

## **DISTRIBUSI VEKTOR DAN POTENSI PENULARAN MALARIA DI PAPUA BARAT PADA BERBAGAI EKOSISTEM**

**Riyani Setiyaningsih**✉, **Mega Tyas Prihatin**, **Mujiyono**, **Triwibowo Ambar Garjito**, **Widiarti**  
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga  
Jl. Hasanudin No.123 Salatiga 50721, Jawa Tengah, Indonesia  
Email : riyaniseta@gmail.com

### **TRANSMISSION POTENTIAL OF MALARIA AND VECTOR DISTRIBUTION ON VARIOUS ECOSYSTEMS IN WEST PAPUA**

Naskah masuk: 17 April 2018 Revisi I: 21 Juni 2018 Revisi II: 05 Juli 2018 Naskah diterima: 23 Juli 2018

#### **Abstrak**

*Anopheles farauti, Anopheles brancofti, Anopheles punctulatus, dan Anopheles koliensis adalah vektor malaria di Papua Barat. Distribusi vektor dan potensi penularan malaria berbeda pada setiap ekosistem. Tujuan penelitian adalah mengetahui distribusi dan potensi penularan malaria di berbagai ekosistem. Dilakukan penangkapan nyamuk dengan metode human landing collection, animal bited trap, dan umpan ternak. Survei jentik dilakukan di tempat-tempat yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan Anopheles spp. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Manokwari, Fakfak dan Raja Ampat. Masing-masing kabupaten penangkapan nyamuk dan jentik dilakukan di ekosistem hutan dekat pemukiman, hutan jauh pemukiman, non hutan dekat pemukiman, non hutan jauh pemukiman, pantai dekat pemukiman dan pantai jauh pemukiman. Hasil pemeriksaan patogen di Kabupaten Manokwari spesies yang positif plasmodium adalah An. farauti di pantai dekat pemukiman, An. longirostris di ekosistem hutan jauh pemukiman dan An. punctulatus di ekosistem non hutan dekat pemukiman. Di Kabupaten Raja Ampat An. farauti positif plasmodium di ekosistem non hutan dekat pemukiman. Di Kabupaten Fakfak tidak ditemukan Anopheles yang positif plasmodium. Potensi penularan malaria dapat terjadi di Kabupaten Manokwari dan Raja Ampat.*

**Kata Kunci:** ekosistem, malaria, vektor, Papua Barat

#### **Abstract**

*Anopheles farauti, Anopheles brancofti, Anopheles punctulatus, and Anopheles koliensis are confirmed as malaria vectors in West Papua. The distribution of vectors and their potency as malaria transmission differs in each ecosystem. The aim of this research was to investigate the distribution of vectors and their potency as malaria transmission found in various ecosystem. Mosquitoes were caught by human landing collection method, Animal-Baited Trap, and livestock-baited trap. The larval surveillance was conducted in places that have potential as breeding place for Anopheles spp. Sampling sites were conducted in Manokwari, Fakfak and Raja Ampat districts. Each district of mosquito and larva fishing is conducted in forest ecosystem near settlement, remote forest settlement, non forest near settlement, non forest remote settlement, beach near settlement and coastal remote settlement. The result of the study demonstrated that An. farauti, An. longirostris and An. punctulatus were positive from plasmodium caught in the beach near settlement, in the remote forest settlement and in non-forest near settlement ecosystems of Manokwari Regency, respectively. Anopheles farauti caught in non-forest near settlement ecosystem of Raja Ampat Regency was also found to be positive from plasmodium. However, none mosquitoes and larvae caught in Fakfak Regency was positive. It is concluded that those mosquitoes caught in Manokwari and Raja Ampat Regency might act as vectors of Malaria.*

**Keywords :** ecosystem, malaria, vector, West Papua

## PENDAHULUAN

Papua Barat merupakan salah satu daerah endemis malaria di Indonesia. *Annual Parasite Incidence* (API) pada tahun 2016 adalah 6,79‰ (Kemenkes RI, 2016). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penularan malaria di suatu daerah diantaranya adalah keberadaan nyamuk vektor, perilaku manusia dan faktor lingkungan. Keberadaan vektor meliputi kepadatan dan perilaku vektor. Perilaku manusia terkait dengan kebiasaan manusia yang mendukung peluang terjadinya kontak dengan vektor diantaranya keluar pada malam hari (Mayasari *et al.*, 2016). Sedangkan faktor lingkungan meliputi ketersediaan tempat perkembangbiakan vektor (Bugoro *et al.*, 2014). Beberapa spesies yang diketahui sebagai vektor malaria di Papua, antara lain *An. farauti*, *An. bancrofti*, *An. punctulatus* dan *An. koliensis* (B2P2VRP, 2017). Berdasarkan beberapa studi spesies plasmodium yang pernah ditemukan di Papua antara lain *Plasmodium falcifarum*, *P. vivax*, *P. malaria* dan *P. ovale* (Koepli *et al.*, 2015; Robinson *et al.*, 2015).

