

**Fluktuasi Padat Populasi *Anopheles subpictus* dan *Anopheles sundaicus*
di Daerah Endemik Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI
Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan**

Oleh :
(Adrial¹ dan Nora Harninarti¹)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Fluktuasi padat populasi *Anopheles subpictus* dan *An. sundaicus* di daerah endemik Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan pada bulan Juni sampai dengan bulan September 2005. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis nyamuk *Anopheles* tersangka vektor malaria, kepadatan relatif (MBR dan MHD), tempat dan pola aktivitas menggigit, tempat perindukan nyamuk *Anopheles* dan menetapkan status vektor malaria dari nyamuk *Anopheles* tersangka vektor.

Penelitian dilakukan sesuai dengan standar WHO, yaitu dengan melakukan penangkapan nyamuk malam hari umpan orang di dalam dan di luar rumah, nyamuk yang istirahat pagi hari, nyamuk *Anopheles* yang hinggap istirahat di sekitar kandang dan suwai nyamuk pradewasa (larva) berdasarkan tempat perindukannya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi peningkatan penatalaksanaan pengendalian vektor malaria.

Hasil penelitian menemukan 2004 ekor nyamuk *Anopheles* betina yang terdiri dari 4 spesies yaitu: *An. aconitus* (16.02 %), *An. barbirostris* (3.75 %), *An. subpictus* (44,76%) dan *An. sundaicus* (35.48 %). Ke empat spesies yang tertangkap dengan umpan orang lebih lebih bersifat eksofagik. Aktivitas menggigit diluar rumah dalam penularan malaria di Kenagarian Sungai Pinang oleh *An. aconitus* terjadi pukul 20.00-21.00 di luar rumah; *An. barbirostris* terjadi pukul 19.00-20.00, 23.00 -24.00 dan pukul 04.00-06.00 di luar rumah; *An. subpictus* terjadi sepanjang malam dengan puncak aktivitas terjadi pukul 22.00-23.00 dan 02.00-03.00 di dalam rumah dan di luar rumah terjadi pukul 19.00-20.00, pukul 23.00-01.00, pukul 03.00-05.00; *An. sundaicus* terjadi sepanjang malam dengan puncak aktivitas pukul 22.00-01.00 di dalam rumah dan pukul 20.00-21.00 , pukul 23.00-24.00 dan pukul 03.00-05.00 di luar rumah. Berdasarkan tempat hinggap istirahat pagi hari , *An. subpictus* lebih bersifat endofilik dan *An. sundaicus* bersifat endofilik maupun eksofilik (lebih eksofilik), sedangkan *An. aconitus* dan *An. barbirostris* belum ditemukan tempat istirahatnya. Tempat perindukan yang dapat diidentifikasi adalah *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus*.

The Fluctuation of Population Density *Anopheles subpictus* and *An. sundaicus* Endemic area in Sungai Pinang Village Koto XI Tarusan District, Pesisir Selatan Regency

(Adrial¹ and Nora Harminarti¹)

Abstract

Malaria has still the problem of public health at Kec. Koto XI Tarusan, especially at Kenagarian Sungai Pinang. Malaria at Kec. Koto XI Tarusan is prevalent than 10 other kecamatan in district of Pesisir Selatan. Effort the malaria control have been done by local Dinas Kesehatan for along time, however this effort hasn't been based to entomological data. In entomological aspect, especially density fluctuation is needed in planning of malaria control. The aim of this research is to know mosquitoes as malaria vector, relative density (MBD and MHD), biting activity, located, breeding places of anopheline mosquitoes and define malaria vector status from suspicious vector.

Had been done the study about the bionomic of anopheline for malaria vector control at Kenagarian Sungai Pinang, kecamatan Koto XI Tarusan, district of Pesisir Selatan from June to September 2005. The study is correspond with WHO standard include collecting sample in door and aoutdoor, resting in the morning, rest around the house and larva survey at breeding place.

The study showed sample collected 2004 Anophelines was 16,02% *An. aconitus*, 3,72% *An. barbirostris*, 44,76% *An. subpictus* and 35,48% *An. sundaicus* respectively. All species has been found exophagic. Biting activity are outdoor to *An. aconitus* at 20.00-21.00, *An. barbirostris* at 19.00-20.00, 23.00-24.00 and 04.00-06.00, *An. subpictus* bite man allnight with peak activity at 22.00-23.00 and 02.00-03.00 indoor and 20.00-21.00, 23.00-24.00 and 03.00-05.00 outdoor respectively. Based to resting at the morning *An. subpictus* are endophilic and *An. sundaicus* are both endophilic and exophilic, whereas *An. aconitus* and *An. subpictus* hasnot been found their resting place. The breeding places which can be identified are *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. subpictus* and *An. sundaicus*.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyakit malaria merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia, terutama di negara-negara sedang berkembang yang terletak di daerah tropis dan sub tropis yang didukung oleh struktur kesehatan yang tidak memadai serta tingkat sosio-ekonomi yang rendah. Berdasarkan laporan WHO, setiap tahun terdapat lebih dari 40% (± 2 milyar) penduduk dunia mempunyai resiko tertular penyakit malaria (Setyaningrum, 2000; Zamzul, *dkk.*, 2000). Diperkirakan sekitar 300 juta sampai 500 juta penderita malaria tiap tahunnya (WHO, 2002a; Curtis, 2002; WHO, 2002b). WHO mencatat untuk tahun 1997, dari 17,31 juta kematian penduduk akibat penyakit-penyakit menular dan penyakit-penyakit parasitik, sekurang-kurangnya 1,5-2,7 juta orang meninggal karena penyakit malaria, terutama kelompok anak-anak umur bawah lima tahun (balita) di Afrika (WHO, 1998b). Selanjutnya WHO (2002a) melaporkan bahwa data tentang kejadian malaria tersebut berasal dari seluruh tempat endemisitas malaria di dunia seperti Afrika, Asia dan Amerika Latin. Asia menempati urutan kedua setelah Afrika, dan Indonesia merupakan salah satu negara di Asia yang memiliki tingkat endemisitas malaria tertinggi setelah negara Thailand. Pada umumnya malaria menyerang penduduk pedesaan dari semua kelompok umur dan lapisan masyarakat seperti petani, kaum buruh, karyawan dan anak-anak. Selain padat penduduknya, lingkungan iklim tropis Indonesia juga sangat mendukung untuk perkembangan berbagai jenis nyamuk *Anopheles* penular malaria.

