

PENELITIAN | RESEARCH

Keanekaragaman *Anopheles* spp. di Daerah Endemis Malaria Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan

Diversity of Anopheles spp. in Endemic Area of Malaria Siayuh Village (Trans) Kotabaru Regency South Borneo Province

Liestiana Indriyati^{1*}, Wulan Sari Rasna Sembiring¹, Akhmad Rosanji¹

¹Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu Kawasan Perkantoran Pemda Tanah Bumbu di Gunung Tinggi Kec. Batulicin

Abstract The Health Research in 2010 informed that the prevalence of Malaria in Indonesia was 0.6%, and it was the sixth highest caused of death on infectious diseases. Malaria is transmitted by *Anopheles* spp.. About 70 species of *Anopheles* have been identified as vectors of Malaria in the world, 24 species exist in Indonesia. The aim of this study was to determine the suspects of mosquito vectors and the density of mosquitoes in endemic areas, so we can establish the best interventions for vector control in the location. The research was held in Siayuh (Trans) village, Bungkukan Sub District of Kotabaru Regency in February 2015. The activities are mosquito's collection (adult and larvae), mosquito identification, environmental survey and PCR test. Mosquito's night collection was done by indoor and outdoor human landing collection method and rest collection in wall and cattle. The result of mosquito's collection in Siayuh (Trans) village was 8 species of *Anopheles* spp.. The highest percentage was *Anopheles tessellatus* (56%) followed by *An. vagus* (14%), *An. kochi* (11%) and *An. hyrcanus* group (9%). Diverse species, abundance and high density of mosquitoes in Siayuh (Trans) village was due to the geographical conditions of the village, it surrounded by marsh and many limestone puddles as a breeding habitat of *Anopheles* spp.. *Anopheles* spp. were found in Siayuh (Trans) village and it tend to be zoophilic, bite and resting out of the house, especially in the cattle, it makes the activities of people around the cattle at night cause a higher risk for Malaria transmission.

Keywords: *Anopheles*, vector, Malaria, Kotabaru

Abstrak. Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2010, prevalensi Malaria di Indonesia 0,6% dan merupakan penyebab kematian ke-6 pada penyakit menular. Malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* spp, sekitar 70 spesies *Anopheles* spp. telah teridentifikasi sebagai vektor Malaria di dunia, 24 spesies di antaranya ada di Indonesia. Tujuan penelitian untuk mengetahui spesies dan kepadatan tersangka nyamuk vektor Malaria di daerah endemis Desa Siayuh (Trans) Kecamatan Bungkukan Kabupaten Kotabaru. Kegiatan dilakukan pada bulan Februari 2015 yaitu penangkapan nyamuk dewasa dan pradewasa, identifikasi nyamuk, survei lingkungan dan uji PCR. Kegiatan penangkapan nyamuk dilakukan sepanjang malam dengan metode Umpan Orang Dalam (UOD), Umpan Orang Luar (UOL), resting dinding dan kandang ternak. Hasil penelitian yaitu ditemukan 8 spesies *Anopheles* spp. dengan persentase tertinggi *Anopheles tessellatus* (61,51%) diikuti oleh *An. vagus* (11,36%), *An. kochi* (9,15%) dan *An. hyrcanus gr* (6,94%). Keanekaragaman spesies, kelimpahan dan kepadatan nyamuk yang tinggi di Desa Siayuh (Trans) akibat kondisi geografis desa yang dikelilingi rawa dan banyaknya genangan air akibat kobakan batu kapur yang menjadi tempat perkembangbiakan *Anopheles* spp. Nyamuk *Anopheles* spp. yang ditemukan di Desa Siayuh (Trans) cenderung bersifat zoofilik dan lebih banyak ditemukan menggigit dan istirahat di luar rumah khususnya kandang sehingga aktivitas warga di sekitar kandang ternak pada malam hari menjadi risiko bagi penularan Malaria.

Kata Kunci: *Anopheles*, vektor, Malaria, Kotabaru

Naskah masuk: 27 Mei 2016 | Revisi: 3 Oktober 2016 | Layak terbit: 11 Februari 2017

Korespondensi: lis_alla@yahoo.com | Telp: 081250148424

PENDAHULUAN

Malaria menyebabkan serangan akut pada 300 juta orang dan menyebabkan 2 juta kematian di seluruh dunia setiap tahunnya.¹ Riset Kesehatan Dasar tahun 2010, prevalensi Malaria di Indonesia 0,6% dan merupakan penyebab kematian ke-6 pada penyakit menular.² Provinsi Kalimantan Selatan (2011), data Malaria klinis sebanyak 21.740 kasus, sementara kasus Malaria positif sebanyak 6.882 dari 18.700 yang diperiksa dan 16 diantaranya meninggal dunia.³ Kabupaten Kotabaru merupakan kabupaten endemis Malaria yang pada tahun 2010 (API 5,9‰) dan 2011 (API 5,46‰) berada pada zona merah.⁴ Pada tahun 2012-2014 status Malaria di Kabupaten Kotabaru berada pada zona kuning dengan angka API tahun 2012 (4,75‰), 2013 (4,92‰) dan 2014 (3,60‰) hingga pada akhir tahun 2015 status Malaria berada pada zona hijau dengan angka API 0,95.⁵ Meskipun status Malaria di Kabupaten Kotabaru telah berada pada zona hijau akan tetapi masih terdapat kantong-kantong Malaria dengan angka kasus yang masih cukup tinggi dan berpotensi untuk dapat menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) kembali seperti di wilayah kerja Puskesmas Banian, Marabatuan dan Bungkukan khususnya Desa Siayuh.

Malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* spp. yang mana perilakunya selalu beradaptasi dengan perubahan iklim dan ekologi serta kegiatan manusia di sekitarnya.⁶ Sekitar 70 spesies *Anopheles* spp. telah teridentifikasi sebagai vektor Malaria di dunia,⁷ 24 spesies di antaranya ada di Indonesia⁸ yang sangat bervariasi baik dari atribut biologis, pola menghisap darah, respon terhadap insektisida maupun habitatnya. Variasi tersebut akan berdampak pada program pengendalian antara lain efektivitas *Insecticide Treated Nets* (ITN), *Insecticide Residual Spraying* (IRS) dan modifikasi lingkungan habitat larva yang akan diterapkan.⁹

Desa Siayuh (Trans) merupakan desa yang dibentuk dengan membuka lahan hutan menjadi lahan pemukiman dikelilingi oleh perkebunan kelapa sawit dan rawa yang digenangi oleh air pasang surut. Pada tahun 2014 terdapat 108 kasus Malaria di wilayah kerja Puskesmas Bungkukan (API 17,37) terdiri atas *Plasmodium falciparum* (3 kasus), *P. vivax* (102 kasus) dan mix (*P. falciparum* dan *P. vivax*) sebanyak 3 kasus. Desa Siayuh (daerah trans) Kecamatan Kelumpang Barat Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan merupakan penyumbang terbesar Malaria di wilayah kerja Puskesmas Bungkukan yaitu sebanyak 49 kasus Malaria. Belum pernah dilakukan penelitian tentang

vektor Malaria di lokasi tersebut sehingga data entomologi di lokasi endemis yaitu Desa Siayuh (Trans) tidak diketahui. Penelitian dilakukan dengan melakukan spot survei penangkapan nyamuk yang bertujuan untuk menentukan nyamuk tersangka vektor, kepadatan nyamuk,¹⁰ perilaku nyamuk vektor dalam menghisap darah, habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* spp. dan karakteristik lingkungan. Diharapkan data yang diperoleh dapat bermanfaat untuk menentukan intervensi yang tepat bagi pengendalian vektor di lokasi tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di desa Siayuh (Trans) Kecamatan Bungkukan Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan pada Bulan Februari 2015 dengan desain *cross sectional*. Kegiatan yang dilakukan yaitu penangkapan nyamuk dewasa dan pradewasa, survei lingkungan dan uji PCR. Penangkapan nyamuk mengacu pada WHO dan dilakukan secara spot survei selama 2 malam (kondisi hujan pada malam pertama penangkapan) mulai pukul 18.00–06.00 WITA menggunakan 6 orang penangkap nyamuk dengan metode *landing collection*. Pengaturan kolektor dengan menempatkan 1 orang di dalam rumah (Umpan Orang Dalam/UOD) dan 1 orang di luar rumah (Umpan Orang Luar/UOL) pada 3 lokasi/rumah selama 45 menit setiap jam, kemudian dilanjutkan dengan penangkapan nyamuk *resting/istirahat* di dinding dan kandang selama 15 menit. Nyamuk yang tertangkap kemudian dipisahkan per jam per spesies diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi oleh teknisi litkayasa Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga. Pencatatan suhu dan kelembaban dilakukan saat penangkapan. Nyamuk yang telah diidentifikasi lalu dikirimkan untuk dilakukan *cross check* identifikasi spesies dan dilakukan uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dengan sistem *pooling* (1 *pooling* berisi maksimal 15 ekor nyamuk) berdasarkan spesies dan cara penangkapan (UOD, UOL, *resting* dinding dan kandang).

Pengamatan habitat dilakukan di sekeliling desa Siayuh (Trans), larva yang ditemukan pada berbagai badan air dan lokasi dihitung jumlahnya lalu dimasukkan ke dalam botol dengan menggunakan pipet dan diberi label tipe perairan, lokasi dan tanggal pencidukan serta jumlahnya untuk kemudian dibawa ke laboratorium Entomologi Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu untuk dilakukan kolonisasi. Data hasil pengamatan dan pengukuran di lingkungan sekitar habitat berupa aliran air, tumbuhan air,

kekeruhan, intensitas cahaya, pH, dan kadar garam dengan menggunakan *refractometer* dicatat pada form pengamatan hábitat perkembangbiakan nyamuk.