Distribusi keberadaan vektor penyakit kemungkinan terkait pada karakteristik ekosistem. Penelitian ini merupakan bagian dari Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit yang dilakukan pada tahun 2017. Salah satu provinsi yang menjadi tempat pengumpulan data Rikhus Vektora 2017 adalah Papua Barat. Lokasi pengambilan data dilakukan di Kabupaten Manokwari, Raja Ampat dan Fakfak. Masing-masing Kabupaten diambil enam titik yaitu ekosistem hutan dekat pemukiman, hutan jauh pemukiman, non hutan dekat pemukiman, non hutan jauh pemukiman, pantai dekat pemukiman dan pantai jauh pemukiman (B2P2VRP, 2017). Setiap daerah memiliki kekhasan ekosistem yang mendukung terbentuknya tempat perkembangbiakan nyamuk vektor. Karakteristik ekosistem tersebut akan berpengaruh pada metode pengendalian vektor yang digunakan (Innocent *et al.*, 2014; Sougoufara *et al.*, 2014).

Papua Barat merupakan provinsi yang memiliki ekosistem hutan, non hutan dan pantai. Keberagaman ekosistem ini perlu dipelajari untuk mengetahui potensi penularan penyakit malaria di wilayah tersebut. Sampai saat ini data mengenai distribusi nyamuk vektor malaria dan potensi penularannya pada berbagai tipe ekosistem belum banyak dilaporkan. Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui distribusi vektor dan potensi penularan malaria di berbagai ekosistem di Papua Barat.

## BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel studi dilakukan di tiga kabupaten di Papua Barat, yaitu Kabupaten Manokwari,

Fakfak dan Raja Ampat. Setiap kabupaten dilakukan koleksi nyamuk dan jentik di enam lokasi yang berbeda yaitu ekosistem hutan dekat pemukiman, hutan jauh pemukiman, non hutan dekat pemukiman, non hutan jauh pemukiman, pantai dekat pemukiman dan pantai jauh pemukiman. Lokasi pengambilan data di Papua Barat dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode penangkapan nyamuk dan survei jentik mengacu pada buku Pedoman Pengumpulan Data Vektor di Lapangan Rikhus Vektora 2017. Metode yang digunakan meliputi penangkapan nyamuk adalah *human landing collection*, *Animal Baited Trap* (ABT), dan umpan ternak (UT). Pada metode *human landing collection* dilakukan dengan menggunakan umpan orang luar rumah (UOL) dan umpan orang dalam rumah (UOD) (B2P2VRP, 2017).

Penangkapan nyamuk dilakukan pada pukul 18.00 sampai 06.00. Nyamuk tertangkap kemudian di proporsi 20% di jadikan spesimen dan 80% digunakan untuk deteksi patogen berdasarkan spesies dan metode penangkapan. Pemeriksaan patogen dilakukan di laboratorium B2P2VRP dengan menggunakan PCR (B2P2VRP, 2015).

Survei jentik dilakukan di tempat-tempat yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan vektor malaria. Tempat yang disurvei antara lain tepi sungai, kolam, sawah, lagun dan lainnya. Survei jentik dilakukan dengan menggunakan cidukan jentik. Jentik yang ditemukan dipelihara sampai menjadi nyamuk, kemudian diidentifikasi spesiesnya dengan menggunakan kunci identifikasi nyamuk (Oconnor, 1999; Rattanarithikul *et al.*, 2010; Rattanarithikul *et al.*, 2005; Panthusiri *et al.*, 1994)

## HASIL

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk di Kabupaten Fakfak, Manokwari dan Raja Ampat di ekosistem hutan dekat pemukiman (HDP), hutan jauh pemukiman (HJP), Non-hutan dekat pemukiman (NHDP), Non-hutan jauh pemukiman (NHJP), Pantai dekat pemukiman (PDP) dan Pantai jauh pemukiman (PJP) berhasil diidentifikasi beberapa spesies nyamuk *Anopheles*, seperti *An. annulipes*, *An. farauti*, *An. kochi*, *An. tessellatus*, *An. barbumbrosus*, *An. ludlowae*, *An. punctulatus*, *An. aitenii*, *An. longirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, *An. barbirostris*. Spesies-spesies tersebut tersebar di enam ekosistem dan kabupaten, baik Kabupaten Manokwari, Raja Ampat dan Fakfak (Gambar 2-10). Distribusi masing-masing spesies di tiap ekosistem dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk *Anopheles* cenderung ditemukan pada metode *human landing*

collection diberbagai ekosistem di Kabupaten Fakfak (Gambar 2,3 dan 4). Sedangkan di Kabupaten Manokwari dan Fakfak beberapa spesies *Anopheles* ditemukan pada penangkapan dengan menggunakan metode *human landing collection*, ABT dan UT di berbagai ekosistem (Gambar 5, 6, 7, 8, 9 dan 10).

