

Keanekaragaman Spesies Nyamuk di Wilayah Endemis Filariasis di Kabupaten Banyuasin dan Endemis Malaria di Oku Selatan

Species Diversity of Mosquito in Endemic Area of Lymphatic Filariasis in Banyuasin and Malaria Oku Selatan District

Hotnida Sitorus*, Santoso, Anif Budiyanto, Lasbudi P. Ambarita, Nungki Hapsari, Yulian Taviv

Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Baturaja

Jl. A. Yani km.7 Kemelak, Baturaja-Sumatera Selatan, Indonesia

*E_mail: nida_sitor@yahoo.com

Received date: 11-09-2015, Revised date: 04-11-2015, Accepted date: 05-11-2015

ABSTRAK

Penyakit menular khususnya penyakit tular nyamuk (*mosquito-borne disease*) di Indonesia masih menjadi beban kesehatan masyarakat seperti malaria dan filariasis. Propinsi Sumatera Selatan memiliki daerah endemis penyakit tular vektor seperti Kabupaten Banyuasin (endemis filariasis) dan Kabupaten OKU Selatan (endemis malaria). Penelitian ini bertujuan mengetahui keanekaragaman nyamuk di daerah endemis filariasis dan malaria. Sampel nyamuk menggunakan metode umpan orang dan menggunakan perangkap lampu (*light trap*) selama 12 jam penangkapan (18.00 – 06.00 WIB). Lokasi penangkapan nyamuk dilakukan di tiga rumah penduduk yang masing-masing dilakukan oleh 2 orang penangkap. Hasil penangkapan nyamuk dengan metode umpan orang di Desa Karang Anyar (endemis filariasis) diperoleh tiga genus yaitu *Mansonia* (empat spesies), *Culex* (delapan spesies) dan *Aedes* (dua spesies) sedangkan genus yang tertangkap dengan perangkap lampu terdiri dari genus *Mansonia* (dua spesies) dan *Culex* (satu spesies). Di wilayah ini spesies yang dominan tertangkap adalah *Mansonia dives/bonneae* (37,4%). Hasil penangkapan nyamuk metode umpan orang di Desa Kota Padang (endemis malaria) diperoleh empat genus yaitu *Anopheles* (dua spesies), *Armigeres* (satu spesies), *Aedes* (satu spesies) dan *Culex*. Hasil penangkapan dengan perangkap lampu diperoleh genus *Anopheles* dan *Culex*.

Kata kunci: nyamuk, filariasis, malaria, Banyuasin, OKU Selatan

ABSTRACT

Infectious diseases particularly mosquito-borne diseases in Indonesia still become public health concern such as malaria and lymphatic filariasis. This research aims to identify mosquito species diversity in area endemic for lymphatic filariasis and malaria. Mosquito collection was conducted by human landing collection (HLC) and light trap methods for 12 hours (18.00 – 06.00 WIB) in three houses. In each house collection was carried out by two mosquito collectors. Three genus of mosquitoes were collected by HLC methods from Karang Anyar village (endemic for lymphatic filariasis), i.e. *Mansonia* (four species), *Culex* (eight species), and *Aedes* (two species). There were two genus collected from light trap, i.e. *Mansonia* (two species) and *Culex* (one species). The most abundant species collected in Karang Anyar village was *Mansonia dives/bonneae* (37,4%). In Desa Kota Padang (endemic for malaria), there were four genus collected by HLC methods, i.e. *Anopheles* (two species), *Armigeres* (one species), *Aedes* (one species) and *Culex*. Collection by light trap show two genus collected, i.e. *Anopheles* (three species) and *Culex*.

Keywords: mosquitoes, filariasis, malaria, Banyuasin, OKU Selatan

PENDAHULUAN

Beberapa penyakit menular bersumber binatang khususnya penyakit tular vektor (*vector-borne disease*) di Indonesia masih menjadi beban kesehatan masyarakat khususnya malaria dan filariasis (penyakit kaki gajah). Banyak dari vektor ini serangga penghisap darah, yang

menularkan *Plasmodium* dan cacing selama menghisap darah dari host yang terinfeksi (manusia atau hewan) dan kemudian menyuntikkan ke *host* baru selama menghisap darah berikutnya.¹ Provinsi Sumatera Selatan memiliki wilayah (kabupaten/kota) yang dikategorikan endemis filariasis dan malaria. Kabupaten Banyuasin merupakan salah satu