Data hasil penangkapan nyamuk kemudian direkapitulasi dan dianalisis dengan menghitung nilai kelimpahan nisbi, frekuensi spesies, dominansi spesies¹¹ dan kepadatan nyamuk menggigit orang *Man Biting Rate* (MBR) dan dihitung menggunakan rumus-rumus menurut WHO 1975¹¹ sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan Nisbi} = \frac{\text{Jumlah spesimen spesies tertentu}}{\text{Jumlah spesimen tertangkap seluruhnya}}$$

$$\text{Frekuensi Spesies} = \frac{\text{Jumlah kemunculannya nyamuk dalam setiap jam tertangkap}}{\text{Jumlah jam penangkapan (12 jam)}}$$

$$\text{Dominansi Spesies} = \text{Kelimpahan nisbi} \times \text{Frekuensi tertangkap}$$

$$\text{MBR} = \frac{\text{Jumlah nyamuk spesies tertentu per malam}}{\text{Jumlah penangkap}} \times \frac{12}{9}$$

HASIL

Hasil penangkapan nyamuk di Desa Siayuh (Trans) ditemukan delapan ragam spesies *Anopheles* spp. yaitu *An. tessellatus*, *An. vagus*, *An. kochi*, *An. hyrcanus gr*, *An. barbirostris*, *An. umbrosus*, *An. flavirostris* dan *An. balabacencis*. Dari hasil penangkapan nyamuk didapatkan *An. tessellatus* dengan persentase tertinggi (61,51%) diikuti oleh *An. vagus* (11,36%), *An. kochi* (9,15%) dan *An. hyrcanus gr* (6,94%) (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa di Desa Siayuh (Trans) *An. tessellatus* paling banyak ditemukan pada semua cara penangkapan dengan jumlah penangkapan tertinggi di kandang. *Anopheles vagus* dan *An. hyrcanus group* lebih banyak ditemukan pada cara penangkapan UOL dan kandang sedangkan *An. kochi* ditemukan hampir

merata pada semua cara penangkapan. *An. tessellatus* merupakan spesies dengan nilai tertinggi pada kelimpahan nisbi, frekuensi dan dominansi diikuti oleh *An. vagus*, *An. kochi*, *An. barbirostris* dan *An. peditaeniatus* (Tabel 2).

Sama seperti indikator entomologi yang lainnya *An. tessellatus* merupakan spesies dengan nilai MBR tertinggi diikuti oleh *An. vagus*, *An. kochi*, *An. barbirostris* dan *An. peditaeniatus* (Gambar 1). Pengukuran suhu dan kelembaban di Desa Siayuh (Trans) selama berlangsungnya

kegiatan penangkapan nyamuk, kelembaban di dalam rumah berkisar 77-91% sedangkan di luar rumah berkisar 78-96% dan suhu di dalam rumah berkisar 25-27,6°C sementara suhu di luar rumah berkisar 23,9-27,6°C. Hasil konfirmasi dengan uji PCR yang dilakukan dengan sistem *pooling* dan dipisahkan berdasarkan spesies dan metode penangkapan ditemukan 3 *pool* positif *Plasmodium vivax* dari 56 *pool*. Nyamuk positif tersebut adalah *An. tessellatus* (kandang), *An. vagus* (UOD) dan *An. peditaeniatus* yang termasuk dalam klasifikasi *An. hyrcanus group* (UOL).

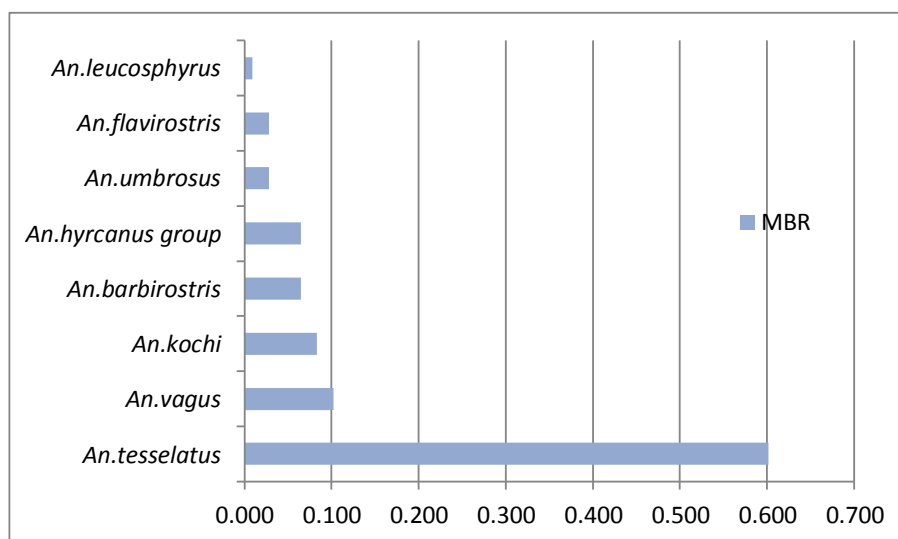
Kepadatan nyamuk yang teridentifikasi positif *P. vivax* pada uji PCR yang disajikan per jam penangkapan ditampilkan dalam Gambar 2, 3 dan 4. Pada gambar 2 dapat kita lihat bahwa kepadatan *An. tessellatus* mulai mengalami

Tabel 1. Hasil Penangkapan Nyamuk Per Spesies di Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015