Fluktuasi kepadatan beberapa nyamuk yang diketahui sebagai vektor malaria di Papua bervariasi pada tiap kabupaten. *An. farauti* dominan ditemukan di Kabupaten Manokwari dan Raja Ampat. Sedangkan *An. punctulatus* lebih dominan ditemukan di Kabupaten Fakfak. *An. farauti* di Kabupaten Fakfak dan Manokwari ditemukan puncak kepadatan terjadi pada pukul 23.00 - 01.00. Sedangkan di Kabupaten Raja Ampat kepadatan nyamuk tertinggi justru terjadi pada pukul 18.00-19.00.

*An. punctulatus* puncak kepadatan pada pukul 23.00-24.00 di Kabupaten Fakfak dan pukul 20.00-21.00 di Kabupaten Manokwari (Gambar 11, 12 dan 13).

Hasil pemeriksaan patogen di laboratorium *An. farauti*, *An. longirostis*, dan *An. punctulatus* positif plasmodium di Kabupaten Manokwari. *An. farauti* positif plasmodium di Kabupaten Raja Ampat (Tabel 2 dan Gambar 14 dan 15). Berdasarkan hasil koleksi jentik di Kabupaten Raja Ampat pada ekosistem HDP *An. farauti* ditemukan di ketiak daun pisang, kobakan, dan tepi sungai. Pada ekosistem NHDP juga ditemukan *An. farauti* ditemukan di kolam dan rawa air tawar, sedangkan di ekosistem NHJP *An. farauti* hanya ditemukan di kobakan. Tidak ditemukan tempat perkembangbiakan *Anopheles* spp di semua ekosistem di Kabupaten Fakfak.

**Tabel 1. Distribusi penyebaran *Anopheles* spp di Provinsi Papua Barat di berbagai ekosistem tahun 2017 (B2P2VRP Salatiga, 2017).**

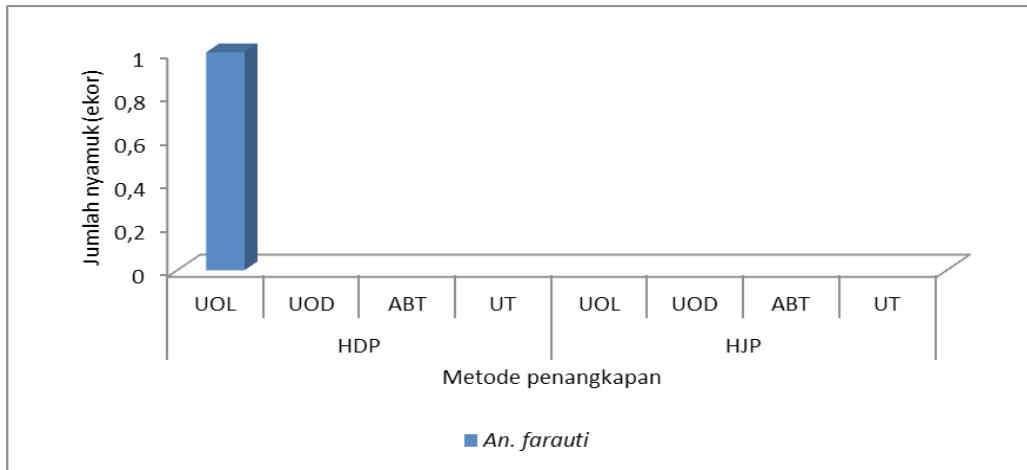
No	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP			
		F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	F	M	R	
1	<i>An. annulipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>An. farauti</i>	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	++	-	+	+++	+	
3	<i>An. kochi</i>	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	<i>An. tessellatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	<i>An. barbumbrosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	<i>An. ludlowae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	<i>An. punctulatus</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
8	<i>An. aitkenii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
9	<i>An. longirostris</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	<i>An. peditaeniatus</i>	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	<i>An. vagus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	<i>An. barbirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan:

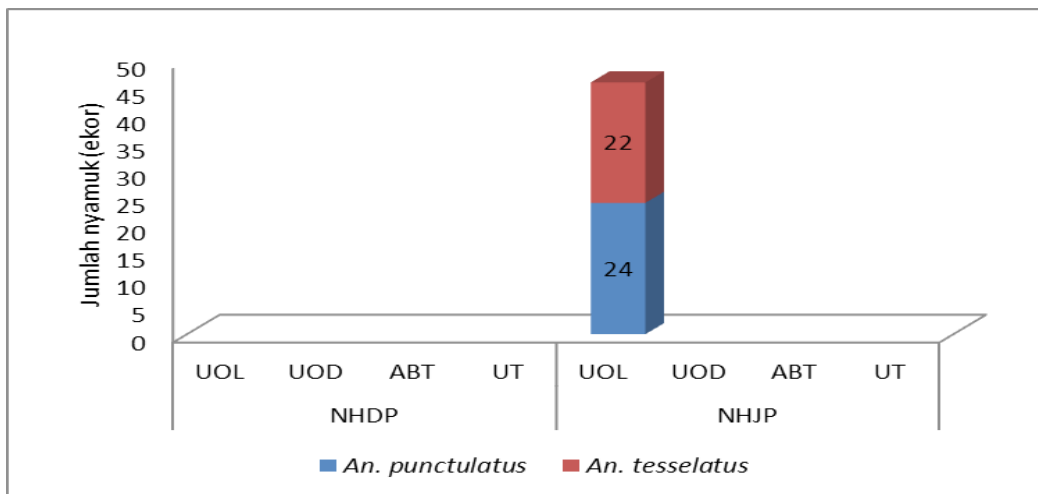
F = Kabupaten Fakfak; M = Kabupaten Manokwari; R = Kabupaten Raja Ampat; HDP = hutan dekat pemukiman; HJP = hutan jauh pemukiman; NHDP = non hutan dekat pemukiman; NHJP = non hutan jauh pemukiman ; PDP = pantai dekat pemukiman; PJP = pantai jauh pemukiman