Di Indonesia diperkirakan 70 juta penduduknya berada di daerah endemik malaria dan beresiko untuk menularkan penyakit malaria terhadap penduduk lainnya. Dari angka tersebut terdapat sekitar 6 juta penderita malaria pertahun, dengan angka kematian ± 700 jiwa manusia (Ibrahim, 2000). Berdasarkan data kabupaten/kotamadya di Indonesia luar Jawa-Bali, terdapat 155 kabupaten/kotamadya yang endemis dengan malaria (Ibrahim, 2000). Dari semua kabupaten/kotamadya yang endemis dengan malaria di luar Jawa-Bali tersebut, 40% endemis malaria berada di kawasan Indonesia bagian Barat (Setyaningrum, 2000).

Penelitian tentang vektor malaria di Sumatera pernah dilakukan oleh Kimowardoyo, *dkk.* (1992) di Pulau Batam, Boesri (1994) di Lampung dan Dewi, *dkk.* (1996), Boewono *dkk.* (1996) di Teluk Dalam Nias, Isprihatin dan Laihad (2000) di Bareleng dan Binkar Provinsi Riau, Husaini (2000) di Desa Sihepeng Kabupaten Mandahiling Natal Provinsi Sumatera Utara, Johor dan Sulaksono (2000) di daerah penebangan hutan di Kabupaten Tanjung Jabung Provinsi Jambi, Adrial *dkk.* (2001) di

Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan dan Adrial (2003) di Desa Api-Api, Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan, Propinsi Sumatera Barat. Dilaporkan dari penelitian terdahulu tersebut nyamuk yang sudah dipastikan perannya sebagai vektor malaria di Sumatera adalah *Anopheles sundaicus* untuk daerah pantai, *An. aconitus* di daerah persawahan, *An. sinensis* dan *An. tessellatus*. Khususnya di Provinsi Sumatera Barat yang sebagian besar daerahnya berbatasan langsung dengan Samudra Indonesia, penelitian tentang nyamuk vektor malaria sangat terbatas sekali.

Masalah Penelitian

Kecamatan Koto XI Tarusan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Pesisir Selatan yang sudah merupakan daerah endemik malaria dari tahun ke tahun. Kecamatan Koto XI Tarusan mempunyai luas daratan kira-kira 425,63 km² dengan jumlah penduduk terpadat dibandingkan kecamatan lain di Kabupaten Pesisir Selatan yaitu 46116 jiwa dengan kepadatan rata-rata 168 orang/km² dan hampir semuanya mendiami daerah sekitar pantai. Daerah ini juga merupakan areal pertanian (persawahan), pemukiman, daerah payau (rawa-rawa), empang/tambak, hutan rakyat, hutan negara, perkebunan rakyat dan dialiri oleh sebuah sungai yaitu Batang Tarusan serta mempunyai garis pantai terpanjang di Kabupaten Pesisir Selatan. Kondisi daerah berpayau (rawa), ada empang/tambak, lagoon di sekitar pantai dan hutan merupakan habitat yang cocok untuk kehidupan dan tempat perindukan nyamuk *Anopheles*. Diduga banyak spesies nyamuk *Anopheles* yang ikut berperan sebagai vektor malaria di Kecamatan Koto XI Tarusan, karena hal ini juga ditunjang oleh keberadaan sungai Batang Tarusan yang berbatu dan mengalir sepanjang tahun yang merupakan tempat perindukan jentik nyamuk *Anopheles* yang potensial. Penelitian Adrial (2000) di Kecamatan Kokap melaporkan bahwa, daerah dengan kondisi sungai yang berbatu dan air tergenang di tengah batu-batuan serta mengalir sepanjang tahun serta terlindung dari cahaya matahari merupakan tempat perindukan (*breeding place*) yang potensial bagi jentik nyamuk *Anopheles* vektor malaria. Menurut laporan P2M Kanwil Kesehatan Sumatera Barat, di Kecamatan Koto XI Tarusan pernah terjadi ledakan penderita kasus malaria, bahkan proporsi malaria klinis di kecamatan ini mempunyai proporsi lebih tinggi dari proporsi kabupaten. Daerah ini rawan terhadap kasus penyakit malaria disamping daerah lain di Kabupaten Pesisir Selatan.

Berdasarkan penelitian terdahulu (Adrial, dkk, 2001) tentang aspek bionomik nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, ditemukan empat spesies *Anopheles spp.* yaitu *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus*. Dari penelitian tersebut dilaporkan *An.*

subpictus dan *An. sundaicus* merupakan spesies yang dominan, baik dari hasil penangkapan menggigit orang malam hari maupun dari hasil survei larva (jentik). Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat fluktuasi padat populasi *An. subpictus* dan *An. sundaicus* dalam rangka perencanaan pengendalian vektor malaria. Diduga kedua spesies ini berperan penting terhadap tingginya angka kesakitan malaria di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

Untuk itu perlu dilakukan survei entomologis meliputi penangkapan nyamuk *Anopheles* malam hari (di dalam rumah, di luar rumah dan sekitar kandang), penangkapan nyamuk istirahat pada pagi hari secara *hand collection* dengan menggunakan aspirator berdasar standar WHO (1975, 1992), survei larva dan diseksi (pembedahan) ovarium untuk melihat angka paritinya. Dari penelitian ini diharapkan data yang akurat tentang fluktuasi padat populasi nyamuk *Anopheles*, kepadatan relatif *Man Biting Rate* (MBR), tempat menggigit dan pola aktivitas, tempat istirahat (*resting place*), dan tempat perindukan nyamuk (*breeding place*).

TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui jenis-jenis nyamuk *Anopheles* tersangka vektor malaria di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan.
2. Mengetahui kepadatan menggigit dari nyamuk *An. subpictus* dan *An. sundaicus* tersangka vektor malaria.
3. Mengetahui fluktuasi (pola aktivitas menggigit) nyamuk *An. subpictus* dan *An. sundaicus*
4. Menetapkan status vektor malaria dari *An. subpictus* dan *An. sundaicus* nyamuk tersangka vektor berdasarkan kepadatan menggigit orang.
5. Menetapkan *parity rate* dari *An. subpictus* dan *An. sundaicus* dalam perannya menularkan penyakit malaria.
6. Mengetahui fluktuasi dari kepadatan larva (jentik) *An. subpictus* dan *An. sundaicus*.

Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini dengan adanya data lapangan yang memadai tentang fluktuasi padat populasi *An. subpictus* dan *An. sundaicus* di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, akan melengkapi informasi tentang nyamuk *Anopheles* di Indonesia. Dengan mengetahui fluktuasi pada populasi dan pola aktivitas nyamuk *Anopheles* ini diharapkan sebagai indikator untuk memprediksi musim penularan (kejadian luar biasa/KLB) dari penyakit malaria yang akan memudahkan dalam pengambilan keputusan dan memberi arah yang jelas tentang kebijakan yang ditentukan

untuk penanggulangan penyakit malaria di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Kot XI Tarusan khususnya dan Sumatera Barat umumnya.

II. METODE PENELITIAN

1. Penangkapan nyamuk *Anopheles* malam hari.

Penelitian dilakukan selama 4 bulan, yaitu dengan total delapan kali penangkapan dari bulan Juni s/d bulan September 2005 dengan interval dua minggu sekali. Penangkapan nyamuk pada waktu malam hari dilakukan seperti yang pernah dikerjakan oleh Adrial *dkk.* (2000) dengan *hand collection* (umpan badan dalam rumah, umpan badan di luar rumah dan nyamuk yang hinggap di kandang ternak) dengan memakai aspirator. Secara garis besar tahapan penelitian direncanakan dalam urutan berikut:

a. Penangkapan nyamuk yang hinggap/menggigit orang malam hari

Penangkapan dilakukan dengan umpan badan orang, untuk ini dipilih 2 rumah secara acak, pada masing-masing rumah ditempatkan dua orang penangkap nyamuk, satu orang di dalam dan satu orang di luar rumah. Dengan bantuan penerangan lampu senter nyamuk yang hinggap menggigit pada kaki yang terbuka ditangkap dengan aspirator dan dimasukkan ke dalam *paper cup* (gelas kertas) untuk tiap-tiap 40 menit/setiap jam penangkapan mulai pukul 18.00 hingga pukul 06.00.

b. Penangkapan nyamuk di kandang sapi.

Penangkapan nyamuk di kandang sapi dilakukan dengan menggunakan lampu senter, untuk mencari nyamuk yang hinggap istirahat di kandang atau pada semak-semak dan tanaman yang tumbuh di sekitar kandang, selama 10 menit/setiap jam penangkapan oleh 4 orang penangkap nyamuk mulai pukul 18.00-06.00 WIB. Nyamuk yang tertangkap dimasukkan ke dalam *paper cup* untuk diproses lebih lanjut.

2. Penangkapan nyamuk istirahat pagi hari

Dua kolektor ditugaskan menangkap nyamuk yang istirahat di dalam rumah penduduk selama 15 menit di setiap rumah. Dua kolektor yang lain bertugas menangkap nyamuk yang istirahat di luar rumah, yaitu di kebun dan semak-semak. Penangkapan ini dilakukan selama 2 jam, dimulai pada pukul 07.00 pagi.

Semua nyamuk hasil tangkapan malam hari dan pagi hari dibunuh dengan memakai *chloroform* dan disimpan dalam tabung eppendorf. Khusus untuk nyamuk *An. subpictus* dan *An. sudaicus* dilakukan pembedahan (diseksi) ovarium untuk melihat

parity rate (dilatasi/umur) dengan melihat frekuensi bertelur dari nyamuk tersebut. Hal ini dilakukan sesuai dengan standar WHO.

3. Koleksi stadium pradewasa

Survai larva dilaksanakan pada pagi hari seperti yang dilakukan oleh WHO (1975). Teknik sampling yang digunakan adalah dipper standard WHO yang terdiri dari dipper plastik isi 350 ml dengan tangkai kayu panjang. Koleksi dilakukan dengan cara menciduk (*dipping*) dan memakai pipet (*pipetting*). Pencidukan dilakukan di setiap habitat yang ada di lokasi penelitian. Larva yang didapatkan disimpan dalam kantong koleksi dan diberi label sesuai dengan tipe habitat dan dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang untuk dipelihara menjadi nyamuk dewasa, untuk diidentifikasi.

4. Pemeriksaan di laboratorium

Semua nyamuk hasil tangkapan yang disimpan dalam tabung eppendorf diidentifikasi dengan memakai buku acuan Stoker dan Koesoemawinangoen (1950), Reid (1968) dan O'Connor dan Soepanto (1979).

5. Pengukuran curah hujan, kelembaban udara dan temperatur.

Curah hujan diukur dengan alat ombrometer yang dipasang di lokasi penelitian. Kelembaban udara diukur dengan menggunakan higrometer dan suhu udara dengan termometer Hg.

6. Analisis data

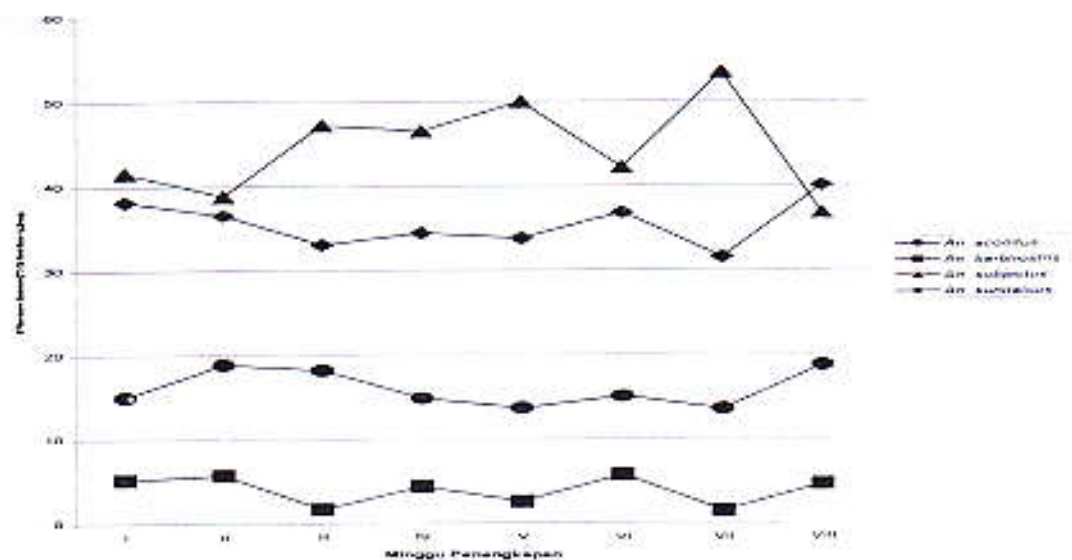
Kepadatan relatif nyamuk yang tertangkap pada waktu malam hari dinyatakan dalam bentuk MBR (man biting rate, yaitu jumlah nyamuk yang menggigit orang permalam), MHD (man hour density, yaitu jumlah nyamuk hinggap yang tertangkap per orang per jam) dan MBPH (man biting per hour, yaitu jumlah nyamuk yang menggigit per orang per jam) (Rao, 1981; Wernsdorfer & Mc.Gregor, 1988).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis-jenis nyamuk *Anopheles* tersangka vektor malaria

Secara keseluruhan hasil penangkapan nyamuk *Anopheles* malam hari di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan yang telah dilakukan dari bulan 4 Juni s/d bulan 17 September 2005 (8 kali penangkapan) berjumlah 2004 ekor yang terdiri 4 spesies *Anopheles* yaitu : *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus*.