Spesies Nyamuk	Metode Penangkapan				Total	
	UOD	UOL	Resting Dinding	Resting Kandang	N	%
<i>An. tessellatus</i>	22	43	32	98	195	61,51
<i>An. vagus</i>	3	8	5	20	36	11,36
<i>An. kochi</i>	6	3	9	11	29	9,15
<i>An. hyrcanus group</i>	2	5	2	13	22	6,94
<i>An. barbirostris</i>	3	4	2	7	16	5,05
<i>An. umbrosus</i>	0	5	1	5	11	3,47
<i>An. flavirostris</i>	2	2	0	2	6	1,89
<i>An. leucosphyrus</i>	0	1	0	1	2	0,63
Total	38	71	51	157	317	

Tabel 2. Distribusi Kelimpahan Nisbi, Frekuensi dan Dominansi Spesies *Anopheles* Spp. di Desa Siyuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015

Spesies	Kelimpahan Nisbi	Frekuensi Spesies	Dominansi Spesies
<i>An. tessellatus</i>	0,62	0,92	0,560
<i>An. vagus</i>	0,11	0,67	0,080
<i>An. kochi</i>	0,09	0,67	0,061
<i>An. barbirostris</i>	0,05	0,58	0,030
<i>An. hyrcanus group</i>	0,07	0,42	0,030
<i>An. umbrosus</i>	0,03	0,25	0,009
<i>An. flavirostris</i>	0,02	0,17	0,003
<i>An. leucosphyrus</i>	0,01	0,08	0,001
Total	1,00	3,76	0,756



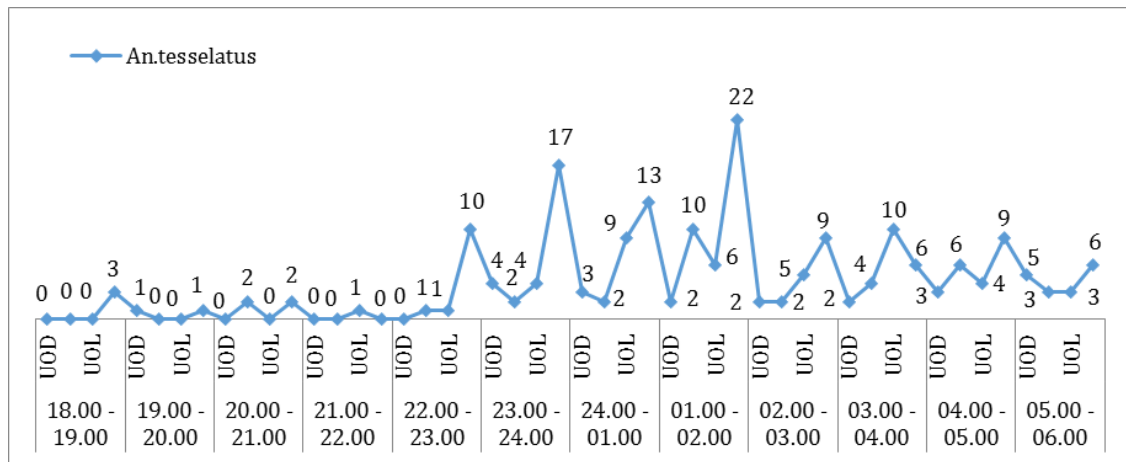
Gambar 1. Grafik Nilai Man Biting Rate (MBR) *Anopheles* spp. di Desa Siyuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari Tahun 2015

peningkatan pada pukul 22.00 WITA. Puncak kepadatan *An. tessellatus* pada pukul 01.00-02.00 WITA dengan kepadatan tertinggi ditemukan di kandang. Frekuensi nyamuk berdasarkan metode UOL dan UOD mulai mengalami peningkatan pada pukul 23.00 WITA, kondisi ini berlangsung hingga pukul 06.00 WITA.

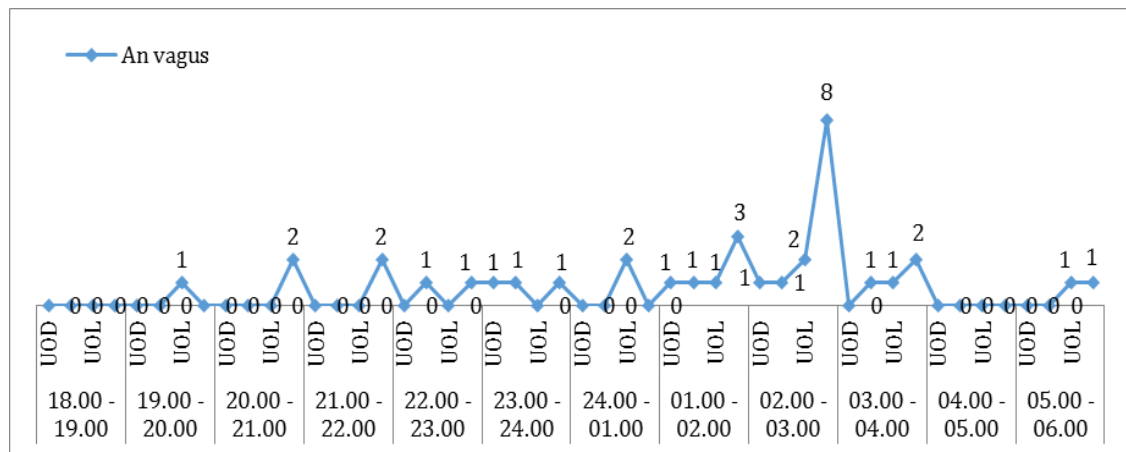
An. vagus mulai ditemukan pada pukul 20.00 WITA hingga 06.00 WITA dengan puncak kepadatan pada pukul 02.00-03.00 WITA. Nyamuk ini banyak tertangkap dari resting kandang dibandingkan dengan metode penangkapan lainnya. Perilaku menggigit orang dari *An. vagus* mulai aktif terlihat pada pukul 23.00 WITA hingga pukul 04.00 WITA dan lebih banyak ditemukan menggigit di luar rumah daripada di dalam rumah (Gambar 3). Sementara, hasil penangkapan nyamuk *An.*