wilayah endemis penyakit filariasis, pada tahun 2002 tepatnya di Desa Mainan, Menteri Kesehatan Republik Indonesia mencanangkan program eliminasi penyakit filariasis. Di Provinsi Sumatera Selatan vektor penyakit filariasis yang telah dikonfirmasi adalah *Mansonia uniformis* dan *Anopheles nigerrimus*, sedangkan spesies parasit yang terdistribusi adalah *Brugia malayi*.² Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (OKU Selatan) adalah satu kabupaten endemis malaria di Provinsi Sumatera Selatan. Secara topografis kabupaten ini merupakan wilayah perbukitan dengan mayoritas bidang pertanian adalah perkebunan kopi. Di Provinsi Sumatera Selatan spesies vektor malaria yang telah dikonfirmasi adalah *An. letifer*, *An. nigerrimus*³ dan *An. maculatus*.⁴ *Anopheles maculatus* sendiri dikonfirmasi sebagai vektor (uji ELISA) melalui nyamuk yang tertangkap di Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan pada tahun 2003.

Terdapat tiga spesies cacing filaria sebagai penyebab filariasis pada manusia, dimana penyebab utama filariasis di dunia adalah *Wuchereria bancrofti*, sedangkan di Asia selain *W. bancrofti*, filariasis juga disebabkan oleh *Brugia malayi* dan *Brugia timori*. Penularan terjadi antar manusia melalui gigitan nyamuk yang terinfeksi. Berbagai spesies nyamuk dapat menularkan parasit ini tergantung pada wilayah geografi. Di Afrika, vektor utamanya adalah *Culex quinquefasciatus*, sedangkan *Aedes* dan *Mansonia* sebagai vektor di Pasifik dan Asia.⁵ Di Indonesia hingga saat ini telah teridentifikasi 23 spesies vektor filariasis dari lima genus, yaitu: 1) *Mansonia* (*Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. dives*, *Ma. bonnae*, *Ma. annulifera*, *Ma. annulata*, *Ma. dives*); 2) *Anopheles* (*An. nigerimus*, *An. subpictus*, *An. barbirostris*, *An. aconitus*, *An. vagus*, *An. dives*, *An. maculatus*, *An. farauti*, *An. koliensis*, *An. punctulatus*, *An. bancrofti*); 3) *Culex* (*Cx. quinquefasciatus*, *Cx. annulirostris*, *Cx. whitmorei*, *Cx. bitaeniorhynchus*); 4) *Aedes* dan 5) *Armigeres* (*Armigeres subalbatus*). Empat spesies *Anopheles* diidentifikasi sebagai vektor *W. bancrofti* tipe pedesaan. *Culex quinquefasciatus* merupakan vektor *W. bancrofti* tipe perkotaan. Enam spesies *Mansonia* merupakan vektor *B. malayi*. Beberapa spesies *Mansonia* dapat menjadi vektor *B. malayi* tipe sub periodik nokturna. *Anopheles barbirostris* merupakan vektor penting

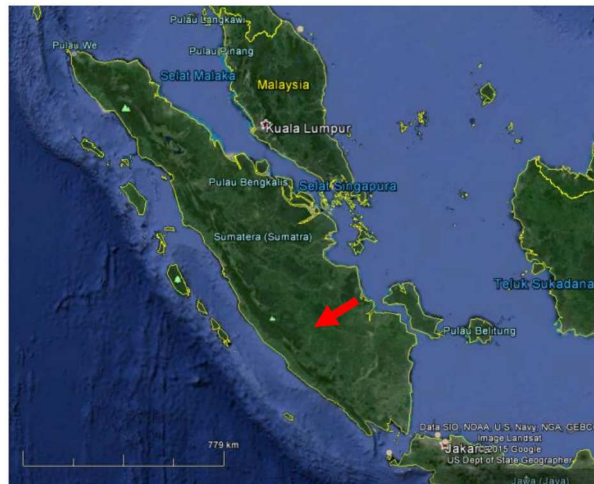
terhadap *B. timori* yang terdapat di Nusa Tenggara Timur dan Kepulauan Maluku Selatan.⁶ Di Indonesia telah dilaporkan 80 spesies *Anopheles* tetapi hanya 22 spesies diantaranya yang telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria dan telah terbukti dapat menularkan *Plasmodium* dan tersebar di berbagai pulau.⁷

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman spesies nyamuk di wilayah endemis filariasis dan malaria di Provinsi Sumatera Selatan yang diwakili oleh Kabupaten OKU Selatan dan Kabupaten Banyuasin.