Hasil penangkapan malam hari dari nyamuk *Anopheles* di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan terlihat yang paling dominan (banyak tertangkap dengan umpan orang dan yang hinggap di sekitar kandang) secara berurutan adalah *An. subpictus* (44,76%), *An. sundaicus* (35,48 %), *An. aconitus* (16,02 %), dan yang paling sedikit didapatkan adalah *An. barbirostris* (3,75%). Tingginya persentase nyamuk, *An. subpictus* dan *An. sundaicus* hasil penangkapan malam hari di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan diduga kedua spesies tersebut ikut memberikan kontribusinya dalam penularan penyakit malaria di Kenagarian Sungai Pinang.



Gambar 1. Komposisi (%) *Anopheles* di Kenagarian Sungai Pinang Kec.Koto XI Tarusan Kab. Peisir Selatan pada survai nyamuk.

Tiga spesies yang sudah dipastikan statusnya sebagai vektor malaria di berbagai propinsi baik di Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Nusa Tenggara Timur yaitu: *An. aconitus*, *An. sundaicus*, dan *An. subpictus* (Takken & Knols, 1990; Depkes RI, 1990). *An. sundaicus* merupakan vektor malaria di sepanjang pantai pulau Jawa, Bali, Sumatera, Kalimantan, Kepulauan Nusa Tenggara Timur (Sundararaman, *et al.*, 1957). Penelitian Ompusunggu, *dkk.* (1996) di Kabupaten Sikka, Flores selalu menemukan *An. sundaicus* dan *An. subpictus* di sepanjang daerah pantai dan *An. barbirostris* pada semua ekosistem.

An. barbirostris belum pernah terbukti sebagai vektor malaria di pulau Sumatera maupun pulau Jawa, namun di Sulawesi, Irian Jaya dan Nusa Tenggara Timur telah

dinyatakan sebagai vektor malaria (Depkes RI, 1990). Di samping sebagai vektor malaria, *An. barbirostris* juga berperan sebagai vektor filariasis *B. malayi* periodik nokturna di Sulawesi Tengah dan Selatan (Lie Kian Joe, 1970) dan *B. timori* (Atmosoedjono, *et. al.*, 1977).

Berdasarkan ambar 1. terlihat bahwa persentase spesies nyamuk *Anopheles* yang tertangkap selama penelitian di Kenagarian Sungai Pinang memperlihatkan pola yang bersamaan, seperti *An. subpictus* mempunyai pola atau fluktuasi yang sama dengan *An. sundaicus* dan begitu pula *An. aconitus* dengan *An. barbirostris*.

5.2. a. Hasil Tangkapan *Anopheles* di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Dirinci menurut Spesies dan Cara Penangkapan.

Hasil penangkapan nyamuk *Anopheles* malam hari dengan umpan badan di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan ditemukan 3 spesies *Anopheles* yang menggigit orang di dalam rumah, yaitu *An. aconitus* (6.58 %), *An. subpictus* (51.31 %) dan *An. sundaicus* (42.10 %) dan 4 spesies nyamuk *Anopheles* menggigit orang di luar rumah, yaitu *An. aconitus* (5.89 %), *An. barbirostris* (1.89 %), *An. subpictus* (58.95 %) dan *An. sundaicus* (33.26 %) (Tabel 2). Dari Tabel 2 terlihat bahwa nyamuk *An. subpictus* dan *An. sundaicus* di Kenagarian Sungai Pinang mempunyai kecenderungan yang sama menggigit orang baik di dalam maupun di luar rumah.

Ditemukannya *An. Aconitus* dan *An. barbirostris* di Kenagarian Sungai Pinang yang lebih menyukai menggigit orang di luar rumah daripada di dalam rumah, menunjukkan bahwa hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Adrial, *dkk.* (2000) di Kecamatan Kokap Kulon Progo Yogyakarta yang menemukan *An. aconitus* dan *An. barbirostris* lebih banyak menggigit orang di luar rumah daripada di dalam rumah.

Penangkapan nyamuk *Anopheles* di Kenagarian Sungai Pinang yang hinggap di sekitar kandang merupakan cara penangkapan paling banyak menghasilkan tangkapan. Hasil tangkapan di sekitar kandang menunjukkan *An. aconitus* 18.88 %, *An. barbirostris* 4.72 %, *An. subpictus* 48.66 % dan *An. sundaicus* 27.74 % (Tabel 2). Apabila dilihat dari segi jumlah nyamuk *Anopheles* yang tertangkap waktu malam hari di Kenagarian Sungai Pinang (*An. aconitus* yang hinggap di sekitar kandang, *An. subpictus* dan *An. sundaicus* yang menggigit di dalam/di luar rumah dan yang hinggap di sekitar kandang) termasuk

relatif tinggi jumlahnya sebab rata-rata diatas 15%. Proporsi nyamuk *Anopheles* tertentu dinyatakan tinggi apabila diatas 15% dan rendah apabila < 15% (Sushanti, *et al.*, 1999).

Tabel 2. Jumlah *Anopheles* betina di Kenagarian Sungai Pinang Kec.Koto XI Tarusan Kab. Pesisir Selatan yang tertangkap pada survei nyamuk (4 Juni s/d 17 September 2001) menurut spesies dan cara penangkapan.

No	Macam Spesies	Jumlah (%) dan cara penangkapan		
		Umpan badan di dalam rumah	Umpan badan di luar rumah	Hinggap di kandang
1	<i>An. aconitus</i>	10 (5.58)	20 (5.88)	250 (18.88)
2	<i>An. barbrosstris</i>	0	9 (1.89)	65 (4.72)
3	<i>An. subpictus</i>	78 (51.31)	280 (58.95)	670 (49.66)
4	<i>An. sondaicus</i>	64 (42.10)	158 (33.26)	362 (27.74)
Jumlah <i>Anopheles</i> spp.		152 (100)	475 (100)	1377 (100)

Dari Tabel 2, terlihat bahwa *An. subpictus* lebih menyukai menggigit orang di luar rumah (58.95 %) daripada di dalam rumah (51.31 %), dan *An. sondaicus* lebih menyukai menggigit orang di dalam rumah (42.10 %) daripada di luar rumah (33.26 %). Hasil penelitian agak berbeda dengan penelitian terdahulu (Adrial, 2002) di Desa Api-Api Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan yang berdekatan dengan hutan perbukitan dan daerah persawahan, yang menemukan *An. subpictus* dan *An. sondaicus* lebih banyak menggigit orang di dalam rumah.