hyrcanus group yang didalamnya terdapat spesies *An. peditaeniatus*. Kepadatan *An. hyrcanus group* mulai tampak pada pukul 01.00 WITA dengan kepadatan tertinggi pada pukul 05.00-06.00 WITA dan juga paling banyak ditemukan di kandang (Gambar 4.).

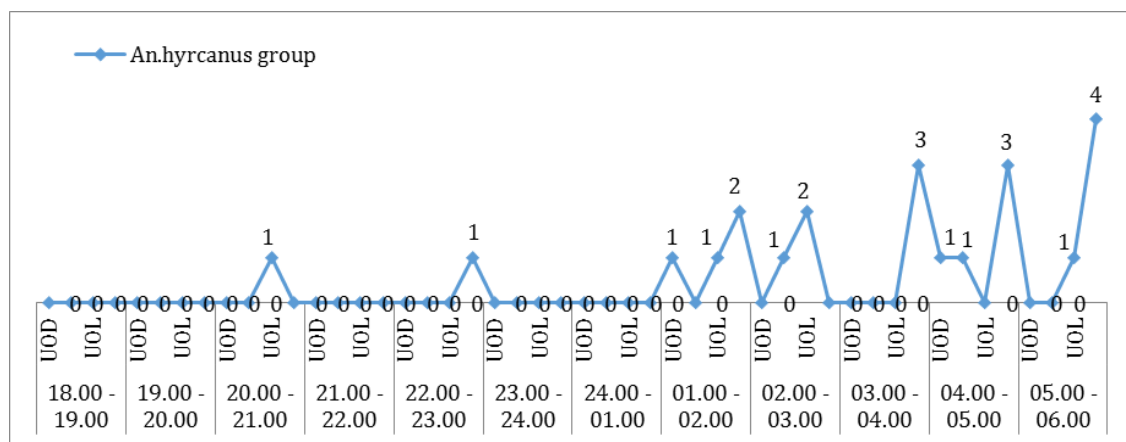
Hasil survei lingkungan ditemukan beberapa genangan air di sekitar pemukiman warga Desa Siyuh (Trans) yaitu rawa-rawa yang cukup luas dan genangan air yang terbentuk dari kobakan batu kapur yang berpotensi sebagai Tempat Perkembangbiakan Potensial (TPP) *Anopheles* spp. Habitat yang ditemukan positif larva *Anopheles* spp. adalah rawa-rawa dengan kondisi air jernih dan tidak mengalir yang ditumbuhi rerumputan dan disinari langsung oleh cahaya matahari tanpa teduhan dengan pH 7 kadar garam 0 dasar perairan berupa lumpur.



Gambar 2. Jumlah *An. tessellatus* Tertangkap per Metode per Jam di Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015



Gambar 3. Jumlah *An. vagus* Tertangkap per Metode per Jam di Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015



Gambar 4. Jumlah *An. hyrcanus* Tertangkap per Metode per Jam di Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015



Gambar 5. Tempat Perkembangbiakan Potensial *Anopheles* spp. di Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Februari 2015

PEMBAHASAN

Kelimpahan dan kepadatan nyamuk dapat memberikan informasi penting untuk menentukan tingkat aktivitas parasit dan risiko penyebaran penyakit di suatu lokasi.¹² Kepadatan nyamuk yang tinggi merupakan salah satu data dukung bagi spesies *Anopheles* untuk berpotensi sebagai vektor Malaria.¹³ Hasil penelitian di Lampung menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kepadatan nyamuk *Anopheles* spp. dengan kasus Malaria bulan berikutnya.¹⁴ Fenomena ini sesuai dengan masa inkubasi intrinsik parasit Malaria, mulai dari masuknya parasit ke dalam tubuh manusia sampai dengan timbulnya gejala klinis *P. falciparum* membutuhkan waktu 8-11 hari, sedangkan *P. vivax* membutuhkan waktu 12-17 hari.¹⁴

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk di Desa Siayuh (Trans) didapatkan *An. tessellatus* dengan kepadatan tertinggi, diikuti oleh *An. vagus*, *An. kochi* dan *An. barbirostris* dan *An. peditaeniatus* yang berdasarkan angka kepadatannya berpotensi sebagai vektor Malaria. Konfirmasi dengan menggunakan uji PCR yang menemukan parasit *P. vivax* pada *An. tessellatus*, *An. vagus* dan *An. peditaeniatus* (*An. hyrcanus* gr) mengindikasikan bahwa spesies nyamuk dengan kelimpahan dan kepadatan yang tinggi memang berpotensi sebagai vektor Malaria.

