

## **Pengendalian Vektor Malaria di Daerah Endemis Kabupaten Purworejo, Indonesia**

### ***Malaria Vector Control In Endemic Area, Purworejo Regency, Indonesia***

Riyani Setiyaningsih\*, Wiwik Trapsilowati, Mujiyono, Lasmiati  
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga  
Jl. Hasanudin No. 123 Salatiga Jawa Tengah, Indonesia.  
\*E\_mail: riyanisetia@gmail.com

*Received date: 01-03-2017, Revised date: 20-02-2018, Accepted date: 03-05-2018*

#### **ABSTRAK**

Purworejo merupakan daerah endemis malaria dengan peningkatan kasus tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar 1411 kasus. Pengendalian yang tepat dapat dilakukan apabila diketahui bionomik vektor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies, perilaku, resistensi dan pengendalian vektor. Metode yang dilakukan adalah koleksi nyamuk, koleksi jentik, survei habitat nyamuk, resistensi nyamuk, dan evaluasi efektivitas pengendalian vektor. Penelitian dilakukan di Desa Sendangsari, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, *An. barbirostris* menghisap darah di dalam, di luar rumah, dan kandang. *Anopheles balabacensis* menghisap darah di dalam rumah dan kandang, *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. Indifinitus*, dan *An. vagus* ditemukan menghisap darah di kandang. Hasil uji resistensi *An. maculatus* terhadap insektisida permetrin 0,75% adalah resisten. Pengendalian vektor yang dilakukan adalah *Indoor Residual Spraying* (IRS) dan penggunaan kelambu berinsektisida. Tempat perkembangbiakan positif jentik adalah kobakan di sekitar ladang dan kolam tidak terpakai. Berdasarkan *bioassay* efektivitas aplikasi IRS terhadap *An. maculatus* menunjukkan setelah satu bulan aplikasi sudah tidak efektif. Uji efektivitas pemakaian kelambu selama tiga bulan masih efektif membunuh *An. maculatus*.

**Kata kunci:** malaria, IRS, kelambu

#### **ABSTRACT**

*Purworejo is the endemic area of malaria with the highest case increase occurring in 2015 amounted to 1411 cases. Appropriate control can be performed effectively based on vector bionomics. The aims of study were to determine species, behavior, resistance, and control methods of malaria vectors. Methods were larva and mosquitoes collection, breeding place of mosquitoes surveys, resistance of mosquito and evaluation of the effectiveness of vector control. The research was conducted in Sendangsari Village, Bener District, Purworejo Regency. The result of the research showed that An. barbirostris sucked blood indoor, outdoor, and cage. An. balabacensis sucked blood indoor and cage. An. maculatus, An. aconitus, An. kochi, An. Indifinitus, and An. fagus were found to suck blood in the cage. An. maculatus showed resistance to insecticide permetrin 0,75%. Indoor Residual spraying (IRS) and the use of insecticide treated bed nets were the vector control performed in the area of study. The breeding place of mosquito were in hole around unused fields and pond. Based on bioassay test, the effectiveness of IRS application for one months were not effectively kill An. maculatus while the use of mosquito nets for three months were still effectively kill An. maculatus.*

**Keywords:** malaria, IRS, bednet

#### **PENDAHULUAN**

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang menjadi sasaran prioritas komitmen global dalam *Millenium Development Goals* (MDGs). Eliminasi malaria di Indonesia dimulai sejak tahun 2008 dan pada tahun 2030 diharapkan seluruh wilayah Indonesia bebas malaria. Khusus Jawa dan Bali eliminasi malaria ditargetkan tercapai

pada tahun 2015.<sup>1,2</sup> Purworejo merupakan salah satu daerah endemis malaria. Beberapa spesies nyamuk yang diketahui sebagai vektor malaria berdasarkan PCR dan ELISA antara lain *An. aconitus*, *An. maculatus*, *An. balabacensis*, *An. vagus*, dan *An. sundaicus*.<sup>3-7</sup>

Upaya pengendalian malaria dilakukan untuk membatasi penularan serta pengendalian vektor penularnya. Pengendalian tersebut

antara lain dilakukan melalui kegiatan surveilans migrasi, pengobatan penderita, dan pengendalian vektor malaria. Pengendalian vektor malaria yang telah dilakukan di daerah Purworejo antara lain dengan kelambu berinsektisida dan penyemprotan rumah dengan insektisida (*Indoor Residual Spraying/IRS*). Pengendalian malaria juga dilakukan dengan surveilans penderita dan pengobatan yang tepat serta pengobatan pencegahan pada ibu hamil.<sup>6,8,9</sup> Berdasarkan data Dinas Kesehatan Purworejo tahun 2013 terdapat 780 kasus malaria, tahun 2014 ditemukan 824 kasus, dan pada tahun 2015 mengalami peningkatan kasus tertinggi menjadi 1411 kasus. Pada peningkatan kasus ini tidak terjadi kematian (CFR=0).<sup>10</sup>

Upaya pengendalian akan efektif dan efisien apabila dilakukan secara tepat, baik cara, metode, sasaran, waktu, lokasi, maupun konsentrasi (bila menggunakan insektisida). Oleh karena itu sebelum menentukan metode pengendalian vektor di suatu wilayah, perlu diketahui spesies dan perilaku vektor serta bionomiknyanya. Bionomik vektor yang perlu diketahui adalah frekuensi kontak dengan manusia meliputi kepadatan, perilaku menghisap darah, keberadaan habitat, dan tempat istirahat.<sup>11,12</sup> Selain bionomik, faktor lingkungan dan perilaku manusia juga berpotensi meningkatkan kontak nyamuk dengan manusia. Faktor lingkungan tersebut adalah musim, pola tanam, dan penyediaan habitat nyamuk vektor malaria, sedangkan perilaku manusia yang memacu meningkatnya kontak dengan vektor adalah kebiasaan beraktivitas di luar rumah pada malam hari serta mobilitas manusia yang tinggi.<sup>13</sup>

Peningkatan kasus malaria yang terjadi di wilayah Kabupaten Purworejo perlu ditanggulangi secara tepat waktu dan tepat metode. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies, perilaku, status resistensi vektor, dan cara pengendaliannya di Kabupaten Purworejo.