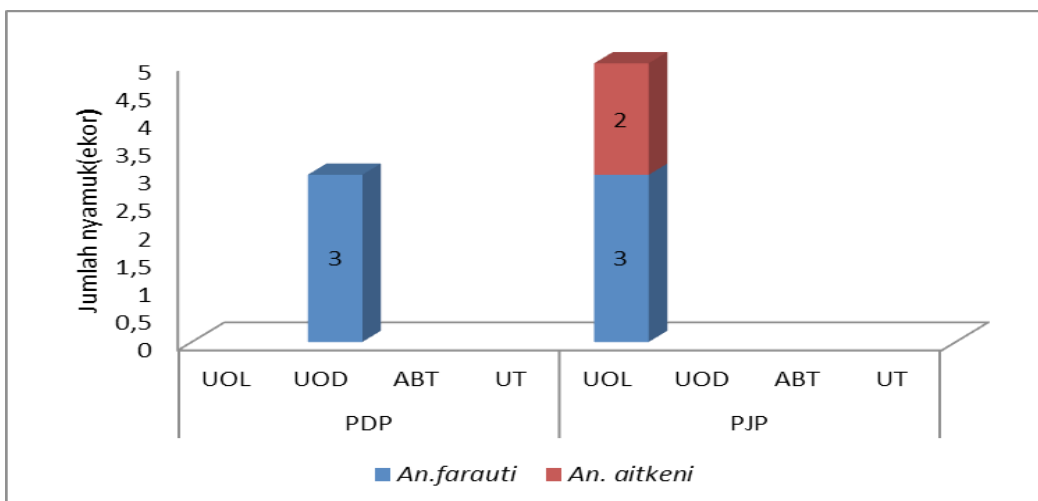
**Gambar 1. Peta pengambilan sampel jentik dan nyamuk di Kabupaten Manokwari, Fakfak dan Raja Ampat Papua Barat.**



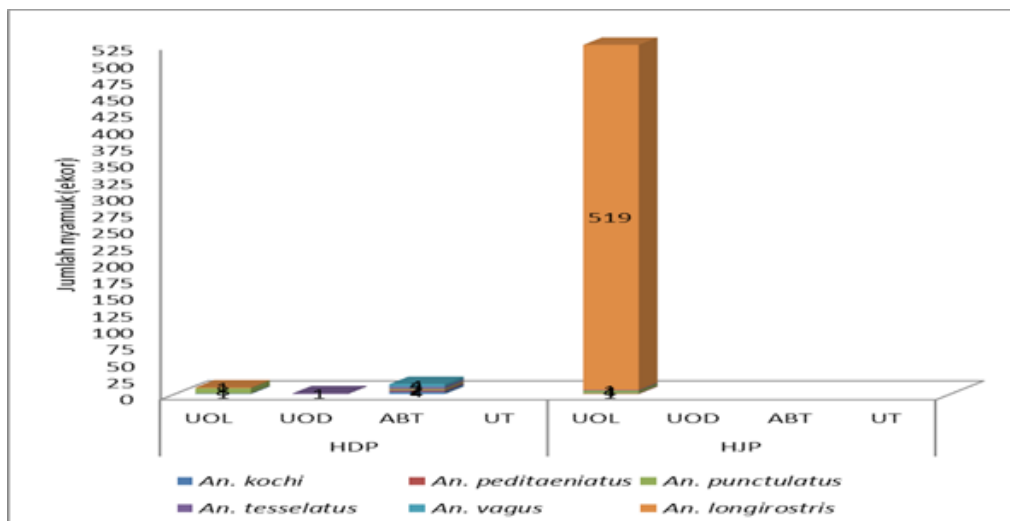
Gambar 2. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem HDP dan HJP di Kabupaten Fakfak Papua Barat 2017.