Nyamuk *An. tessellatus* merupakan vektor Malaria di Srilanka,¹⁵ dan berpotensi sebagai vektor di Kalimantan,¹⁶ dan di Donggala Sulawesi Tengah.¹⁷ Hasil penelitian di Kecamatan Lengkong Sukabumi yang turut mendukung hasil penelitian ini yaitu *An. tessellatus* banyak ditemukan di kandang dan di luar rumah dengan jam kepadatan tertinggi pada pukul 02.00-03.00 WIB, sementara pada penelitian ini puncak kepa-

datan *An. tessellatus* pada pukul 01.00-02.00 WITA.¹⁸

An. vagus merupakan vektor pendamping di Kabupaten Sukabumi pernah dikonfirmasi oleh Munif, et al.¹¹ dan berpotensi sebagai vektor di Indonesia bagian Timur.¹⁶ Hasil penelitian juga menyatakan bahwa berdasarkan uji ELISA *An. vagus* positif mengandung *P. vivax* di Sumba Timur¹⁹, Donggala Sulawesi Tengah¹⁷ dan Timor Leste.²⁰ *An. vagus* juga merupakan vektor Malaria di Bangladesh.^{21,22} Nyamuk *An. vagus* memiliki distribusi yang luas, dapat ditemukan di areal pantai, dataran rendah pedalaman dan dataran tinggi dan dilaporkan bersifat zoofilik.²³ Didukung oleh hasil penangkapan lebih banyak ditemukan di kandang dengan puncak kepadatan pada pukul 02.00-03.00 WITA sedangkan penangkapan dengan umpan orang ditemukan pada pukul 23.00-04.00 WITA. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian di Kupang yang menemukan *An. vagus* lebih banyak di kandang daripada metode penangkapan lainnya.²⁴

Nyamuk *An. peditaeniatus* yang tersebar luas di wilayah Asia dianggap sebagai tersangka vektor Malaria *P. vivax* di Thailand²⁵ demikian juga di Vietnam²⁶ dan Bangladesh.²⁷ *An. peditaeniatus* biasa ditemukan pada daerah dataran rendah pedalaman.²³ Nyamuk ini memiliki pola menggigit yang sangat aktif/ganas pada terna,²⁵ dan termasuk dalam *An. hyrcanus* group.²⁸

Populasi tertinggi *Anopheles* spp. ditemukan di kandang menandakan bahwa spesies *Anopheles* spp. di Desa Siayuh (Trans) lebih cenderung bersifat zoofilik,²⁹ walaupun hasil uji PCR menemukan *P. vivax* pada *An. vagus* dengan metode UOD. Jumlah *An. tessellatus*, *An. vagus* dan *An. hyrcanus* group yang menggigit dan istirahat lebih banyak ditemukan di luar rumah sehingga risiko untuk penularan Malaria di Desa

Siayuh (Trans) lebih tinggi di luar rumah. Upaya pencegahan Malaria yang disarankan adalah menghindari dan mengurangi aktivitas keluar rumah pada malam hari khususnya diatas pukul 24.00 WITA, penggunaan *repellent* atau baju panjang saat keluar rumah, sedangkan di dalam rumah dapat menggunakan kelambu ber-insektisida saat tidur malam. Hewan ternak sapi yang ada di Desa Siayuh (Trans) dapat menjadi *cattle barrier* yang dapat mengalihkan gigitan nyamuk dari manusia ke hewan, akan tetapi aktivitas warga yang berhubungan dengan kandang sapi khususnya malam hari dapat menjadi risiko bagi penularan Malaria. Salah satu upaya agar hewan ternak menjadi *cattle barrier* yang efektif yaitu dengan menempatkan posisi kandang hewan ternak tidak terlalu dekat dengan rumah/pemukiman warga.³⁰

Hidup dan perkembangan nyamuk optimum pada temperatur 20-30°C.^{12,31} Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara temperatur dengan kepadatan nyamuk dan kasus Malaria,¹² dan pada penelitian ini, rentang temperatur di Desa Siayuh (Trans) selalu cocok untuk perkembangbiakan nyamuk. Rawa-rawa merupakan tempat perkembangbiakan yang disukai oleh *Anopheles* spp.²⁸ Lokasi Desa Siayuh (Trans) yang dikelilingi oleh rawa dan genangan air yang terbentuk dari kobakan batu kapur dengan pH air rawa 7, kadar garam 0, terpapar oleh sinar matahari serta banyak ditumbuhi oleh rerumputan yang cocok dengan habitat perkembangbiakan *Anopheles* spp.³² sehingga menyebabkan tingginya kelimpahan dan kepadatan vektor di lokasi tersebut. Hasil berbeda ditemukan pada lokasi tambang emas Kura-Kura Banian yang hanya menemukan *Anopheles maculatus* dan *Anopheles leucosphyrus* dengan kepadatan yang sangat rendah karena kurang sesuai habitat perkembangbiakan yang ada di lokasi tersebut.^{33,34}