Informasi mengenai keberadaan nyamuk vektor di suatu wilayah sangat berguna bagi program pengendalian vektor maupun sebagai informasi yang memperkaya pengetahuan yang sudah ada.

METODE

Penelitian dilakukan pada tahun 2010 di dua lokasi yang mewakili daerah endemis filariasis adalah Desa Karang Anyar Kecamatan Muara Padang Kabupaten Banyuasin dan yang mewakili daerah endemis malaria adalah Desa Kota Padang Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan. Penelitian menggunakan rancangan potong-lintang dengan desain survei sewaktu (*spot survey*). Pemilihan lokasi penangkapan nyamuk tersebut berdasarkan *purposive* yaitu berdasarkan dengan jumlah kasus yang terjadi di wilayah tersebut. Penangkapan nyamuk dewasa menggunakan metode umpan orang dan perangkap lampu (*light trap*) selama 12 jam (pukul 18.00-06.00 WIB). Penangkapan nyamuk umpan orang dilakukan di dalam dan luar rumah oleh 2 orang penangkap setiap rumah pada 3 rumah terpilih. Nyamuk yang tertangkap selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 Baturaja menggunakan buku kunci identifikasi.^{8,9}



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Provinsi Sumatera Selatan

Sumber: Google Earth

HASIL

Spesies Nyamuk di Daerah Endemis Filariasis

Kegiatan penangkapan nyamuk yang dilakukan oleh 6 orang penangkap nyamuk di Desa Karang Anyar Kabupaten Banyuasin mulai pukul 18.00 WIB hingga pukul 06.00 WIB. Nyamuk dewasa yang diperoleh sebanyak 701 ekor. Dari total 701 ekor nyamuk dewasa yang tertangkap tersebut 690 ekor diantaranya berhasil diidentifikasi spesiesnya, sedangkan 11 ekor tidak dapat diidentifikasi disebabkan kondisi tubuh

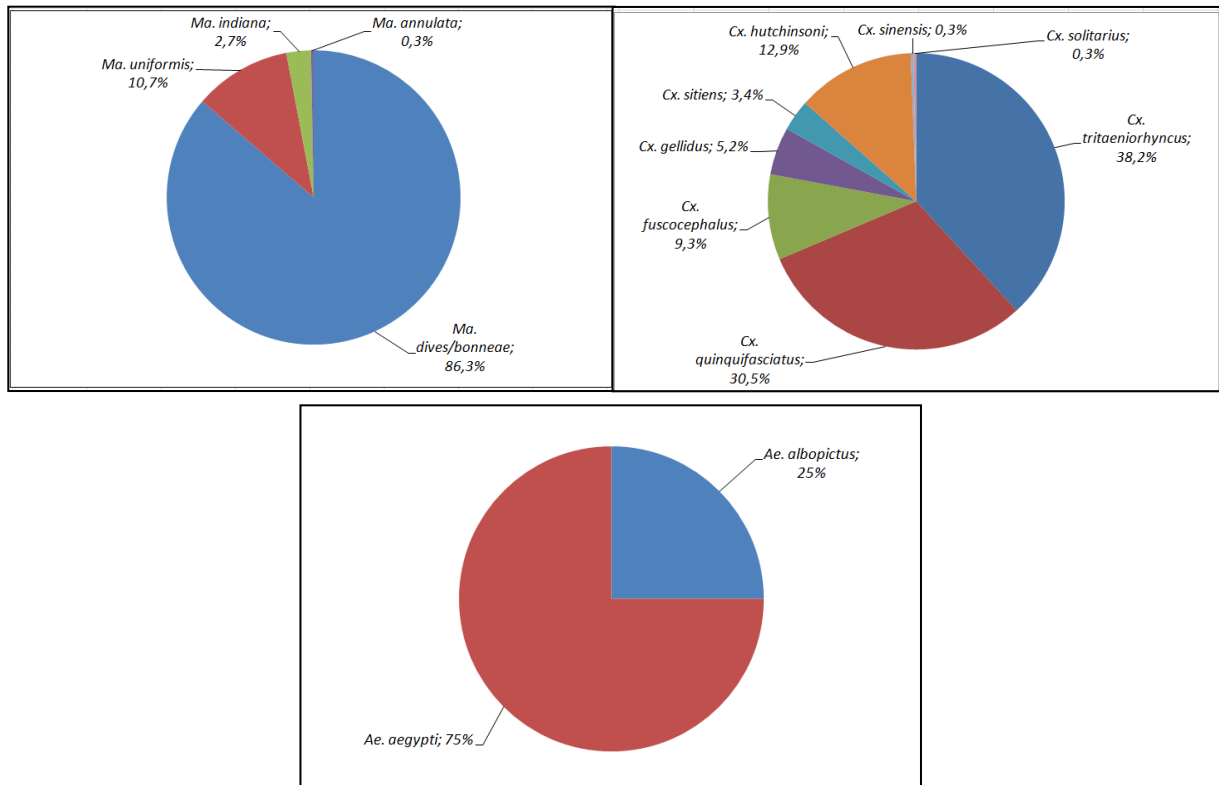
nyamuk yang rusak (sebagian organ tubuh hilang/rusak). Hasil identifikasi nyamuk yang tertangkap dengan umpan orang dan hinggap terdiri dari 3 genus yaitu *Culex*, *Mansonia* dan *Aedes*, dimana *Culex* merupakan jumlah yang dominan dan diikuti oleh *Mansonia*. Nyamuk yang tertangkap dengan metode *light trap* sebanyak 3 ekor yang terdiri dari *Ma. dives/bonneae*, *Ma. uniformis* dan *Cx. fuscocephalus*. Hasil penangkapan nyamuk secara lebih lengkap ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penangkapan Nyamuk di Desa Karang Anyar Kecamatan Muara Padang Kabupaten Banyuasin Tahun 2010