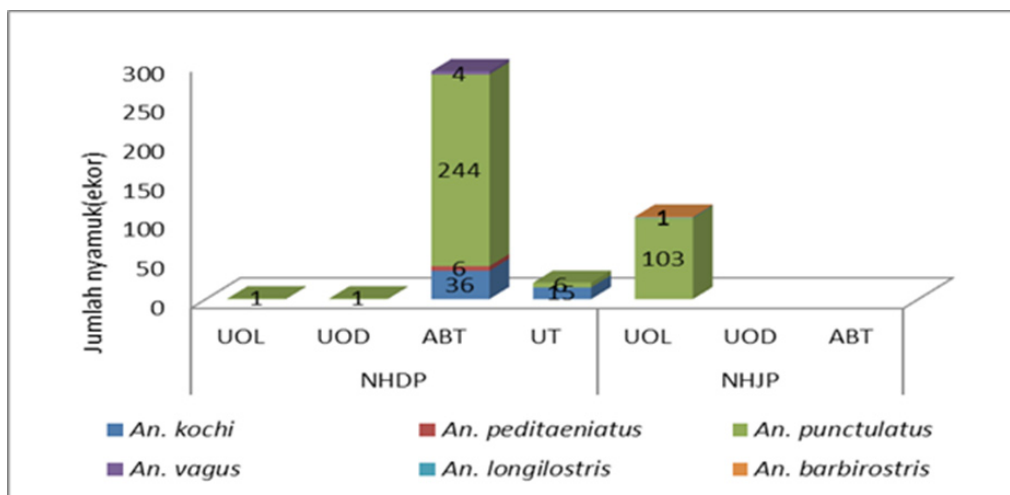
Gambar 3. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem NHDP dan HHJP di Kabupaten Fakfak Papua Barat 2017.



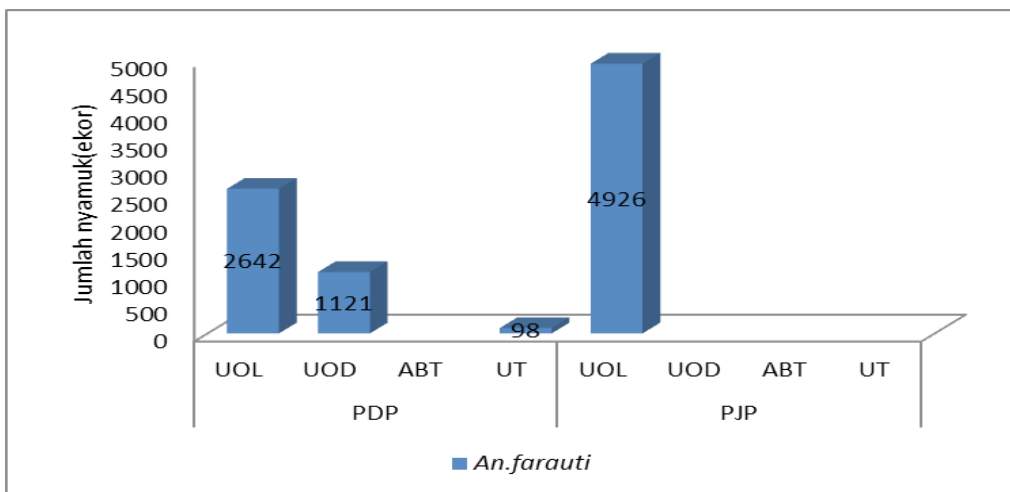
Gambar 4. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem PDP dan PJP di Kabupaten Fakfak Papua Barat 2017.



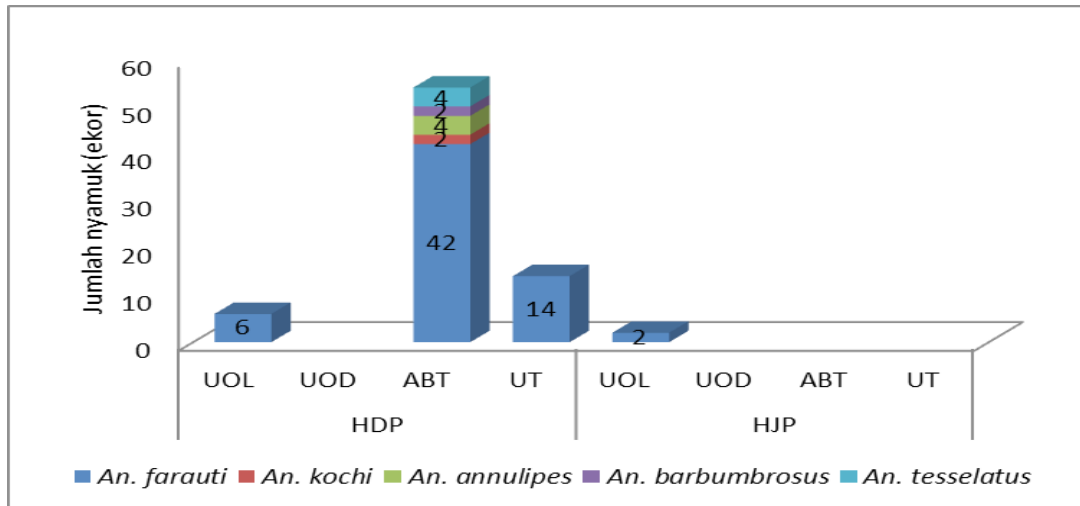
Gambar 5. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem HDP dan HJP di Kabupaten Manokwari Papua Barat 2017.