Modifikasi lingkungan yang dapat dilakukan antara lain dengan menimbun tanah pada kobakan-kobakan batu kapur dan menebar bibit ikan pemakan jentik seperti ikan cupang, ikan kepala timah, dll.³⁵ Di Gujarat India, pengenalan ikan *larvivorous* merupakan salah satu upaya dalam pengendalian vektor Malaria yaitu *An. stephensi*.³⁶ Modifikasi pada TPP berupa rawa-rawa membutuhkan biaya yang cukup besar sehingga diperlukan kerjasama lintas sektor untuk pelaksanaannya seperti Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas Perikanan dan Kelautan.

KESIMPULAN

Hasil penangkapan nyamuk *spp* ditemukan 8 spesies yaitu *An. tessellatus*, *An. vagus*, *An. kochi*, *An. hyrcanus gr*, *An. barbirostris*, *An. umbrosus*,

An. flavirostris dan *An. balabacencis*. Hasil PCR, *An. tessellatus*, *An. vagus* dan *An. hyrcanus gr* dinyatakan positif *Plasmodium vivax* sehingga berpotensi sebagai vektor Malaria di daerah Desa Siayuh (Trans). *Anopheles* spp. cenderung bersifat zoofilik karena dominan ditemukan di luar rumah terutama kandang sehingga aktivitas warga di sekitar kandang ternak pada malam hari menjadi risiko bagi penularan Malaria.

Perlu dilakukan sosialisasi dan promosi kesehatan di lokasi penelitian agar masyarakat mengetahui perilaku nyamuk vektor Malaria termasuk Tempat Perkembangbiakan Potensial agar mereka dapat mengetahui cara-cara pengendalian dan pencegahan Malaria.

DAFTAR RUJUKAN

1. Gunathilaka N, Abeyewickreme W, Hapugoda M, Wickremasinghe R. Species composition and diversity of malaria vector breeding habitats in Trincomalee District of Sri Lanka. *Biomed Res Int*. 2015;2015:1-10.
2. Badan Litbangkes RI. Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010. 2011.
3. Kotabaru DKK. Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Kotabaru Tahun 2012. 2013.
4. Kotabaru DKK. Laporan Pengelola Program Malaria Dinas Kesehatan Kabupaten Kotabaru. 2014.
5. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan. Profil singkat kinerja pengendalian malaria di Kalimantan Selatan tahun 2010-2015. Banjarmasin; 2016.
6. Aneesh EM, Thasia C, Laksmi H. Diversity and vectorial capacity of mosquitoes in Kuruva Island, Wayanad District, Kerala, India. *J Zool Stud*. 2014;1(4):16-22.
7. Hamidian SA. Larval habitat characteristics of the Genus *Anopheles* (Diptera : Culicidae) and a checklist of mosquitoes in Guilan Province, Northern Iran. *Iran J Arthropod Borne Dis*. 2011;5(1):37-53.
8. Ndoen E, Wild C, Dale P, Sipe N, Dale M. Mosquito longevity, vector capacity, and malaria incidence in West Timor and Central Java, Indonesia. *Interational Sch Res Netw Public Heal*. 2012;2012:1-5.
9. Asih PBS, Syahrani L, Rozi IEP, Pratama NR, Marantina SS, Arsyad DS, et al. Existence of the *rdf* mutant alleles among the *Anopheles* malaria vector in Indonesia. *Malar J*. 2012;11(57):1-6.
10. Djati AP, Priyanto D, Ismanto H, Ustiawan A. Fauna nyamuk *Anopheles* di Desa Lemahjaya Kecamatan Wanadadi Kabupaten Banjarnegara Tahun 2011. *Balaba*. 2011;8(2):37-40.
11. Kazwaini M, Mading M. Jenis dan Status