No.	Spesies	Umpan Orang		Nyamuk Hinggap		Jumlah	Kelimpahan Nisbi (%)
		Dalam	Luar	Dalam	Luar		
1	<i>Ma. dives/bonneae</i>	70	59	79	50	258	37,4
2	<i>Ma. uniformis</i>	12	9	4	7	32	4,6
3	<i>Ma. indiana</i>	1	3	4	0	8	1,2
4	<i>Ma. annulata</i>	0	0	0	1	1	0,1
5	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	35	53	27	33	148	21,5
6	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	35	27	45	11	118	17,1
7	<i>Cx. fuscocephalus</i>	8	11	5	12	36	5,2
8	<i>Cx. gellidus</i>	3	5	3	9	20	2,9
9	<i>Cx. sitiens</i>	5	5	3	0	13	1,9
10	<i>Cx. hutchinsoni</i>	12	18	9	11	50	7,3
11	<i>Cx. sinensis</i>	0	0	1	0	1	0,1
12	<i>Cx. solitarius</i>	0	1	0	0	1	0,1
13	<i>Ae. albopictus</i>	0	1	0	0	1	0,1
14	<i>Ae. aegypti</i>	0	1	2	0	3	0,4
Total		181	193	182	134	690	

Berdasarkan komposisi spesies pada setiap genus, untuk genus *Mansonia*, spesies yang dominan tertangkap adalah *Ma. dives/bonneae* (86,3%) diikuti oleh *Ma. uniformis* (10,7%), sedangkan spesies yang paling sedikit tertangkap adalah *Ma. annulata*. Genus *Culex*, spesies yang dominan tertangkap adalah *Cx. tritaeniorhynchus*

(38,2%) diikuti oleh *Cx. quinquefasciatus* (30,5%), *Cx. hutchinsoni* (12,9%) dan *Cx. fuscocephalus* (9,3%). Genus *Aedes*, diperoleh 4 ekor nyamuk yang terdiri dari *Ae. aegypti* sebanyak 3 ekor (75%) dan 1 ekor *Ae. albopictus* (25%). Komposisi spesies untuk setiap genus ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposisi Spesies Genus Nyamuk (*Mansonia*, *Culex* dan *Aedes*) yang Tertangkap di Desa Karang Anyar Kabupaten Banyuwasin Tahun 2010