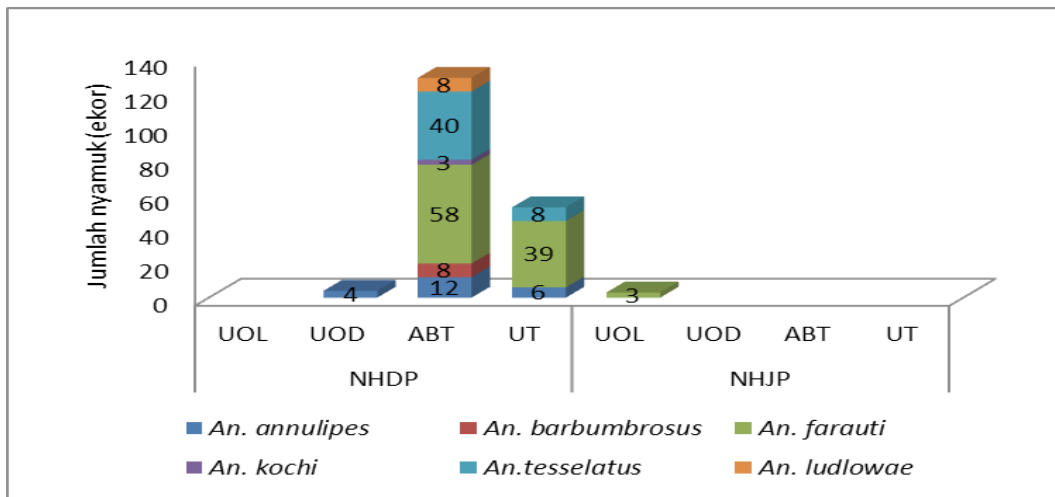
Gambar 6. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem NHDP dan NHJP di Kabupaten Manokwari Papua Barat 2017.



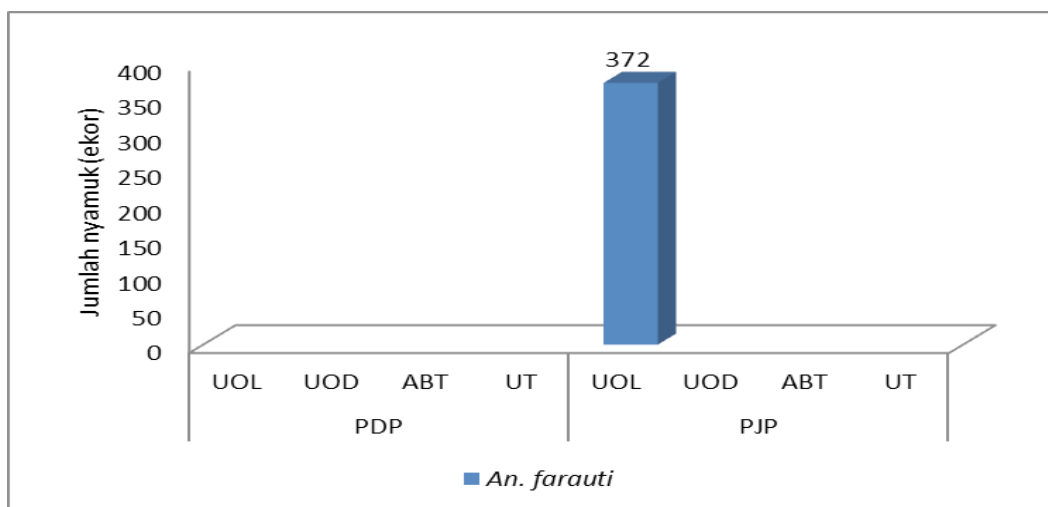
Gambar 7. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem PDP dan PJP di Kabupaten Manokwari Papua Barat 2017.



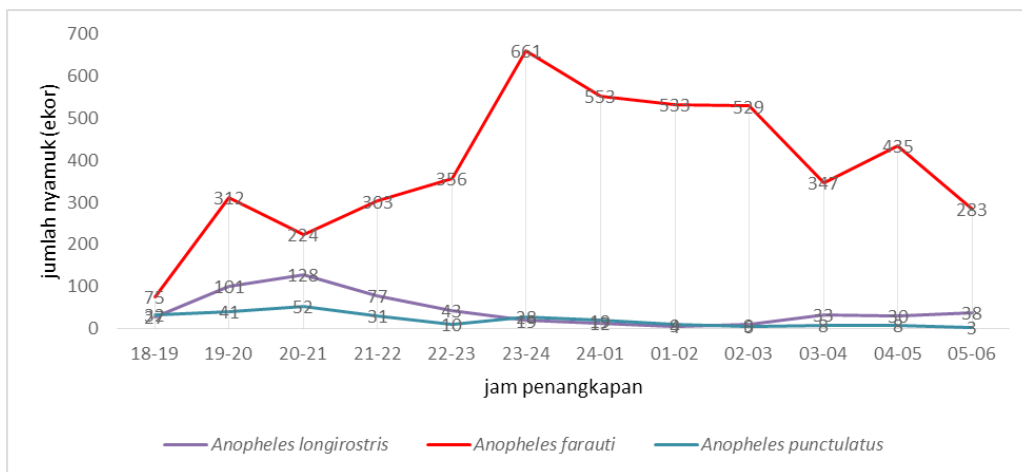
Gambar 8. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem HDP dan HJP di Kabupaten Raja Ampat Papua Barat 2017