5.2.b. Kepadatan Relatif dari nyamuk *Anopheles* yang tertangkap malam hari di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Dirinci menurut Spesies dan Cara Penangkapan.

Tabel 3. Kepadatan *An. aconitus* betina di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Tempat survei	Tanggal survei	Cara Penangkapan					
		Umpan badan Di dalam rumah		Umpan badan Di luar rumah		Hinggap di sekitar kandang	
		Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (**)
Kenagarian Sungai Pinang	4 Juni 2005	0	0.00	1	0.50	37	9.25
	18 Juni 2005	0	0.00	4	2.00	31	7.75
	2 Juli 2005	0	0.00	1	0.50	56	14.00
	16 Juli 2005	0	0.00	2	1.00	38	9.50
	6 Agustus 2005	0	0.00	1	0.50	34	8.50
	20 Agustus 2005	0	0.00	3	1.50	32	8.00
	3 September 2005	0	0.00	3	1.50	36	9.00
	17 September 2005	6	3.00	1	0.50	35	8.75
		6	0.37	16	1.00	299	9.34

Tabel 4. Kepadatan *An. barbirostris* betina di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Tempat survei	Tanggal survei	Cara Penangkapan					
		Umpan badan Di dalam rumah		Umpan badan Di luar rumah		Hinggap di sekitar kandang	
		Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (**)
Kenagarian Sungai Pinang	4 Juni 2005	1		3		10	2.50
	18 Juni 2005	0	0.00	6	3.00	5	1.25
	2 Juli 2005	1	0.50	0	0.00	3	0.75
	16 Juli 2005	0	0.00	0	0.00	9	2.25
	6 Agustus 2005	0	0.00	0	0.00	5	1.25
	20 Agustus 2005	2	1.00	0	0.00	13	3.25
	3 September 2005	0	0.00	0	0.00	4	1.00
	17 September 2005	1	0.50	0	0.00	12	3.00
		5	0.31	9	0.56	61	1.91

Tabel 5. Kepadatan *An. subpictus* betina di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Tempat survei	Tanggal survei	Cara Penangkapan					
		Umpan badan Di dalam rumah		Umpan badan Di luar rumah		Hinggap di sekitar kandang	
		Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (**)
Kenagarian Sungai Pinang	4 Juni 2005	7	3.5	21	10.50	78	19.50
	18 Juni 2005	4	2.00	12	6.00	42	10.50
	2 Juli 2005	8	4.00	24	12.00	82	20.50
	16 Juli 2005	7	3.50	22	11.00	81	20.25
	6 Agustus 2005	12	6.00	26	13.00	90	22.50
	20 Agustus 2005	6	3.00	19	9.50	78	19.50
	3 September 2005	15	7.50	45	22.00	165	41.25
	17 September 2005	4	2.00	10	5.00	39	9.75
		63	3.93	179	10.81	655	20.47

Tabel 6. Kepadatan *An. sandaicus* betina di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Tempat survei	Tanggal survei	Cara Penangkapan					
		Umpan badan Di dalam rumah		Umpan badan Di luar rumah		Hinggap di sekitar kandang	
		Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (*)	Jumlah	Kepadatan (**)
Kenagarian Sungai Pinang	4 Juni 2005	7	3.50	28	14.00	54	13.50
	18 Juni 2005	5	2.50	17	8.50	34	8.50
	2 Juli 2005	8	4.00	26	13.00	57	14.25
	16 Juli 2005	7	3.50	22	11.00	56	14.00
	6 Agustus 2005	13	6.50	34	16.50	61	15.25
	20 Agustus 2005	6	3.00	24	12.00	37	14.25
	3 September 2005	15	7.50	55	22.50	77	19.25
	17 September 2005	4	2.00	15	7.50	29	7.25
		65	4.06	221	13.81	425	15.28

5.3. Fluktuasi (pola aktivitas menggigit) nyamuk *Anopheles* yang tertangkap malam hari di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Dirinci menurut Spesies dan Cara Penangkapan.

Tabel 7. Kepadatan *An. aconitus* di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Waktu Penangkapan	Cara Penangkapan					
	Umpan orang				Hinggap di sekitar kandang	
	Di dalam rumah		Di luar rumah		Jumlah	MHD
Jumlah	MDPH	Jumlah	MBPH			
18.00-19.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
19.00-20.00	0	0.00	2	0.09	21	1.75
20.00-21.00	0	0.00	7	0.30	37	3.09
21.00-22.00	0	0.00	3	0.13	23	1.92
22.00-23.00	2	0.09	1	0.05	28	2.34
23.00-24.00	3	0.13	0	0.00	0	0.00
Jumlah 18.00-24.00	5	0.04	13	0.09	129	2.69
24.00-01.00	1	0.05	1	0.05	43	3.59
01.00-02.00	0	0.00	0	0.00	27	2.25
02.00-03.00	0	0.00	1	0.05	49	4.00
03.00-04.00	0	0.00	0	0.00	25	2.09
04.00-05.00	0	0.00	1	0.05	21	1.75
05.00-06.00	0	0.00	0	0.00	5	0.42
Jumlah 24.00-06.00	1	0.01	3	0.02	170	3.55
Jumlah Seluruhnya	6	MGR = 0.25	16	MBR = 0.67	299	3.12

Tabel 8. Kepadatan *An. barbirostris* di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Waktu Penangkapan	Cara Penangkapan					
	Umpan orang				Hinggap di sekitar kandang	
	Di dalam rumah		Di luar rumah		Jumlah	MHD
Jumlah	MBPH	Jumlah	MBPH			
18.00-19.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
19.00-20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
20.00-21.00	0	0.00	5	0.15	8	0.67
21.00-22.00	0	0.00	0	0.00	7	0.59
22.00-23.00	2	0.09	1	0.05	8	0.67
23.00-24.00	3	0.13	1	0.05	15	1.25
Jumlah 18.00-24.00	5	0.04	5	0.04	38	0.80
24.00-01.00	0	0.00	0	0.00	7	0.59
01.00-02.00	0	0.00	0	0.00	4	0.34
02.00-03.00	0	0.00	0	0.00	3	0.25
03.00-04.00	0	0.00	2	0.09	8	0.67
04.00-05.00	0	0.00	2	0.09	1	0.09
05.00-06.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Jumlah 24.00-06.00	0	0.00	4	0.05	23	0.48
Jumlah Seluruhnya	5	0.21	9	MBR = 0.38	61	0.64