Spesies Nyamuk di Daerah Endemis Malaria

Kegiatan penangkapan nyamuk di Desa Kota Padang Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan diperoleh nyamuk dewasa sebanyak 283 ekor yang didominasi oleh genus *Culex*, dan sisanya terdiri dari genus *Anopheles*, *Armigeres* dan *Aedes*. Nyamuk yang tertangkap dengan metode *light trap* sebanyak 38 ekor terdiri dari genus *Culex* dan *Anopheles*. Spesies *Anopheles*

yang tertangkap dengan *light trap* yaitu *An. kochi*, *An. vagus* dan *An. sinensis/crawfordi*. Identifikasi spesies nyamuk dari genus *Culex* tidak dapat dilakukan karena spesimen rusak pada saat pengiriman spesimen dari lokasi penangkapan menuju Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 Baturaja. Hasil penangkapan nyamuk secara lebih lengkap ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Genus dan Spesies Nyamuk yang Tertangkap di Desa Kota Padang Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan Tahun 2010

No.	Spesies/Genus	Umpan Orang		Nyamuk Hinggap		Jumlah	Kelimpahan Nisbi (%)
		Dalam	Luar	Dalam	Luar		
1	<i>An. sinensis</i>	0	1	0	1	2	0,7
2	<i>An. separatus</i>	0	1	0	0	1	0,4
3	<i>Ar. subalbatus</i>	0	0	1	0	1	0,4
4	<i>Ae. albopictus</i>	0	1	0	0	1	0,4
5	<i>Culex spp.</i>	56	103	51	68	278	98,2
Total		56	106	52	69	283	

PEMBAHASAN

Desa Karang Anyar sebagai daerah endemis filariasis secara topografis merupakan daerah dataran rendah dan dilewati oleh anak Sungai Musi. Mayoritas wilayah Desa Karang Anyar merupakan wilayah perkebunan kelapa sawit milik perusahaan swasta. Mata pencaharian penduduk didominasi bidang pertanian dan perkebunan. Nyamuk dewasa yang berhasil ditangkap didominasi oleh nyamuk dari genus *Culex* dan *Mansonia*. Salah satu spesies dari genus *Mansonia* yang berhasil tertangkap adalah *Ma. uniformis*. Spesies ini telah dikonfirmasi sebagai vektor filariasis di provinsi Sumatera Selatan.⁵ *Ma. uniformis* adalah spesies vektor utama penularan filariasis *B. malayi* di sebagian besar wilayah endemis di Indonesia. Badan Kesehatan Dunia menyatakan bahwa enam spesies dari subgenus *Mansonia* yaitu *Ma. bonnae*, *Ma. dives*, *Ma. uniformis*, *Ma. indiana*, *Ma. annulata* dan *Ma. annulifera* adalah vektor utama filariasis malayi.¹⁰ Distribusi spesies ini di dunia antara lain di Angola, Australia, Botswana, Burma, China, Ethiopia, Gabon, Gambia, Ghana, India, Indonesia, Japan, Kenya, Korea, Madagascar, Malaysia, Mozambique, Nigeria, Philippines, Sierra Leone, Senegal, Sri Lanka, Solomon Islands, South Africa, Sudan, Taiwan, Tanzania, Thailand, Uganda, Zanzibar.¹¹

Spesies *Mansonia* yang dominan tertangkap dalam penelitian ini adalah *Ma. dives/bonnae*, meskipun di Provinsi Sumatera Selatan kedua spesies ini bukan termasuk vektor filariasis namun potensinya cukup besar untuk menjadi vektor karena kedua spesies ini statusnya sebagai vektor di beberapa provinsi di Sumatera seperti di Provinsi Riau dan Bengkulu. Spesies *Mansonia*

yang tertangkap dalam jumlah yang sedikit adalah *Ma. indiana* dan *Ma. annulata*. Kedua spesies ini juga merupakan vektor filariasis malayi di Pulau Sumatera yaitu di Provinsi Aceh, Jambi, dan Bengkulu. Selain di Pulau Sumatera, *Ma. indiana* juga berperan sebagai vektor di Kalimantan, Jawa dan Sulawesi, sedangkan *Ma. annulata* sebagai vektor di Kalimantan.⁵

Penularan filariasis dapat terjadi bila ada tiga unsur, yaitu: (1) adanya sumber penularan, yakni manusia atau hospes reservoir yang mengandung mikrofilaria dalam darahnya; (2) adanya vektor, yakni nyamuk yang dapat menularkan filariasis; dan (3) manusia yang rentan terhadap filariasis. Informasi yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuasin bahwa sejak dilakukan pengambilan darah jari terakhir kali (tahun 1983) hingga saat ini belum pernah dilakukan pengobatan secara massal di desa ini. Tidak ditemukannya satu orang pun yang terinfeksi filariasis pada tahun 2010, disebabkan penularan filariasis dari satu orang ke orang yang lain sangatlah tidak mudah, sehingga dapat dikatakan bahwa seseorang dapat terinfeksi filariasis apabila orang tersebut mendapat gigitan nyamuk ribuan kali.⁵