## METODE

Penelitian dilakukan di Desa Sendangsari, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, pada bulan Maret-November 2015. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive*, dengan alasan bahwa desa tersebut merupakan wilayah dengan peningkatan malaria yang tinggi dan belum dilakukan upaya penanggulangan. Penelitian ini termasuk penelitian observasional dengan analisis secara deskriptif. Survei jentik dilakukan pada semua genangan air yang berpotensi sebagai habitat jentik *Anopheles* dengan menggunakan *dipper* volume 350 ml. Tempat-tempat yang disurvei antara lain sawah, kubangan, sungai, dan lain-lain. Jentik yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol dan dibawa ke laboratorium untuk dipelihara sampai menjadi dewasa, kemudian diidentifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi nyamuk.<sup>14-16</sup>

Survei nyamuk dewasa dilakukan dengan metode umpan orang (*human man landing*) dan *resting morning*. Sebelum dilakukan penangkapan dipilih rumah yang akan digunakan sebagai tempat penangkapan nyamuk. Rumah yang digunakan terletak dekat kandang ternak dan tempat perkembangbiakan nyamuk. Penangkapan nyamuk dilakukan di dalam dan luar rumah dari pukul 18.00 sampai 06.00 dengan menggunakan aspirator. *Human man landing* di dalam rumah dilakukan selama 40 menit dan 10 menit dilakukan penangkapan nyamuk yang hinggap di dalam dan sekitar dinding rumah. *Human man landing* di luar rumah dilakukan selama 40 menit dan 10 menit dilakukan penangkapan nyamuk di sekitar kandang. Penangkapan nyamuk pagi hari untuk mengetahui kesukaan darah nyamuk. Koleksi nyamuk dilakukan di tempat yang berpotensi sebagai tempat peristirahatan nyamuk seperti tebing tanah, lubang galian, akar tanaman, dan lainnya. Kegiatan survei dilakukan pada pukul 06.00-09.00.<sup>17,18</sup>

Nyamuk hasil penangkapan dengan metode *human man landing* dan *resting* pagi diidentifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi. Nyamuk *Anopheles* yang telah diidentifikasi kemudian dilakukan pembedahan

*ovarium* dengan menggunakan jarum bedah untuk mengetahui umur nyamuk. Kepala *thorax Anopheles* dipotong dengan menggunakan *scalpel* kemudian dimasukkan ke dalam vial untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan plasmodium dengan metode PCR.<sup>19</sup> Nyamuk hasil penangkapan pagi hari yang kenyang darah dan *half grafid* kepala *thorax* diambil untuk pemeriksaan plasmodium, sedangkan abdomen digunakan untuk pemeriksaan pakan darah. Darah diletakkan pada kertas *whatman* dengan cara menekan perut nyamuk dengan *pelet pestel*. Darah kemudian diperiksa jenis kandungan darahnya dengan PCR di laboratorium.<sup>19</sup>

Kepadatan nyamuk hasil penangkapan dihitung dengan menggunakan rumus *Man Hour Density (MHD)*.<sup>20,21</sup>

$$MHD = \frac{\text{Jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap}}{\text{Jumlah penangkapan x lama penangkapan x waktu penangkapan}}$$

Upaya penanggulangan vektor dilakukan setelah mengetahui hasil survei entomologi dan habitatnya. Berdasarkan hasil survei keberadaan vektor dan perilakunya maka pengendalian yang tepat antara lain dengan IRS dan pemakaian kelambu berinsektisida. Aplikasi IRS dan kelambu dilakukan lokasi kejadian KLB malaria di Dusun Bandongan Desa Sendang Sari Kecamatan Bener. Insektisida yang digunakan pada pelaksanaan IRS adalah dengan bahan aktif deltametrin 5%. Kegiatan IRS dilakukan oleh kader setempat yang telah dilatih oleh Dinas Kesehatan Purworejo.

Uji efektivitas IRS dilakukan setelah satu dan tiga bulan aplikasi di masyarakat. Evaluasi efektivitas IRS dilakukan pada berbagai jenis permukaan dinding rumah. Berdasarkan survei jenis dinding yang ditemukan di masyarakat adalah tembok, kayu, dan bambu. Pada masing-masing dinding yang telah disemprot dipasang empat *cone* masing-masing diisi dengan 10 ekor nyamuk *An. maculatus susceptible* (hasil kolonisasi di laboratorium).

Pengulangan dilakukan di rumah yang berbeda dengan karakteristik dinding yang sama. Sebagai kontrol dilakukan pengujian di rumah penduduk yang tidak dilakukan penyemprotan baik dengan karakteristik dinding tembok, kayu, dan bambu. *An. maculatus susceptible* dibiarkan kontak dengan dinding selama 30 menit. Selama proses kontak dengan dinding dilakukan pengamatan nyamuk yang pingsan. Setelah lama pemaparan nyamuk diambil dengan menggunakan aspirator dan dimasukkan ke dalam *paper cup* kemudian di *holding* selama 24 jam. Selama proses *holding* diberikan larutan gula 10% dan ditutup dengan handuk basah untuk menjaga kelembaban. Kematian nyamuk diamati setelah 24 jam aplikasi. Aplikasi IRS pada dinding tembok, bambu, dan kayu dinyatakan masih efektif jika kematian nyamuk  $\geq 80\%$ .<sup>22,23</sup> Kematian nyamuk dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kematian nyamuk} = \frac{\text{Jumlah nyamuk mati}}{\text{Jumlah nyamuk yang diuji}} \times 100\%$$

Jika pada saat pelaksanaan uji *bioassay* terjadi kematian nyamuk pada kontrol, kematian  $\geq 20\%$  maka penelitian gagal dan harus diulang. Sedangkan kematian kontrol  $< 20$  maka penghitungan kematian dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbot.<sup>20</sup>