Tabel 9. Kepadatan *An. subpictus* di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Waktu Penangkapan	Cara Penangkapan					
	Umpan orang				Hinggap di sekitar kandang	
	Di dalam rumah		Di luar rumah		Jumlah	MHD
	Jumlah	MBPH	Jumlah	MBPH		
18.00-19.00	2	0.09	0	0.00	60	5.00
19.00-20.00	3	0.13	15	0.63	35	2.92
20.00-21.00	6	0.25	7	0.30	48	4.00
21.00-22.00	4	0.17	5	0.21	57	4.75
22.00-23.00	18	0.75	7	0.30	53	4.42
23.00-24.00	6	0.25	10	0.42	90	7.50
Jumlah 18.00-24.00	37	0.26	44	0.31	343	7.15
24.00-01.00	4	0.17	31	1.30	87	7.25
01.00-02.00	7	0.30	16	0.67	79	6.59
02.00-03.00	10	0.42	30	1.25	65	5.42
03.00-04.00	2	0.09	29	1.21	42	3.50
04.00-05.00	1	0.05	28	1.17	29	2.42
05.00-06.00	0	0.00	1	0.05	10	0.84
Jumlah 24.00-06.00	24	0.17	135	2.82	312	6.50
Jumlah Seluruhnya	63	2.63	179	7.46	655	6.83

Tabel 10. Kepadatan *An. sudaicus* di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan pada penangkapan nyamuk malam hari (4 Juni s/d 17 September 2005) dirinci menurut waktu dan cara penangkapan.

Waktu Penangkapan	Cara Penangkapan					
	Umpan orang				Hinggap di sekitar kandang	
	Di dalam rumah		Di luar rumah		Jumlah	MHD
	Jumlah	MBPH	Jumlah	MBPH		
18.00-19.00	0	0.00	0	0.00	73	6.09
19.00-20.00	3	0.13	17	0.71	38	3.17
20.00-21.00	3	0.13	29	1.21	43	3.59
21.00-22.00	3	0.13	5	0.21	36	3.00
22.00-23.00	13	0.55	12	0.50	27	2.25
23.00-24.00	15	0.63	39	1.63	40	3.34
Jumlah 18.00-24.00	37	0.26	102	0.71	257	5.36
24.00-01.00	10	0.42	35	1.46	29	2.42
01.00-02.00	7	0.30	17	0.30	47	3.92
02.00-03.00	3	0.13	19	0.13	38	3.17
03.00-04.00	8	0.34	21	0.88	34	2.84
04.00-05.00	0	0.00	18	0.75	17	1.42
05.00-06.00	0	0.00	9	0.38	3	0.25
Jumlah 24.00-06.00	28	1.17	119	0.83	168	3.50
Jumlah Seluruhnya	65	2.71	221	9.21	425	4.43

5.4. Penangkapan nyamuk yang istirahat pada pagi hari

Penangkapan nyamuk istirahat pada pagi hari di dalam rumah adalah : di dinding kamar, pakaian yang tergantung di dalam kamar dan kelambu; dan di luar rumah ditemukan pada : kelompok semak belukar, dan kelompok pohon. Dari hasil penangkapan nyamuk yang istirahat pagi hari baik di dalam rumah maupun di luar rumah hanya ditemukan 2 spesies nyamuk *Anopheles spp.* yaitu : *An. subpietus* dan *An. sundaicus*, seperti yang tertera pada Tabel 11. berikut.

Tabel 11. Jumlah nyamuk *Anopheles* istirahat di dalam rumah dan di luar rumah yang tertangkap pada pagi hari di Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Tarusan pada survei nyamuk dari tanggal 4 Juni s/d 17 September 2005.

No	Spesies	Jumlah nyamuk yang tertangkap istirahat pagi hari							Jml (%)	MHD
		Di dalam rumah				Di luar rumah				
		I	II	III	Jml (%)	IV	V	Jml (%)		
1.	<i>An. aconitus</i>	0	0	0	0		0	0	0	0
2.	<i>An. barbivastrix</i>	0	0	0	0		0	0	0	0
3.	<i>An. subpietus</i>	23	34	45	102		0	0	0	102
4.	<i>An. sundaicus</i>	12	19	28	59		89	18	107	166
	Jumlah <i>Anopheles spp.</i>	35	53	73	161		89	18	107	268

Keterangan : I = Dinding kamar II = Pakaian yang tergantung V = Kelompok pohon
 III = Kelambu IV = Kelompok semak belukar

Berdasarkan Tabel 11 *An. subpietus* hasil penangkapan pagi hari di Kenagarian Sungai Pinang lebih bersifat *endofilik* (lebih banyak ditemukan istirahat di dalam rumah) dan *An. sundaicus* lebih bersifat *eksofilik* daripada *endofilik*, walaupun kelihatannya juga banyak ditemukan istirahat di dalam rumah.

Tingginya *An. sundaicus* yang istirahat di luar rumah (*eksofilik*) lebih berbahaya dari pada kesukaannya untuk istirahat di dalam rumah (*endofilik*), karena hal ini berhubungan dengan kemungkinan pengendaliannya dengan penyemprotan rumah. Dalam hal pengendalian yang berhubungan dengan penyemprotan untuk nyamuk yang istirahat di luar rumah akan membutuhkan biaya yang lebih besar dan butuh waktu yang lama dan hasil yang didapatkan belum tentu efektif untuk pemberantasan nyamuk vektor malaria, dibandingkan dengan penyemprotan di dalam rumah bagi nyamuk yang bersifat *endofilik*.

5.5. Survei nyamuk pradewasa (larva)

Berdasarkan survei larva yang telah dilakukan di kenagarian Sungai Pinang didapatkan 5 macam tempat perindukan (*breeding place*) larva nyamuk *Anopheles*, yaitu lagoon air tawar, bak bekas pengurangan ikan sementara yang terbuat dari semen, kubangan kerbau, genangan air di pinggir jalan dan rawa-rawa. Dari kelima macam tempat perindukan tersebut didapatkan 725 baidukan larva. Setelah larva dikolonisasi di laboratorium untuk kemudian larva tumbuh menetas menjadi dewasa, dan kemudian dilakukan identifikasi dengan memakai buku acuan, ditemukan 4 spesies *Anopheles* yaitu: *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus*. (Tabel 12.)

