomen terlalu ke kaudal 	<i>Combteeth</i> pada abdomen terakhir tidak nampak 	Kurang layak	
6	VI	<i>Culex</i> sp	Lokasi : kolam A. Yani			
			Antena melipat, percabangan antena meragukan	<i>Combteeth</i> pada abdomen terakhir tidak nampak	Kurang layak	

					
			Lokasi : kolam lab biologi Jurdik biologi		
			Kepala dan thorax terpisah		
					Kurang layak
	Lokasi : Br. Tegal (Perumahan di Jln. Parikesit)				
7	VII	<i>Anopheles sp</i>	-Antena tidak nampak sepenuhnya (untuk identifikasi) dan antena pasangannya rusak. Terbentuk gelembung udara pada saat penambahan canada balsam.	- Thorax rusak	
					Tidak layak
			-Abdomen terakhir tidak jelas. Secara Morfologi termasuk dalam genus <i>Anopheles</i> , tetapi pada preparat, spirakel tidak nampak. Bagian kaudal menghitam		
					

Pada proses pembelajaran, media berfungsi (1) mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para peserta didik, (2) melampaui batasan ruang kelas (3) memungkinkan adanya interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungannya (4) media menghasilkan keseragaman pengamatan (5) media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit, dan realistik (6) media

membangkitkan keinginan dan minat baru (7) media membangkitkan motivasi dan merangsang anak untuk belajar (8) media memberikan pengalaman yang integral/menyeluruh dari yang konkret sampai dengan abstrak.

Pada kegiatan perkuliahan yang ditunjang oleh kegiatan praktikum biologi menuntut adanya aktivitas mahasiswa, dengan demikian pengembangan media diarahkan pada kegiatan yang ditunjang oleh alat peraga, praktik dan alat observasi. Begitu pula pada mata kuliah Zoologi Invertebrata dalam praktikum Arthropoda, mahasiswa dituntut aktif, salah satunya membuat preparat dan mengamati secara langsung hasil preparat yang telah dibuat untuk dilakukan identifikasi.

Dari preparat yang dibuat oleh mahasiswa kelas A, preparat yang tergolong layak untuk diamati pada praktikum Zoologi Invertebrata sebanyak 25%, tergolong kurang layak sebanyak 25%, dan sebanyak 50% tergolong tidak layak untuk diamati. Sedangkan preparat yang dibuat oleh mahasiswa kelas B, preparat yang tergolong sangat layak diamati sebanyak 25%, sebanyak 62,5% tergolong kurang layak dan sebanyak 12,5% tergolong tidak layak untuk diamati pada praktikum Zoologi Invertebrata. Jadi dengan demikian, preparat yang dibuat oleh mahasiswa semester III tahun akademik 2012/2013 pada praktikum Zoologi Invertebrata, sebanyak 12,5% tergolong sangat layak untuk diamati, 12,5% tergolong layak untuk diamati, sebanyak 43,75% tergolong katagori kurang layak, dan sebanyak 31,25% tidak layak untuk diamati. Keterampilan dalam membuat preparat, merupakan salah satu syarat dalam menghasilkan preparat yang baik. Bagian-bagian tubuh dari larva nyamuk, merupakan kunci untuk diidentifikasi. Kerusakan bagian tubuh menyebabkan bertambah rumitnya dalam mengidentifikasi larva.

Setelah dehidrasi cairan tubuh larva dengan alkohol bertingkat, larva secepat mungkin diletakkan pada *slide glass* dan secepat mungkin dibuat preparat dengan pengamatan di bawah mikroskop. Ketidaklayakan preparat yang dibuat, dikarenakan faktor-faktor, antara lain: pada tahap pengambilan sampel dan pelaksanaan pembuatan preparat.

A. Pada tahap pengambilan sampel di lapangan akan berpengaruh pada preparat yang dihasilkan. Karena larva yang diambil tidak memandang tingkatan larva, jika larva yang diambil masih dalam instar I atau II, pada saat pembuatan preparat, larva akan rusak oleh dehidrasi alkohol. Sebaiknya yang dipergunakan preparat adalah larva instar III atau IV.

B. Pelaksanaan pembuatan preparat antara lain:

- 1) Penempatan antena larva nyamuk tidak baik di atas *slide glass* sehingga menyebabkan preparat yang dihasilkan melipat atau antena tidak tampak.
- 2) Pemindahan larva dari xylol ke *slide glass* yang tidak tepat, menyebabkan kerusakan bagian-bagian tubuh larva
- 3) Pemotongan abdomen yang tidak tepat menyebabkan tidak teramatinya bagian larva yang digunakan sebagai kunci identifikasi.
- 4) Pemberian canada balsam yang tidak tepat (kekentalan dan adanya rongga udara) yang menyebabkan preparat yang dihasilkan menjadi kotor atau berongga udara.

Sedangkan faktor yang penting, tetapi tidak mempengaruhi hasil preparat, karena sudah dilaksanakan sesuai dengan prosedur adalah : ketepatan waktu untuk masing-masing dehidrasi pada alkohol bertingkat. Mahasiswa mempergunakan *timer* yang diset (dari *Hand phone*) sesuai dengan waktu yang dibutuhkan.