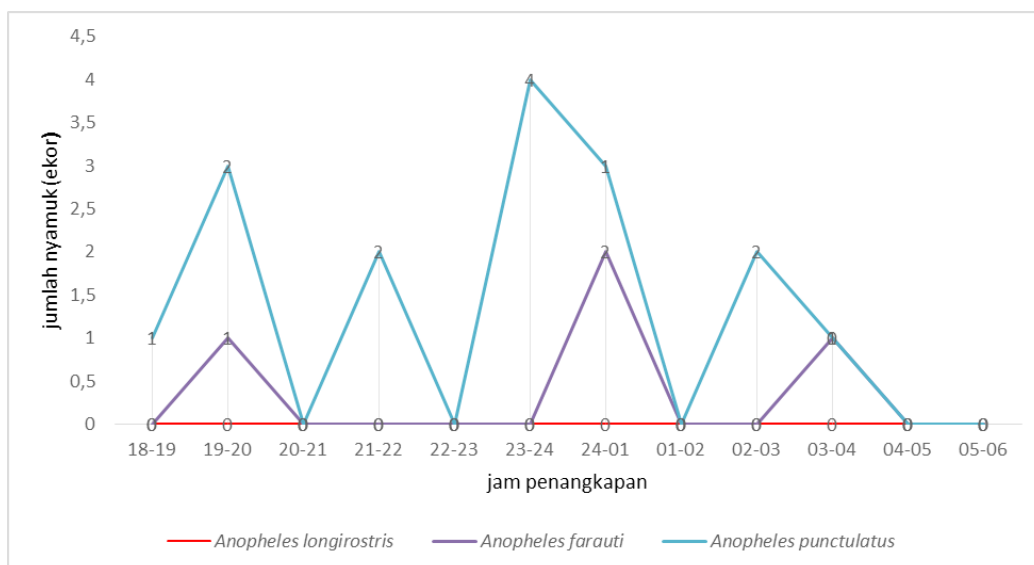
Gambar 9. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem NHDP dan NHJP di Kabupaten Raja Ampat Papua Barat 2017.



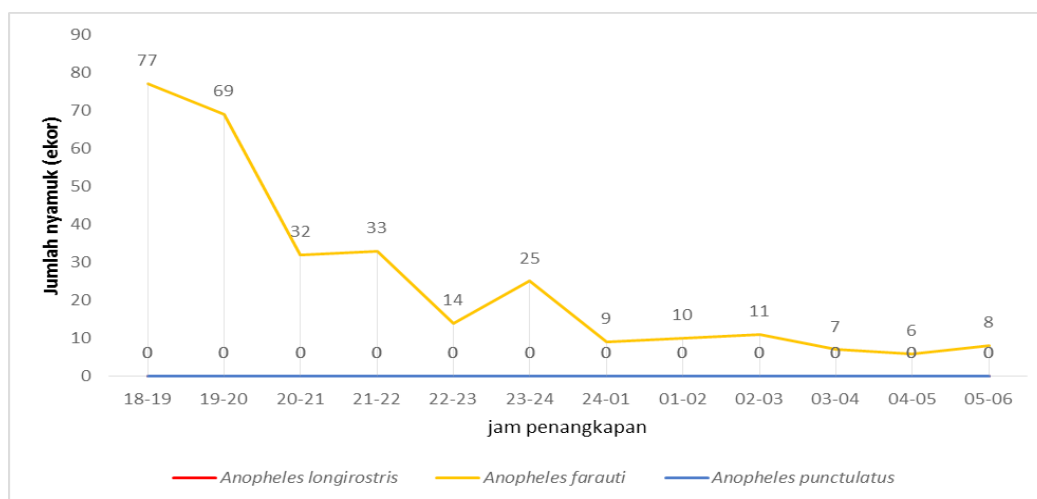
Gambar 10. Distribusi dan populasi *Anopheles* spp pada eksositem PDP dan PJP di Kabupaten Raja Ampat Papua Barat 2017.