Formula Abbot:

$$\text{Kematian} = \frac{(X-Y)}{(100-Y)} \times 100$$

Keterangan:

X = presentase kematian perlakuan

Y = presentase kematian kontrol

Berdasarkan survei di lapangan ditemukan beberapa jenis kelambu yang digunakan masyarakat sebelum dilakukan pembagian kelambu yang baru. Beberapa jenis kelambu tersebut adalah kelambu pemberian puskesmas dan swadaya dari masyarakat. Kelambu dari B2P2VRP diberikan pada saat kejadian KLB di masyarakat sedangkan kelambu dari puskesmas sudah diberikan enam

bulan sebelum kejadian KLB malaria. Pemberian kelambu diberikan sejumlah 100 kelambu diprioritaskan warga yang menderita malaria, ibu hamil, dan balita. Setelah dilakukan pembagian kelambu dilakukan evaluasi untuk mengetahui efektivitas kelambu yang digunakan.

Uji efektivitas kelambu berinsektisida dilakukan setelah satu dan tiga bulan pemakaian dengan uji *bioassay* menggunakan nyamuk *An. maculatus susceptible*. *Bioassay* pada kelambu dilakukan dengan cara memasang *cone* pada beberapa sisi kelambu dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Nyamuk dikontakkan selama 3 menit kemudian diambil dan di *holding* selama 24 jam. Kematian nyamuk diamati setelah 24 aplikasi.<sup>18</sup>

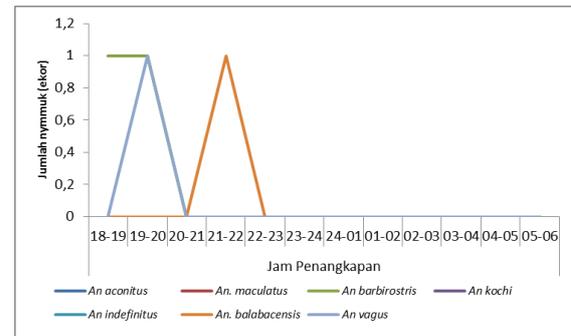
Uji resistensi nyamuk vektor di daerah lokasi KLB dilakukan dengan *susceptibility* menggunakan nyamuk hasil penangkapan di lokasi KLB. Insektisida yang digunakan untuk *susceptibility* disesuaikan dengan jenis insektisida yang sering digunakan oleh program, pertanian, dan insektisida rumah tangga. Status kerentanan nyamuk berdasarkan standar WHO tahun 2016 dimana kematian 98-100% *susceptible*, 90-97% toleran dan <90 % resisten.<sup>20</sup>

## HASIL

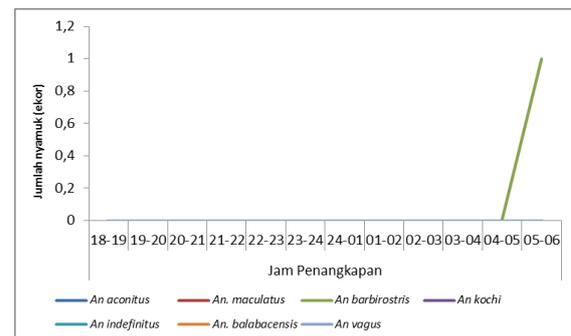
Hasil penangkapan nyamuk di Dusun Bandongan, Desa Sendangsari, Kecamatan Bener diperoleh empat genus nyamuk yaitu *Aedes*, *Culex*, *Armigeres*, dan *Anopheles*. Spesies *Anopheles* yang ditemukan adalah *An. balabacensis*, *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. kochi*, *An. indefinitus*, dan *An. vagus*. Hasil pemeriksaan plasmodium menggunakan PCR menunjukkan hasil negatif.

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk diperoleh *An. barbirostris* istirahat di dalam rumah dan kadang serta pada penangkapan dengan umpan orang di dalam dan luar rumah. *An. balabacensis* ditemukan istirahat di dalam rumah dan kandang serta dengan umpan orang di dalam rumah. *An. vagus* ditemukan menghisap darah di dalam rumah. *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, dan *An.*

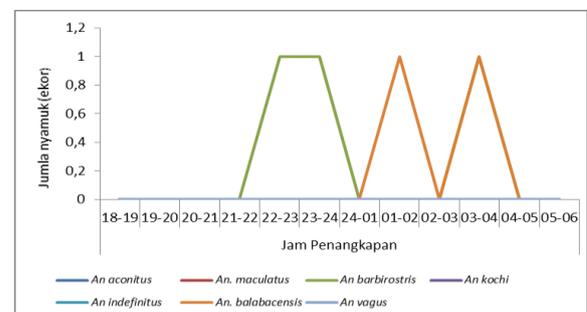
*indefinitus* ditemukan istirahat di sekitar kandang. Fluktuasi kepadatan nyamuk berdasarkan metode penangkapan dapat dilihat pada Gambar 1,2,3, dan 4. Berdasarkan hasil pembedahan *ovarium* nyamuk tersangka vektor rata-rata umur nyamuk yang tertangkap adalah 3 sampai 6 hari.



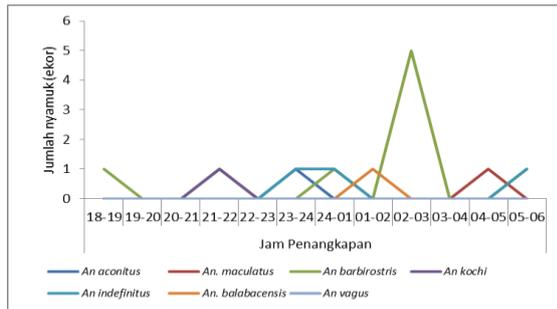
Gambar 1. Penangkapan Nyamuk dengan Metode Umpan Orang di Dalam Rumah



Gambar 2. Penangkapan Nyamuk dengan Metode Umpan Orang di Luar Rumah



Gambar 3. Penangkapan Nyamuk dengan Metode Istirahat di Dalam Rumah



Gambar 4. Penangkapan Nyamuk dengan Metode Istirahat di Sekitar Ternak

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk *An. balabacensis* ditemukan menghisap darah manusia di dalam rumah dengan kepadatan 0,21 orang/jam dan istirahat di dalam rumah 0,66 orang/jam. Kepadatan *An. balabacensis* di sekitar ternak adalah 0,34 orang/jam.