Dari pengamatan di laboratorium, pola perindukan larva nyamuk yang ada di kabupaten Buleleng sampai dengan bulan Januari 2013 adalah :

- 1) Di kecamatan Sawan (desa Jineng Dalem) dan desa Kerobokan masing-masing ditemukan larva nyamuk *Aedes sp* dan *Aedes aegypti*. *Aedes sp* teridentifikasi mengarah jenis *aegypti*.
- 2) Di kecamatan Sukasada (Baktiseraga dan Sambangan) masing-masing ditemukan larva nyamuk *Culex sp*, *Aedes sp* dan *Culex sp*
- 3) Di kecamatan Buleleng (Jln Bisma dan Jln A. Yani) : masing-masing ditemukan larva nyamuk *Anopheles sp*, *Culex sp* dan *Culex sp*.
- 4) Di kecamatan Buleleng (Jln Parikesit): ditemukan larva nyamuk *Anopheles sp*

- 5) Di Kecamatan Buleleng (SD 6 Banjar Jawa): ditemukan larva nyamuk *Aedes sp*
- 6) Di Kecamatan Sawan (Kerobokan): ditemukan larva nyamuk *Aedes aegypti*
- 7) Di Kecamatan Kubutambahan (SD di Tamlang): *Culex sp*

Pola perindukan nyamuk dengan mengidentifikasi larva yang ditangkap di tempat perindukan nyamuk yang didapatkan di kecamatan Buleleng kabupaten Buleleng secara persisten ditemukan larva *Anopheles sp* (data dari tahun 2010, tidak dipublikasi), *Aedes aegypti* dan larva *Culex sp*. *Anopheles* diketahui sebagai vektor untuk penyakit malaria yang disebabkan oleh protozoa *Plasmodium sp* (Zaman, 1997; WHO, 1992), *Aedes aegypti* diketahui sebagai vektor penyakit demam berdarah (*dengue fever*) yang disebabkan oleh virus dengue (Soegijanto, 2006), penyakit chikungunya (Martin, 2007) dan penyakit demam kuning (Tolle, 2009; anonym, 2012). Sedangkan jenis *Culex quinquefasciatus* diketahui sebagai vektor untuk penyakit filariasis di perkotaan dan perkampungan di Indonesia (Munif, 1996).

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

- 1) Hasil preparat yang dibuat oleh mahasiswa dalam praktikum Zoologi Invertebrata dengan topik Arthropoda yaitu membuat preparat larva nyamuk, sebanyak 12,5% tergolong sangat layak untuk diamati, 12,5% tergolong layak untuk diamati, sebanyak 43,75% tergolong katagori kurang layak, dan sebanyak 31,25% tidak layak untuk diamati.
- 2) Faktor-faktor yang mempengaruhi ketidaklayakan preparat yang dihasilkan adalah pada saat pengambilan sampel dan pada saat pelaksanaan.
- 3) Pola perindukan larva nyamuk yang ada di kabupaten Buleleng secara persisten ditemukan larva nyamuk *Anopheles sp*, *Aedes aegypti* dan *Culex*

sp di kecamatan Buleleng (data dari tahun 2010, tidak dipublikasi). Sedangkan kecamatan lainnya ditemukan larva *Aedes sp* yang mengarah pada jenis *aegypti* dan larva nyamuk *Culex sp*.

4.2 Saran

- 1) Diperlukan keterampilan yang memadai untuk membuat preparat awetan yang layak untuk diamati.
- 2) Dilakukan penangkapan larva berkelanjutan untuk mengetahui pola perindukan vektor yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 2012. CDC Yellow Fever.
- Arikunto, S. 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arnyana, I. B. P. 2007. *Buku Ajar Dasar-dasar Metodologi Penelitian*. Denpasar: Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Bawa, W. 2003. *Buku Ajar Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Singaraja: Jurusan Pendidikan Biologi IKIP Negeri Singaraja.
- Budiarto, E. 2004. *Metodelogi Penelitian Kedokteran: Sebuah Pengantar*. Jakarta: EGC.
- Depkes RI. 1989. *Kunci Identifikasi Culex Jentik dan Dewasa di Jawa*. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2011. *Survey Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD)*. (Online). Tersedia pada <http://www.depkes.go.id>.
- Henuhili, V., T. Aminatun dan W. Setianingsih. 2009. Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Internet bagi Guru Biologi SMA di Kabupaten Sleman. *Inotek*. 13. (2).
- Martin, E. 2007. *Epidemiology : Tropical Disease Follows Mosquitoes to Europe*. Science 317 : 1485

- Munif, A., Supraptini, M., Sukirno. 1994. *Penebaran Konidiospora Metarhizium anisopliae untuk Penanggulangan Populasi Larva An. Aconitus di Persawahan Rejasari, Banjarnegara*. Cermin Dunia Kedokteran. 94 : 32-34
- Munif, A. 1996. *Cendawan Patogen pada Larva Nyamuk Culex quinquefasciatus Berasal dari Kubangan Air Limbah Rumah Tangga untuk Menunjang Pengendalian Hayati*. Cermin Dunia Kedokteran. 106 : 41-43
- Soegijanto, S. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Edisi 2. Surabaya : Airlangga University Press.
- Sukardi. 2003. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: PT Bumi Aksara.
- Tolle, M.A. 2009. *Mosquito-borne Disease*. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 39(4): 97-140
- Widiyanti, N L P M. 1999. *Daya Bunuh Jamur Metarhizium anisopliae terhadap Larva Nyamuk Culex quinquefasciatus Say*. Tesis. Surabaya : Universitas Airlangga.
- WHO. 1992. *Entomological Field Techniques for Malaria Control*. Geneva
- Zaman, V. 1997. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Edisi II. Alih bahasa Dr. Chairil Anwar, DAP & E, PhD (TM), DAPK., Drs. Med. Yandi Mursal. Jakarta : Hipokrates