Di Desa Karang Anyar spesies *Culex* yang dominan tertangkap adalah *Cx. tritaeniorhyncus* dan *Cx. quinquefasciatus*. *Culex tritaeniorhyncus* adalah vektor penyakit Japanese B Encephalitis. Di Indonesia, *Cx. tritaeniorhyncus* merupakan vektor utama penularan penyakit Japanese B Encephalitis (JE) yang merupakan penyakit ensefalitis yang disebabkan oleh arbovirus dari famili *Flaviviridae*. Nyamuk ini berkembangbiak dengan baik pada daerah persawahan dan disertai dengan adanya peternakan babi, dimana hewan babi berperan sebagai sumber virus JE. Keberadaan lahan persawahan dan ternak babi di

suatu wilayah merupakan faktor risiko utama penularan penyakit JE apabila ditunjang dengan keberadaan vektor *Cx. quinquefasciatus*.¹² Desa Karang Anyar yang berada di tepian sungai juga dipengaruhi oleh kondisi pasang surut sungai tersebut. Pada saat pasang, air sungai bahkan menggenangi sebagian pemukiman penduduk termasuk persawahan dan perkebunan sawit milik perusahaan swasta dan berdampak pada munculnya genangan-genangan baru yang dapat menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk. Di India virus JE telah dikonfirmasi dari 19 spesies nyamuk dan vektor yang utama adalah *Cx. tritaeniorhynchus* dan *Cx. vishnui*.¹³ Virus JE yang ditularkan oleh nyamuk *Cx. tritaeniorhynchus* di India, cenderung berkembangbiak di irigasi lahan persawahan.¹⁴ Genus *Aedes* juga diperoleh pada penelitian ini yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*, namun dalam jumlah yang sedikit. Kedua spesies ini memiliki aktivitas diurnal, diduga tertangkapnya spesies tersebut karena adanya gangguan di lingkungan sekitar saat istirahat (*resting*) seperti hewan ataupun manusia.

Penangkapan nyamuk di Desa Kota Padang Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan sebagai daerah endemis malaria diperoleh total nyamuk dewasa sebanyak 283 ekor yang didominasi oleh genus *Culex* (98,2%). Nyamuk *Anopheles* yang tertangkap terdiri dari 2 spesies saja yaitu *An. sinensis* dan *An. separatus*. Vektor malaria di Provinsi Sumatera Selatan yang telah dikonfirmasi adalah *An. letifer*, *An. nigerrimus* dan *An. maculatus*. Wilayah Desa Kota Padang merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian di atas 600 meter dpl. Di Kecamatan Kisam Tinggi dan Kecamatan Muara Dua Kisam (kecamatan tetangga), dari penelitian sebelumnya pernah ditemukan ketiga spesies tersebut.¹⁵ Spesies nyamuk yang diperoleh di Desa Karang Anyar cukup beragam bila dibandingkan nyamuk yang tertangkap di Desa Kota Padang. Keragaman nyamuk yang diperoleh diduga ada hubungannya dengan jumlah penangkapan yang hanya dilakukan satu kali. Selain itu faktor lingkungan khususnya keberadaan habitat juga mempengaruhi kepadatan nyamuk. Penelitian yang dilakukan oleh Hasyim dkk. (2014), diperoleh kesimpulan ada hubungan yang bermakna antara keberadaan habitat perkembangbiakan nyamuk (*breeding places*) dengan kejadian malaria ($p=0,000$).¹⁶

KESIMPULAN

Desa Karang Anyar sebagai daerah endemis filariasis ditemukan tiga genus nyamuk yaitu *Mansonia* (empat spesies), *Culex* (delapan spesies) dan *Aedes* (dua spesies), dengan spesies yang dominan tertangkap adalah *Ma. dives/bonneae*. Spesies *Ma. uniformis* yang tertangkap di Desa Karang Anyar merupakan vektor penting penyakit kaki gajah. Di Desa Kota Padang sebagai wilayah endemis malaria ditemukan empat genus yaitu *Anopheles* (dua spesies), *Armigeres* (satu spesies), *Aedes* (satu spesies) dan *Culex*.