*Anopheles barbirostris* kepadatan menghisap darah orang di dalam dan luar rumah adalah 0,08 dan 0,04 orang/jam. Kepadatan *An. barbirostris* istirahat di dalam rumah 0,83 orang/jam, sedangkan kepadatan disekitar ternak 3,00 orang/jam.

*An. maculatus*, *An. kochi*, *An. indefinitus*, dan *An. aconitus* ditemukan di sekitar kandang dengan kepadatan masing-masing adalah 0,34, 0,17, 0,50, dan 0,17 orang/jam. *An. vagus* ditemukan menghisap darah manusia di dalam rumah dengan kepadatan 0,04 orang/jam.

Beberapa tempat yang disurvei yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk antara lain sawah seluas kurang lebih dua hektar, kobakan-kobakan di sekitar sungai sebanyak 27 kobakan, beberapa kolam tak terpakai sebanyak empat buah, sembilan genangan-genangan di sekitar ladang, lima mata air, dan lima buah batang bambu. Hasil survei menunjukkan beberapa tempat yang positif jentik yaitu kobakan disekitar ladang dan bekas kolam ikan. Spesies yang ditemukan adalah *An. vagus*, *An. aconitus*, *Cx. quinquefasciatus*, dan *Cx. vishnui*.

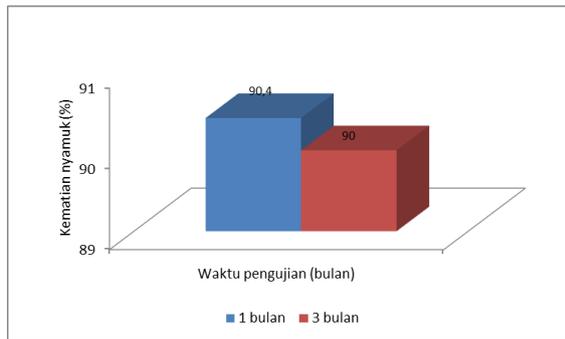
Berdasarkan hasil uji reistensi nyamuk dengan uji *suceptibility* dengan menggunakan *impregnated paper* permetrin 0,75% menunjukkan kematian rata-rata *An. maculatus* yang tertangkap di lokasi penelitian sebesar

83,75%. Hal ini termasuk bahwa *An. maculatus* telah resisten terhadap permetrin 0,75%.

Hasil survei nyamuk dewasa ditemukan beberapa spesies yang berpotensi sebagai vektor malaria antara lain *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, dan *An. vagus*. Potensinya sebagai vektor karena ketiga spesies ini ditemukan istirahat di dalam rumah, menghisap darah pada umpan orang di dalam dan luar rumah. Selain itu karena berdasarkan penelitian sebelumnya ketiga spesies tersebut dilaporkan positif plasmodium berdasarkan PCR. Berdasarkan hasil survei tersebut, maka dilakukan intervensi berupa distribusi kelambu berinsektisida. Kelambu berinsektisida diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo, dan swadaya masyarakat. Bentuk intervensi lainnya adalah *Indoor Residual Spraying* (IRS) dengan penyemprotan insektisida ke seluruh dinding rumah warga. Penyemprotan dilakukan oleh tenaga kader setempat yang sebelumnya sudah dilatih oleh dinas kesehatan setempat dan pada saat pelaksanaan diawasi oleh tenaga puskesmas.

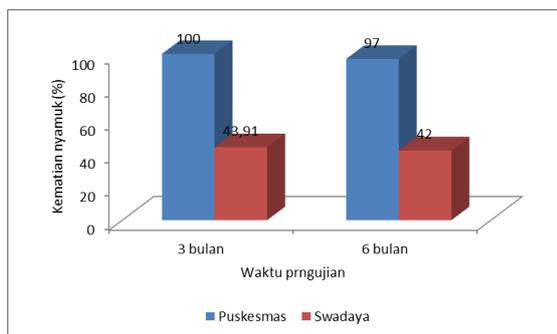
Uji efektivitas kelambu dilakukan pada kelambu yang didistribusikan B2P2VRP pada saat KLB, juga dilakukan pada kelambu pemberian puskesmas dan swadaya masyarakat. Hasil uji efektivitas kelambu berinsektisida yang berasal dari B2P2VRP menunjukkan rata-rata kematian nyamuk setelah satu bulan aplikasi adalah 90,4%. Sedangkan setelah tiga bulan aplikasi kematian nyamuk rata-rata adalah 90% (Gambar 5).

Berdasarkan informasi dari masyarakat yang menggunakan kelambu dari puskesmas dan swadaya, pada saat pengujian efektivitas kelambu pemberian B2P2VRP Salatiga pemakaian kelambu sudah berjalan selama kurang lebih enam bulan. Sehingga pemakaian kelambu pada saat pengujian ketiga bulan diperkirakan pemakaian kelambu pemberian puskesmas dan swadaya sudah berlangsung selama enam bulan.



Gambar 5. Evaluasi Efektivitas Pemakaian Kelambu B2P2VRP di Kabupaten Purworejo Tahun 2015

Hasil pengujian efektivitas kelambu baik pemberian puskesmas dan swadaya masyarakat selama sembilan bulan dapat disajikan pada Gambar 6. Setelah enam bulan kelambu pemberian puskesmas masih efektif membunuh nyamuk sebesar 97%. Sedangkan kelambu hasil swadaya masyarakat pada bulan keenam kematian nyamuk sudah mencapai 42%.