Tabel 12. Macam genangan tempat perindukan, kepadatan larva *Anopheles* di daerah penelitian Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

No	Macam genangan	Jml baidukan	Larva <i>Anopheles</i>		Spesies <i>Anopheles</i>			
			jml	Kepadatan	<i>An. aconitus</i>	<i>An. kochi</i>	<i>An. subpictus</i>	<i>An. sundaicus</i>
1	Lagoon	300	2387	7.96	0	0	1357	1030
2	Bak bekas pengurangan ikan	100	750	7.50	0	5	435	310
3	Kubangan kerbau	15	45	3.00	0	0	25	20
4	Genangan air di pinggir jalan	10	16	1.60	5	0	7	4
5	Rawa-rawa	300	476	1.59	0	0	300	176

Berdasarkan Tabel 12. diatas terlihat bahwa kepadatan larva pada setiap tempat/jenis genang cukup tinggi. Dari hasil penelitian ini macam genangan air seperti lagoon dan bak bekas pengurangan ikan selalu didominasi oleh spesies *An. subpictus* dan *An. sundaicus*. Tingginya kepadatan larva pada berbagai jenis genangan di Kenagarian Sungai Pinang, merupakan suatu ancaman (berpotensi besar) terhadap kemungkinan meningkatnya populasi nyamuk *Anopheles*, hal ini terlihat dari hasil penangkapan nyamuk malam hari yang kepadatan menggigitnya cukup tinggi.

5.5. Status vektor malaria di Kenagarian Sungai Pinang

Berdasarkan kepadatan menggigit malam hari dengan umpan badan, nyamuk *An. subpictus* dan *An. sundaicus* merupakan vektor malaria yang potensial, karena berdasarkan penelitian terdahulu (Bruce-Chwatt, 1991) persyaratan minimal untuk suatu jenis nyamuk *Anopheles* menjadi vektor malaria adalah apabila kepadatannya menggigit 0,025 ekor/orang/malam yang dapat menularkan parasit malaria (*Plasmodium*).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Di Kenagarian Sungai Pinang, Kecamatan Koto VI Tarusan ditemukan 4 spesies nyamuk *Anopheles spp.*, yaitu : *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. subpictus* dan *An. sondaicus*.
2. Spesies yang paling banyak ditemukan berturut-turut adalah *An. subpictus*, *An. sondaicus*, *An. aconitus*, dan *An. barbirostris*
3. Keempat spesies (*An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. subpictus* dan *An. sondaicus*) lebih bersifat eksofagik.
4. Pola aktivitas menggigit dari *An. subpictus* dan *An. sondaicus* memperlihatkan dua periode yaitu pada paroh mala pertama dari pukul 18.00-24.00, dan paroh malam kedua adalah pukul 24.00-06.00 pagi.
5. Berdasarkan kepadatan menggigit yang cukup tinggi *An. subpictus* dan *An. sondaicus* merupakan vektor malaria potensial di Kenagarian Sungai Pinang.
6. Berdasarkan tempat hinggap istirahat pagi hari, *An. subpictus* lebih bersifat endofilik (di dalam rumah : dinding kamar, pakaian yang bergantung dan kelambu), *An. sondaicus* bersifat endofilik (dinding kamar, pakaian yang bergantung dan kelambu) maupun eksofilik (kelompok semak belukar dan kelompok pohon), sedangkan *An. aconitus* dan *An. barbirostris* belum ditemukan tempat istirahatnya.
7. Jenis genang air sangat potensial untuk terjadinya peningkatan populasi *Anopheles* sebagai vektor malaria di Kenagarian Sungai Pinang.

6.1. Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut untuk melihat lebih khusus tentang binomik vektor malaria di Kenagarian Sungai Pinang, dalam upaya menurunkan angka kejadian malaria yang selalu tinggi dari tahun ketahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abednego, H.M. & Suroso, T. 1998. Mosquito-borne disease: Status and control in Indonesia. *National Seminar on Mosquito-borne Diseases by Molecular Approaches*. Pusat Kedokteran Tropis Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta: Februari 1998.
- Adrial, S.J. Mardihusodo, S.Tjokrosonto, S. Atmosoedjono. 2000. Penentuan Status Vektor Malaria Nyamuk *Anopheles balabacensis* (Diptera: Culicidae) di Kokap, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Sains Kesehatan Berkala Penelitian Pascasarjana Ilmu-Ilmu kesehatan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*. *Sains Kesehatan* 13, September 2000: 89-98.
- Adrial, Edison, Nurhayati, Vera Oktarina, Hastuti Williana. 2001. Bionomik Nyamuk *Anopheles* Dalam Rangka Pengendalian Vektor Malaria di Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Laporan Hibah Penelitian Program DUE-LIKE Tahun Anggaran 2001, NO. 32/DL-SK/UNAND/VIII-2001 Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang, 2001.
- Adrial. 2003. Nyamuk *Anopheles* di daerah Endemik Malaria di Desa Api-Api Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan Propinsi Sumatera Barat, *Jurnal JUMPA*, Volume 12, No.2 Juli-Desember 2003. Akreditasi No.52/DIKTI/KEP/2002
- Atasti, L. 1995. Beberapa Aspek Bionomik Nyamuk *Anopheles* Dalam Rangka Pengendalian Vektor Malaria di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo (Desember 1994 s/d Maret 1995). Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Boesri, H. 1994. Spesies *Anopheles* dan Peranannya sebagai Vektor Malaria di lokasi Transmigrasi Manggala, Lampung Utara. *Cermin Dunia Kedokteran* 94 (29-31).
- Boewono, D.T., Nalim, S., Sularto, T., Mujiono, Sujarno. 1997. Penentuan Vektor Malaria di Kecamatan Teluk Dalam, Nias. *Cermin Dunia Kedokt.* 118: 9-14.
- Boewono, D.T., Nalim, S. 1996. *Anopheles hyrcanus* Group dan Potensinya sebagai vektor Malaria, di Kecamatan Teluk Dalam, Nias. *Cermin Dunia Kedokt.* 106: 19-25.
- Bruce-Chwatt, L.J. 1985. *Essential Malariology*. WHMB Ltd. London.
- Curtis, C.F. *Control of Malaria Vectors in africa and Asia*. Diakses dari <http://ipmworld.htm>, Desember 2002.
- Depkes, R.I. 1993. *Malaria Buku 10:Entomologi*. Dirjen P2M&PLP, Jakarta.
- Depkes, RI. 1994. *Strategi Nasional Pemberantasan Malaria*. Disampaikan pada seminar Malaria Tingkat Nasional Mataram, 26 Januari 1994, Subdit P2 Malaria Jakarta. Depkes RI.
- Depkes, RI. 1995. *Buku 15 Malaria, Pedoman Pelita VI*, Dirjen PPM&PLP, Jakarta.
- Depkes, RI, 1995. *Situasi dan hasil kegiatan: malaria*. Edisi ke-2. Jakarta.