SARAN

Keberadaan spesies nyamuk tertentu terutama nyamuk penular penyakit di suatu wilayah dapat menjadi informasi penting untuk ditindaklanjuti. Hasil penelitian ini dapat menjadi data dukung bagi program dalam melaksanakan kegiatan pengendalian vektor. Pengamatan secara berkesinambungan (longitudinal) terhadap beberapa spesies tertentu yang berperan sebagai vektor perlu dilakukan agar dapat memberikan informasi yang lebih dan berguna bagi pengambil kebijakan program pengendalian penyakit bersumber binatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Baturaja yang memberikan kesempatan dan bimbingan kepada tim peneliti dalam melaksanakan penelitian ini, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuasin, Kepala Dinas Kesehatan OKU Selatan beserta staf, Aparat Desa dan masyarakat di Desa Karang Anyar Kabupaten Banyuasin dan Desa Kota Padang di Kecamatan Kisam Tinggi Kabupaten OKU Selatan yang telah membantu dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vector-borne diseases. [Diakses tanggal 27 Mei 2015]. Diunduh dari: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/en/.
2. Departemen Kesehatan RI. Epidemiologi filariasis. Jakarta: Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2005.

3. Departemen Kesehatan RI. Pemberantasan vektor dan cara-cara evaluasinya. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman; 1987.
4. Bogh C. Malaria in the coffee gardens of South Sumatera (summary of findings from surveys done by OKU-VBDC). Intensified Communicable Disease Control Project; 2003.
5. Parasites lymphatic filariasis. Epidemiology and risk factors. [Diakses tanggal 19 September 2015]. Diunduh dari:<http://www.cdc.gov/parasites/lymphaticfilariasis/epi.html>.
6. Departemen Kesehatan RI. Epidemiologi filariasis. Jakarta: Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit & Penyehatan Lingkungan; 2006.
7. Bustam dkk. Karakteristik tempat perkembangbiakan larva *Anopheles* di Desa Bulubete Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi tengah. Makasar: Poltekkes Kemenkes Palu Bagian Kesehatan Lingkungan FKM UNHAS; 2012.
8. O'Connor CT dan Soepanto A. Kunci bergambar nyamuk *Anopheles* dewasa di dan bergambar jentik *Anopheles* di Indonesia. Jakarta: Ditjen PPM dan PLP. Depkes RI; 2013.
9. Stojanovich CJ dan Scott HG. Illustrated key to mosquitoes of Vietnam. U.S. Communicable Disease Center; 1966.
10. Phumee A, Preativatanyou K, Kraivichain K, Thavara U, Tawatsin A, et al. Morphology and protein profiles of salivary glands of filarial vector mosquito *Mansonia uniformis*. Possible Relation to Blood Feeding Process. Asian Biomedicine. 2011;5(3):353-60.
11. Walter Reed Biosystematic Unit. *Mansonia uniformis*. [Diakses tanggal 4 Maret 2015]. Diunduh dari: http://www.wrbu.org/SpeciesPages_non-ANO/non-ANO_A-hab/MAuni_hab.html.
12. Liu W, Gibbons RV, Kari K, Clemens J. D, Nisalak A, Marks F, Xu Zhi-Yi. Risk factor for *Japanese Encephalitis*: a case-control study. Epidemiol Infect. 2010;1-6.
13. Murty US, Rao MS, Arunachalam N. The effects of climatic factors on the distribution and abundance of *Japanese encephalitis* vectors in Kurnool district of Andhra Pradesh, India. J Vector Borne Dis. 2010;47:26-32.
14. Upadhyayula SM, Rao MS, Nayanoori HK, Natarajan A, Goswami P. Impact of weather variables on mosquitoes infected with *Japanese encephalitis* virus in Kurnool district, Andhra Pradesh. Asian Pacific J Trop Med. 2012;5:412-20.
15. Ambarita LP, Taviv Y, Purnama D, Betriyon, Pahlepi RI dan Saikhu A. Beberapa aspek bionomik *Anopheles maculatus* dan *An. leucosphyrus* di perkebunan kopi daerah endemis malaria Kabupaten OKU Selatan. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2011;10(4):229-38.
16. Hasyim H, Camelia A dan Fajar NA. Determinan kejadian malaria di wilayah endemis. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. 2014;8(7).