Gambar 6. Evaluasi Efektivitas Pemakaian Kelambu dari Puskesmas dan Swadaya Masyarakat di Kabupaten Purworejo Tahun 2015

Berdasarkan hasil evaluasi efektivitas IRS selama satu bulan aplikasi menunjukkan IRS tidak efektif membunuh nyamuk vektor di berbagai permukaan dinding. Masing-masing kematian nyamuk pada dinding yang terbuat dari kayu, tembok, dan bambu sebesar 19,45%, 10%, dan 19,44%.

Penurunan populasi nyamuk terjadi setelah dilakukan pengendalian vektor dengan kelambu dan IRS. Secara keseluruhan aplikasi

pengendalian vektor dapat menurunkan populasi nyamuk dari 635 ekor menjadi 392 ekor. Secara spesifik jumlah tersangka vektor malaria setelah aplikasi menurun dari 16 ekor menjadi 10 ekor (Tabel 1).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei ditemukan beberapa spesies yang berpotensi sebagai vektor malaria antara lain *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, dan *An. vagus*. Ketiga spesies ini ditemukan istirahat di dalam rumah, menghisap darah pada umpan orang di dalam dan luar rumah. Hasil ini menunjukkan *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, dan *An. vagus* cenderung lebih menyukai darah manusia dan berpotensi besar menjadi vektor malaria.<sup>22</sup>

*An. balabacensis* diketahui sebagai vektor malaria di Jawa Tengah, Jawa Barat, DIY, Aceh, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan NTB. *An. barbirostris* diketahui sebagai vektor malaria di luar Jawa diantaranya Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, NTB, dan NTT. *An. vagus* diketahui sebagai vektor malaria di Jawa Tengah dan NTT.<sup>23</sup> Berdasarkan hasil riset khusus vektora pada tahun 2015 *An. barbirostris* diketahui sebagai vektor malaria di Sumatera Selatan.<sup>24</sup> *An. barbirostris* walaupun di Jawa belum pernah dilaporkan sebagai vektor malaria, akan tetapi juga dapat berpotensi sebagai vektor malaria dikemudian hari jika populasinya tinggi, umurnya panjang, punya kekebalan terhadap *plasmodium*, dan di daerah setempat terdapat penderita malaria.<sup>25</sup>

Potensi nyamuk sebagai vektor berbeda-beda disetiap daerah. Beberapa spesies nyamuk di suatu daerah berperan sebagai vektor tetapi di daerah lain belum tentu sebagai vektor. Demikian juga dengan lokasi, bahwa di beberapa daerah yang berbeda memiliki spesies vektor yang berbeda pula. Vektor malaria di Papua adalah *An. farauti*, *An. brancofti*, *An. peditaeniatus*, dan *An. hilli*.<sup>26</sup> *An. maculatus*, *An. aconitus*, dan *An. balabacensis* merupakan vektor malaria di Jawa Tengah.<sup>27,28</sup>

Tabel 1. Kepadatan Nyamuk Sebelum dan Sesudah Penggunaan Kelambu Berinsektisida dan IRS di Desa Sendangsari, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, Tahun 2015

No	Nama spesies	Jumlah nyamuk tertangkap	
		Sebelum aplikasi	Sesudah aplikasi
1	<i>Cx. tritaeniorhyncus</i>	405	16
2	<i>Ar. subalbatus</i>	1	0
3	<i>Ae. poecilius</i>	9	0
4	<i>Ar. kucingensis</i>	3	0
5	<i>An. barbirostris</i>	11	4
6	<i>Cx. vishnui</i>	199	342
7	<i>An. balabacensis</i>	4	0
8	<i>Cx. bitaenioryncus</i>	2	20
9	<i>An. maculatus</i>	1	0
10	<i>An. aconitus</i>	0	1
11	<i>An. kochi</i>	0	1
12	<i>An. indifinitus</i>	0	3
13	<i>An. vagus</i>	0	1
14	<i>Cx. fuscocephalus</i>	0	2
15	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	0	2
Total		635	392

Berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium spesies *Anopheles* yang tertangkap tidak ada yang positif plasmodium dengan PCR. Mengingat lokasi tempat pengambilan sampel merupakan daerah dengan kasus tinggi yang terjadi peningkatan kasus yang cukup tinggi, hasil negatif pada uji PCR di laboratorium bisa disebabkan karena nyamuk yang tertangkap merupakan nyamuk muda sehingga proses perkembangan plasmodium di dalam tubuh nyamuk belum maksimal dan belum siap ditularkan ke manusia. Hal ini dapat dilihat dari hasil proses pembedahan *ovarium* maksimal umur nyamuk yang ditemukan adalah enam hari. Salah satu syarat nyamuk menjadi vektor adalah berumur panjang, kepadatan tinggi dan mempunyai ketahanan terhadap parasit yang masuk di dalam tubuh.<sup>25,29-31</sup> Hal ini berkaitan dengan masa inkubasi dari plasmodium di dalam tubuh. *Plasmodium falcifarum* memiliki masa inkubasi 9-14 hari, *Plasmodium vivax* 12-17 hari, *Plasmodium ovale* 16-18 hari, dan *Plasmodium malariae* 18-40 hari.<sup>32,33</sup>

Tidak terdeteksinya sporozoit pada sampel juga bisa disebabkan karena jumlah

nyamuk yang tertangkap sedikit sehingga prosentase ditemukannya *sporozoit* pada nyamuk menjadi lebih kecil. Rendahnya populasi nyamuk juga dapat disebabkan karena tempat perkembangbiakannya sedikit. Rendahnya populasi vektor dipengaruhi oleh musim. Pada saat dilakukan survei merupakan musim kemarau sehingga tempat perkembangbiakan nyamuk semakin berkurang.<sup>31</sup>

Tingginya kasus malaria dan ditemukannya tersangka vektor malaria di dusun Bandongan Desa Sendangsari, Kecamatan Bener mendorong segera dilakukan aplikasi pengendalian malaria dan vektornya. Pengendalian vektor sebaiknya berdasarkan hasil survei bionomik dan perilaku vektor.<sup>34</sup> Berdasarkan hasil survei entomologi ditemukan beberapa spesies yang berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui sebagai vektor istirahat di dalam rumah dan menghisap darah manusia di dalam dan luar rumah. Spesies vektor tersebut cenderung di temukan pada jam manusia beristirahat. Berdasarkan hasil survei tersebut metode pengendalian vektor yang dirasa perlu adalah dengan

menggunakan kelambu berinsektisida dan *Indoor Residual Spraying* (IRS). Pengendalian vektor hendaknya bersifat lokal spesifik karena setiap daerah memiliki karakter lokasi dan vektor yang berbeda. Aplikasi pengendalian vektor dengan kelambu berinsektisida dan IRS mampu menurunkan populasi nyamuk di Desa Sendangsari, Kecamatan Bener. Hal ini dapat dilihat dari penurunan populasi nyamuk sebelum dan sesudah aplikasi.