- Dewi, R. M; H.A. Marwoto; S. Nalim; Sekartuti dan E. Tjitra. 1996. Penelitian malaria di Kecamatan Teluk Dalam, Nias, Sumatera Utara. *Cermin Dunia Kedokteran* 106 (5-9).
- Hunter, G.W., Frye, W.W & Swartzwelder J.C. 1960. *A Manual of Tropical*. 3rd edit Tokyo: Charles E Turtle.
- Husaini. 2000. Vektor malaria di Desa Sihpeng, Kabupaten Mandailing Natal. Dalam: Proseding Konfrensi International Soil Transmitted Helminth Control Dan Seminar Serta Rappat Kerja Nasional Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I), Denpasar: 21-24 Februari 2000.
- Ibrahim, E. Intensifikasi Penatalaksanaan Kasus malaria. Dalam: Proseding Konfrensi International Soil Transmitted Helminth Control Dan Seminar Serta Rappat Kerja Nasional Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I), Denpasar: 21-24 Februari 2000.
- Ispriharin, T.H., F.J. Laihad. 2000. Upaya Pemberantasan Malaria Bareleng dan Binkar Provinsi Riau. Dalam: Proseding Konfrensi International Soil Transmitted Helminth Control Dan Seminar Serta Rappat Kerja Nasional Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I), Denpasar: 21-24 Februari 2000.
- Jahor, D., D. Sulaksono. 2000. Vektor malaria di daerah penebangan hutan di Kabupaten Tanjung Jabung Jambi. Dalam: Proseding Konfrensi International Soil Transmitted Helminth Control Dan Seminar Serta Rappat Kerja Nasional Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I), Denpasar: 21-24 Februari 2000.
- Kirnowardoyo, S; M. Seekirno dan M. Abdullah.1992. Penelitian Tentang Habitat dan Potensi Menularkan Malaria dari *Anopheles sudaicus* dan *Anopheles* lain yang berkaitan Malaria di Pulau Batam Kepulauan Riau. *Media Litbangkes*, Vol. II (01):25-26.
- Mardihusodo, S.J.1997.Vektor Malaria dan Penanggulangannya. *Jurnal Kedokt. YARS!* 5(1):32-49.
- O'Connor, C.T., dan Soepanto, A. 1979. Kunci Bergambar Untuk *Anopheles* Betina dari Indonesia. Dit. Jen. P3M Depkes. RI. Jakarta.
- Pokja Ditjen PPM & PLP & WHO Indonesia. 1997. Malaria Pelita VI. Depkes RI. Jakarta.
- Reid, J.A. 1968. Anopheline Mosquitoes of Malaya and Borneo, studies from the Institute for Medical research Malaysia. No. 31., Government of Malaysia.
- Rao, T.R., 1981. Vector density factor in malaria epidemiology: some general considerations dalam T.R. Rao (eds). *The Anopheline of India*. Indian Council of Medical Research, New Delhi.
- Setyaningrum, E. 2000. Aspek Ekologi Tempat Perindukan Nyamuk *Anopheles sudaicus* di Pulau Legundi Padang Cermin Lampung. Dalam: Proseding Konfrensi International Soil Transmitted Helminth Control Dan Seminar Serta Rappat Kerja

Nasional Perkumpulan Pemberantasan Penyakit Parasit Indonesia (P4I), Denpasar: 21-24 Februari 2000.

- Stoker, W.J., Koesoemawinangoen, R.W. 1950. Buku-Gambar Njamuk-*Anopheles* dari Indonesia. Penerbit: Kemeterian Kesehatan (bagian Pusat Pemberantasan Malaria) Republik Indonesia. Djakarta, 1950.
- Sushanti, N.I.L., Sudomo, M., Sujitno. 1999. Fauna *Anopheles* di Daerah Pantai Bekas Hutan Mangrove Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan. *Bul. Penelit. Kesehat.* 26 (1): 1-14.
- Takken, W. and Knols, B.G.J. 1990. A Taxonomic and Bionomic Review of the Malaria Vectors of Indonesia. Dalam: W. Takken *et al.* Environmental Measures for Malaria Control in Indonesia. A Historical Review on Spesies Sanitation, Agricultural University Wageningen, Netherlands.
- Takken, dan Knols, B.G.J., 1991. A taxonomix and bionomic review of anopheline vectors of Indonesia *dalam* W. Takken, W.B. Snellen, J.P. Verhave, B.G.J. Knols, and S. Atmosoedjono (eds.). *Environmental Measures for malaria Control in Indonesia-A Historical Review on Spesies Sanitation*, pp. 21-61, Agricultural University Wangenings, Netherlands.
- Wernsdorfer, W.H. and Mc Gregor, S.J. 1988. Malaria, Principles and Practice of Malariology. Churche L. Livingstone, Edinburg.
- WHO. 1975. Division of Malaria and Other Parasitic Diseases. Manual on Practical Entomological Field Techniques For Malaria Control. WHO, Geneva.
- WHO. 1992. Entomological Field Techniques For Malaria Control. Part II. WHO, Geneva.
- WHO. 1993. A Global Strategy for Malaria Control. WHO, Geneva.
- WHO. 1998 a. Roll Back Malaria. A global partnership. WHO, Geneva.
- WHO. 1998b. The World Health Report 1998. Life in the 21st century. A vision for all. WHO, Geneva.
- WHO. 2002a. (Division of Control of Tropical Diseases). Malaria. Diakses dari <http://www.who.int> Desember 2002.
- WHO.2002b. Malaria. Dalam: Childhood Diseases in Africa. Diakses dari <http://www.who.cn>. Desember 2002.
- Zamzul, Iskandar, Z.A., Eddy-Sobri, Jumlah Bentuk Aseksual Plasmodium falciparum di Darah Tepi (DDR) Setelah Pengobatan standar Klorokuin, Majalah Kedokteran Sriwijaya: 32 (2): 36-40.