- Anopheles* spp. sebagai vektor potensial malaria di Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur. J Ekol Kesehat. 2014;13(4):298-307.
12. Bashir K, Tuno N. Seasonal abundance of *Anopheles* mosquitoes and their association with meteorological factors and malaria incidence in Bangladesh. Parasites. 2014;7(442):1-10.
 13. Setyaningsih R, Alfiah S, Garjito TWA, Heriyanto B. Assesment penyakit tular vektor malaria di Kabupaten Banyumas. Media Litbang Kesehat. 2015;25(2):1-6.
 14. Suwito, Hadi UK, Sigit SH, Sukowati S. Hubungan iklim, kepadatan nyamuk *Anopheles* dan kejadian penyakit malaria. J Entomol Indones. 2010;7(1):42-53.
 15. Gunathilaka N, Hapugoda M, Abeyewickreme W, Wickremasinghe R. Entomological investigations on malaria vectors in some war-torn areas in the Trincomalee District of Sri Lanka after settlement of 30-year civil disturbance. Malar Res Treat. 2015;2015:1-11.
 16. Munif A. Nyamuk vektor malaria dan hubungannya dengan aktivitas kehidupan manusia di Indonesia. Aspirator. 2009;1(2):94-102.
 17. Jastal, Labatjo Y, Maksud M. Bionomik nyamuk *Anopheles* spp. pada daerah perkebunan cokelat di Desa Malino Kecamatan Marawola Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. J Vektor Penyakit. 2007;1(1):6-13.
 18. Munif A, Sudomo M, Soekirno. Bionomi *Anopheles* spp. di daerah endemis malaria di Kecamatan Lengkon, Kabupaten Sukabumi. Bul Penelit Kesehat. 2007;35(2):57-80.
 19. Kazwaini M, Willa RW. Korelasi kepadatan *Anopheles* spp. dengan curah hujan serta status vektor malaria pada berbagai tipe geografi di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bul Penelit Kesehat. 2014;43(2):77-88.
 20. Cooper RD, Edstein MD, Frances SP, Beebe NW. Malaria vectors of Timor-Leste. Malar J. 2010;9:40.
 21. Alam MS, Khan MGM, Chaudhury N, Deloer S, Nazib F, Bangali a M, et al. Prevalence of anopheline species and their Plasmodium infection status in epidemic-prone border areas of Bangladesh. Malar J. 2010;9:15.
 22. Alam M, Chakma S, Khan W a, Glass GE, Mohon A, Elahi R, et al. Diversity of anopheline species and their Plasmodium infection status in rural Bandarban, Bangladesh. Parasit Vectors. 2012;5(1):150.
 23. Cooper RD, Edstein MD, Frances SP, Beebe NW. Malaria vectors of Timor-Leste. Malar J. 2010;9(40):1-11.
 24. Rahmawati E, Hadi UK, Soviana S. Keanekaragaman jenis dan perilaku menggigit vektor malaria (*Anopheles* spp.) di Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur Species diversity and biting activity of malaria vectors (*Anopheles* spp.). J Entomol Indones. 2014;11(2):53-64.
 25. Biomedicine T. Geographic distribution and genetic compatibility among six karyotypic forms of *Anopheles* peditaeniatus (Diptera : Culicidae) in Thailand. Trop Biomed. 2012;29(4):613-25.
 26. Manh C Do, Beebe NW, Van VNT, Quang T Le, Lein CT, Nguyen D Van. Vectors and malaria transmission in deforested, rural communities in north-central Vietnam. Malar J. 2010;9(259):1-12.
 27. Shinta, Marjana P. Distribusi dan perilaku vektor malaria di Kabupaten Merauke , Papua. Bul Penelit Kesehat. 2015;43(4):219-30.
 28. Wijit A, Taai K, Dedkhad W, Hempolchom C, Thongsahuan S, Srisuka W, et al. Comparative studies on the Stenogamous and Eurygamous behavior of eight *Anopheles* species of the Hyrcanus Group (Diptera: Culicidae) in Thailand. Insects [Internet]. 2016;7(2):11. Available from: <http://www.mdpi.com/2075-4450/7/2/11>
 29. Setyaningsih R, Widiarti. studi bioekologi vektor malaria di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. Vektora. 2014;6(2):52-8.
 30. Syuhada Y, Nurjazuli, W NE. Studi kondisi lingkungan rumah dan perilaku masyarakat sebagai faktor risiko kejadian filariasis di Kecamatan Buaran dan Tirto Kabupaten Pekalongan. J Kesehat Lingkung Indones. 2012;11(1):95-101.
 31. Taviv Y, Budiyanto A, Sitorus H, Ambarita LP, Mayasari R, Pahlepi I. Sebaran nyamuk *Anopheles* pada topografi wilayah yang berbeda di Provinsi Jambi. Media Litbangkes. 2015;25(2):1-8.
 32. Pratama GY. Nyamuk *Anopheles* sp dan faktor yang mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. J Major. 2015;4(1):20-7.
 33. Indriyati L, Rosanji A, Juhairiyah, Yuana WT, Haryati E. Habitat perkembangbiakan spesifik *Anopheles* sp. di tambang emas Kura-Kura Balian (perubahan perilaku *Anopheles* sp.). BALABA.2016;12(2):121-34.
 34. Indriyati L, Yuana WT, Andiarsa D. Gambaran Hasil Spot Survei Nyamuk *Anopheles* sp . di Tambang Emas Kura-Kura Balian , Kabupaten Kotabaru , Kalimantan Selatan *Anopheles* sp . Spot Survei at Turtle

- Gold Mining in Banian , Kotabaru District , South Kalimantan. *J Vektor Penyakit*. 2016;10(2):37-42.
35. Azizah GT, Faizah BR. Analisis faktor risiko kejadian demam berdarah dengue di Desa Mojosongo Kabupaten Boyolali. *Eksplanasi*. 2010;5(2):1-9.
36. Kant R, Haq S, Srivastava HC, Sharma VP. Review of the bioenvironmental methods for malaria control with special reference to the use of larvivorous fishes and composite fish culture in central Gujarat, India. *J Vector Borne Dis*. 2013;50(1):1-12.