Pengendalian malaria di Pulau Sebatik Kabupaten Nunukan dapat menurunkan kapasitas vektorial *An. balabacensis* dari 76,66 menjadi 14,75. Pengendalian yang dilakukan adalah dengan kelambunisasi dan penebaran *Insect Growth Regulator* (IGR) di tempat perkembangbiakan nyamuk.<sup>35</sup>

Berdasarkan hasil survei evaluasi kelambu pemberian B2P2VRP selama pemakaian satu dan tiga bulan masih efektif membunuh nyamuk vektor malaria. Demikian juga dengan kelambu pemberian puskesmas. Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas kelambu antara lain perilaku masyarakat dalam proses pencucian dan pengeringan kelambu.<sup>30,36</sup> Berdasarkan penelitian di Kabupaten Kota Baru sebesar 87,05% masyarakat menggunakan kelambu LLIN dan 94,21% masyarakat pemilik kelambu menggunakannya setiap malam. Akan tetapi 66,67% pengguna kelambu terbiasa menjemur kelambu setelah dicuci di bawah sinar matahari langsung. Kebiasaan ini dapat menurunkan kadar insektisida di dalam kelambu sehingga efektivitas kelambu menurun.<sup>37</sup> Berdasarkan penelitian pemakaian kelambu LLIN di wilayah kerja puskesmas Tanjung Lengkayap Kabupaten OKU sudah tidak efektif membunuh nyamuk *An. maculatus*.<sup>37</sup> Pemasangan kelambu di Desa Sendang Sari dan Kalitapas Kecamatan Bener Kabupaten Purworejo dapat memutus siklus hidup vektor dan secara tidak langsung dapat menurunkan kasus malaria di Purworejo. Sebelum pemasangan kelambu berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah penderita yang positif *P. falcifarum* adalah 16 orang. Setelah

penggunaan kelambu jumlah penduduk yang positif *P. falcifarum* menjadi enam orang.<sup>38</sup> Di Kenya penggunaan kelambu juga diterapkan dalam rangka mengendalikan *An. gambiae* sebagai vektor malaria yang memiliki perilaku menghisap darah manusia dan ternak.<sup>39</sup>

Kelambu berinsektisida jika digunakan sesuai dengan prosedur baik cara pencucian dan pengeringan masih efektif mengendalikan vektor malaria selama tiga tahun dengan dicuci sebanyak kurang lebih dua puluh kali.<sup>40</sup>

Berdasarkan hasil evaluasi IRS setelah aplikasi satu bulan menunjukkan bahwa aplikasi IRS pada dinding tembok, papan, dan bambu sudah tidak efektif membunuh nyamuk vektor malaria. Tidak efektifnya IRS bisa disebabkan karena terjadinya resistensi nyamuk terhadap salah satu golongan *pyrethroid*. Hal ini dapat dilihat berdasarkan uji *suceptibility* terhadap *An. maculatus* hasil penangkapan nyamuk di lapangan dengan *impregnated paper* permetrin 0,75% kematian nyamuk adalah 83,75%. Pengendalian vektor sebaiknya bersifat lokal spesifik. Terdapat kemungkinan aplikasi pengendalian vektor yang dilakukan di suatu daerah efektif tetapi di daerah lain tidak efektif. Aplikasi IRS dalam pengendalian vektor malaria di Kabupaten Banyumas setelah dua bulan aplikasi IRS masih efektif membunuh nyamuk *An. maculatus* di berbagai permukaan dinding.<sup>41</sup> Penentuan jenis insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor akan berpengaruh terhadap efektivitas pengendalian vektor yang dilakukan di suatu daerah. Di Tanzania *An. gambiae* sebagai vektor malaria diketahui telah resisten terhadap beberapa jenis insektisida. Aplikasi IRS dalam pengendalian *An. gambiae* dengan insektisida *bendiocab* tidak efektif membunuh spesies ini. Sehingga aplikasi IRS dilakukan dengan menggunakan insektisida organofosfat.<sup>41</sup> Ketepatan dosis dan jenis insektisida dapat berdampak pada efektivitas pengendalian vektor. Aplikasi IRS dengan menggunakan *alphacypermethrin* di Pakistan dapat menurunkan kasus malaria baik yang disebabkan oleh *P. falcifarum* maupun *P. vivax*. Selain itu aplikasi IRS juga menurunkan

populasi vektor malaria *An. culicifacies* dan *An. stephensi*.<sup>40</sup>

Aplikasi pengendalian vektor yang dilakukan sangat tergantung pada kondisi kerentanan vektor daerah setempat. Oleh karena itu sebelum dilakukan pengendalian vektor perlu dilakukan survei kerentanan vektor. Berdasarkan hasil survei dengan *susceptibility* menunjukkan bahwa spesies nyamuk yang diduga vektor di Desa Sendangsari, Kecamatan Bener telah resisten terhadap permetrin 0,75%. Hal ini mengindikasikan bahwa pemakaian insektisida dengan bahan aktif permetrin untuk pengendalian vektor sebaiknya tidak digunakan lagi. Aplikasi pengendalian vektor yang tidak tepat dosis dan insektisida dapat menyebabkan terjadinya resistensi vektor di beberapa daerah. Adanya resistensi vektor menyebabkan pengendalian vektor menjadi kurang efektif.<sup>42</sup> Hasil penelitian di Kabupaten Tojo Una-una Sulawesi Tengah *An.barbirostris* telah resisten terhadap *lamdacyhalotrin* 0,05%, dan *etofenprox* 0,5% tetapi masih toleran terhadap *bendiocarb* 0,1%.<sup>43</sup> Hasil uji resistensi di Kecamatan Puriala Kabupaten Konawe Propinsi Sulawesi Tenggara *An. barbirostris* masih *susceptible* terhadap permetrin 0,75%.<sup>44</sup> Hasil uji resistensi nyamuk vektor malaria di Melawi menunjukkan *An. funestus* telah resisten terhadap *pyretroid* dan karbamat. Adanya resistensi vektor ini menyebabkan pengendalian dengan menggunakan kelambu berinsektisida menjadi kurang efektif.<sup>45</sup>

## KESIMPULAN

Fauna *Anopheles* di Desa Sendangsari, Kabupaten Purworejo yang berpotensi sebagai vektor malaria adalah *An. balabacensis*, *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. indefinitus*, dan *An. vagus*. *An. barbirostris* menghisap darah di dalam dan luar rumah serta kandang. *An. balabacensis* menghisap darah di dalam rumah dan kandang. *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. indefinitus* dan *An. vagus* ditemukan menghisap darah di kandang. Tempat

perkembangbiakan *Anopheles spp.* di Kabupaten Purworejo adalah kobakan di sekitar ladang dan kolam tidak terpakai. Pemakaian kelambu dari B2P2VRP dan puskesmas masih efektif membunuh nyamuk vektor setelah pemakaian tiga bulan. Aplikasi IRS setelah satu bulan sudah tidak efektif membunuh nyamuk *An. maculatus*. Telah terjadi resistensi *An. maculatus* terhadap insektisida permetrin 0,75%.

## SARAN

Uji efektivitas penggunaan kelambu dilakukan tiga bulan setelah pemakaian, hal tersebut perlu dilanjutkan untuk mengetahui seberapa lama penggunaan kelambu berinsektisida dapat efektif membunuh nyamuk. Perlu dilakukan rotasi insektisida pada aplikasi dengan IRS karena sudah terjadi resistensi nyamuk terhadap insektisida permetrin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala B2P2VRP Salatiga, Ketua PPI B2P2VRP Salatiga (Dra Widiarti M.Kes), Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo beserta staf yang terlibat dalam penelitian ini dan segenap peneliti dan teknisi B2P2VRP yang telah membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Pedoman manajemen malaria. Jakarta: Kemenkes RI; 2015. 1-128 p.
2. Kemenkes RI. The desk review malaria programe review 2016. Jakarta: Kemenkes RI; 2016. 1-74 p.
3. Lestari EW, Sukowati S, Soekidjo, Wigati R. Vektor malaria didaerah bukit menoreh, Purworejo, Jawa Tengah. Media Litbang Kesehat. 2007;17(1):30-5.
4. Marwoto HA, Sulaksono STE. Malaria di Purworejo. Media Litbang Kesehat. 2004;15(1):28-36.
5. Murhandarwati EEH, Fuad A, Wijayanti MA, Bia MB, Widartono BS, Lobo NF, et al. Change of strategy is required for malaria

- elimination: a case study in Purworejo District, Central Java Province, Indonesia. *Malar J* [Internet]. Biomed Central; 2015;14(1):4–14. Available from: "http://dx.doi.org/10.1186/s12936-015-0828-7
6. Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo. Laporan hasil survei entomologi vektor malaria Tahun 2013 dan 2014. Purworejo: Dinas Kesehatan Purworejo; 2014.
  7. Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo. Profil Dinas Kesehatan Kab. Purworejo. Purworejo: Dinas Kesehatan Purworejo; 2015.
  8. B2P2VRP. Laporan rikhus vektora Propinsi Jawa Tengah. Salatiga; 2015.
  9. Kemenkes RI. Joint malaria programme review 2016. Jakarta: Kemenkes RI; 2016. 1-50 p.
  10. Dinkes Kabupaten Purworejo. Laporan kasus malaria Kabupaten Purworejo tahun 2014-2015. Purworejo; 2015.
  11. Massey NC, Garrod G, Wiebe a, Henry a J, Huang Z, Moyes CL, et al. A global bionomic database for the dominant vectors of human malaria. *Sci Data* [Internet]. 2016;3:160014. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26927852>
  12. Waite JL, Swain S, Lynch P a., Sharma SK, Haque MA, Montgomery J, et al. Increasing the potential for malaria elimination by targeting zoophilic vectors. *Sci Rep* [Internet]. Nature Publishing Group; 2017;7:40551. Available from: <http://www.nature.com/articles/srep40551>
  13. Santy, Fitriangga A, Natalia D. Hubungan faktor individu dan lingkungan dengan kejadian malaria di Desa Sungai Ayak 3 Kecamatan Belitang Hilir, Kabupaten Sekadau. *J Kedokt Indones*. 2014;2(1):21–8.
  14. Scanlon JE. Illustrated key to the female *Anopheles* of Thailand. Bangkok: United States Army Medical Component South East Asia Treaty Organization; 1966. 1-47 p.
  15. Harrison BA. Medical entomology studies – XIII. The *Myzomyia* series of *Anopheles* (*Cellia*) in Thailand, with emphasis on intra-interspecific variations (Diptera: Culicidae). *Contrib Amer Ent Inst*. 1980;17(4):195pp,
  16. Wepster JP. The anopheline mosquitoes of the Indo-Australian Region [Internet]. Amsterdam: J H de Bussy; 1953. 1-504 p. Available from: <http://www.cabdirect.org/abstracts/19432901149.html>
  17. Washington State Department of Health. Guidance for surveillance, prevention, and control of mosquito-borne disease. 2008 Edition. Washington: Washington State Department of Health; 2008. 1-121 p.
  18. WHO. Guidelines for entomological surveillance of malaria vectors in Sri Lanka. WHO Glob Malar Program. 2009.
  19. B2P2VRP. Pedoman pemeriksaan deteksi agen penyakit. Salatiga: B2P2VRP; 2015.
  20. WHO. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes. Second edition. Geneva: Global Malaria Programme; 2016. 1-55 p.
  21. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 50 Tahun 2017 Tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2017.
  22. EPHI. Protocol for evaluation of performance of indoor residual spray chemical against *Anopheles arabiensis* in Ethiopia. Ethiopia: EPHI; 2017. 1-41 p.
  23. WHO. Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatments of mosquito nets. Geneva: World Health Organization; 2006. 1-70 p.
  24. Kobylinski KC, Deus KM, Butters MT, Hongyu T, Gray M, Silva M, et al. The effect of oral anthelmintics on the survivorship and refeeding frequency of anthropophilic mosquito disease vectors. *NIH Public Access*. 2010;116(2):119–26.
  25. B2P2VRP. Pedoman pengumpulan data vektor (nyamuk) di lapangan. Salatiga: B2P2VRP; 2017.
  26. B2P2VRP. Laporan rikhus vektora Propinsi Sumatera Selatan. Salatiga: B2P2VRP; 2015.
  27. Moller-Jacobs LL, Murdock CC, Thomas MB. Capacity of mosquitoes to transmit malaria depends on larval environment. *Parasit Vectors* [Internet]. 2014;7(1):1–12. Available from:

- <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-014-0593-4>
28. Shinta, Marjana P. Distribusi dan perilaku vektor malaria di Kabupaten Merauke, Papua. *Bul Penelit Kesehat.* 2015;43(4):219–30.
  29. Shinta, Sukowati S, Pradana A, Marjianto, Marjana P. Beberapa aspek perilaku *Anopheles maculatus* Theobad di Pituruh, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Bul Penelit Kesehat.* 2013;41(3):131–41.
  30. Boewono DT, Widyastuti U, Heryanto B, Mujiono. Pengendalian vektor terpadu pengaruhnya terhadap indikator entomologi daerah endemis malaria Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan. *Media Litbang Kesehat.* 2012;22(4):152–60.
  31. Brady OJ, Godfray HCJ, Tatem AJ, Gething PW, Cohen JM, Ellis McKenzie F, et al. Vectorial capacity and vector control: reconsidering sensitivity to parameters for malaria elimination. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2016;110(2):107–17.
  32. Ceccato P, Vancutsem C, Klaver R, Rowland J, Connor SJ. A vectorial capacity product to monitor changing malaria transmission potential in epidemic regions of Africa. *J Trop Med.* 2012;1–6. Article ID 595948.doi:10.1155/2012/595948
  33. Gnanguenon V, Govoetchan R, Agossa FR, Ossè R, Oke-Agbo F, Azondekon R, et al. Transmission patterns of plasmodium falciparum by *Anopheles gambiae* in Benin. *Malar J* [Internet]. 2014;13:444. Available from: <http://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-444>
  34. Romi T, Putra I. Malaria dan permasalahannya. *J Kedoteran Syah Kuala.* 2011;11(2):103–14.
  35. Arsin AA. Malaria di Indonesia tinjauan aspek epidemiologi. Makasar: Masagena Press; 2012. 1-206 p.
  36. Killeen GF. Characterizing, controlling and eliminating residual malaria transmission. *Malar J* [Internet]. 2014;13(1):1–22. Available from: <http://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-330>
  37. Indriyati L, Juhariyah, Yuana WT. Kepemilikan, penggunaan dan perawatan kelambu berinsektisida tahan lama oleh rumah tangga di daerah endemis malaria Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. *JHECDs.* 2015;1(1):8–13.
  38. Nurmaliani R, Oktarina R, Arisanti M, Asyati D. Daya bunuh kelambu berinsektisida Long Lasting Insecticidal Nets ( LLINS ) terhadap nyamuk *Anopheles maculatus*. *Aspirator.* 2016;8(1):1–8.
  39. Ndenga BA, Mulaya NL, Musaki SK, Shiroko JN, Dongus S, Fillinger U. Malaria vectors and their blood-meal sources in an area of high bed net ownership in the Western Kenya Highlands. *Malar J* [Internet]. BioMed Central; 2016;15:76 Available from: "http://dx.doi.org/10.1186/s12936-016-1115-y
  40. Kemenkes RI. Pedoman penggunaan kelambu berinsektisida menuju eliminasi malaria. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2011.
  41. Setyaningsih R, Alfiah S, Garjito TWA, Heriyanto B. Assesment penyakit tular vektor malaria di Kabupaten Banyumas. *Media Litbang Kesehat.* 2015;25(2):1–6.
  42. Gunasekaran K, Sahu SS, Jambulingam P. Estimation of vectorial capacity of *Anopheles minimus theobald* & *An. fluviatilis james* (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic area of Odisha State, India. *Indian J Med Res.* 2014;140(5):653–9.
  43. Mustafa H, Jastal, Gunawan, Risti. Penentuan status kerentanan nyamuk *Anopheles barbirostris* terhadap insektisida bendiocarb, etofenprox, dan lambdacyhalothrin di Kabupaten Tojo Una-una, Sulawesi Tengah. *Media Litbangkes* [Internet]. 2016;26(2):93–8. Available from: <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/MPK/article/view/5446>
  44. Arasy AA, Nurwidayati A. Status resistensi *Anopheles barbirostris* terhadap Permethrin 0,75% Desa Wawosangula, Kecamatan Puriala, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara. *J Vektor Penyakit.* 2017;11(1):27–32.
  45. Riveron JM, Chiumia M, Menze BD, Barnes KG, Irving H, Ibrahim SS, et al. Rise of multiple insecticide resistance in *Anopheles funestus* in Malawi: a major concern for malaria vector control. *Malar J* [Internet].

2015;14:344 Available from:  
"http://dx.doi.org/10.1186/s12936-015-0877-y"