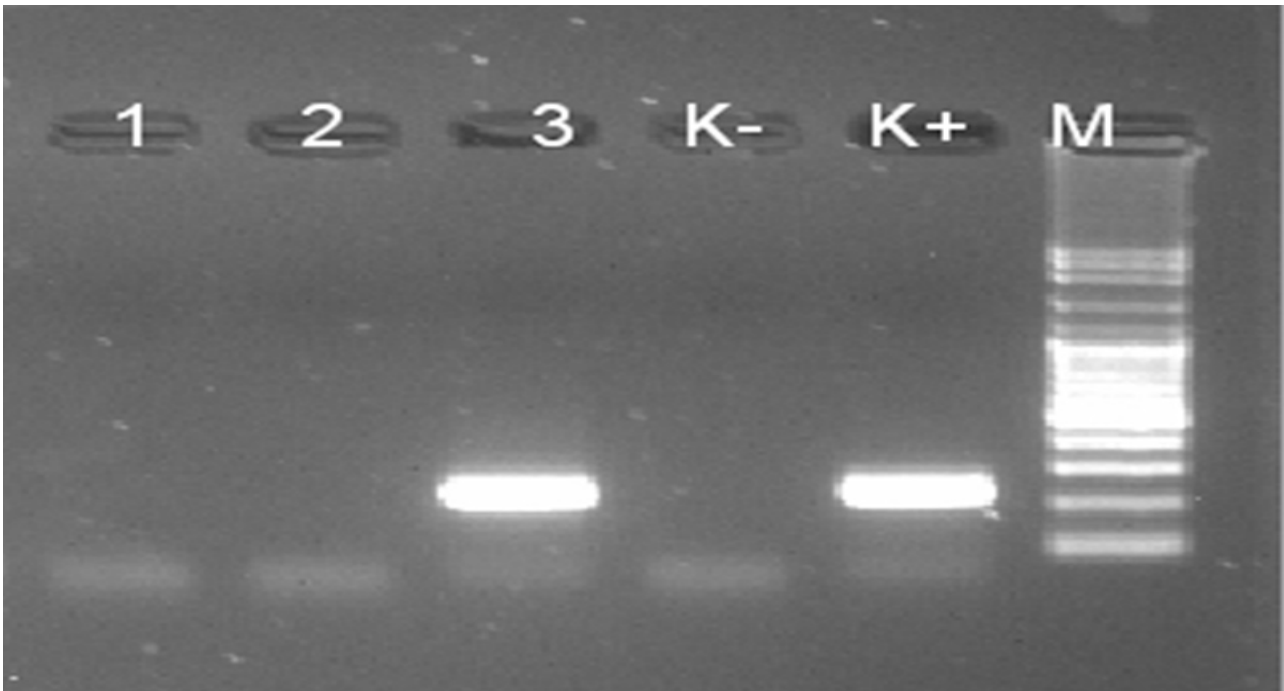
Gambar 11. Fluktuasi populasi beberapa vektor malaria di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat Tahun 2017.



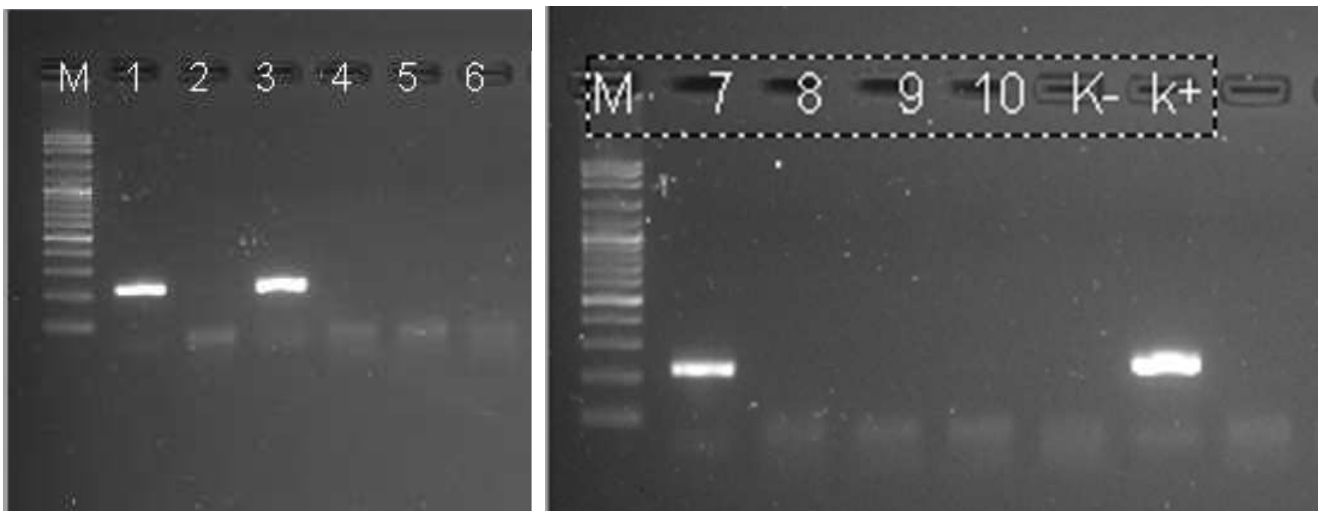
Gambar 12. Fluktuasi populasi beberapa vektor malaria di Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat tahun 2017.



Gambar 13. Fluktuasi populasi beberapa vektor malaria di Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat Tahun 2017.



Gambar 14. Visualisasi gel agarose positif PCR *Plasmodium malariae* (lane 3 : *An.farauti*), lane 1,2 nyamuk negatif malaria dari Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. Lane K- : kontrol negatif dan K+ kontrol positif dari DNA plasmodium. M: Dna ladder marker 100bp.



Gambar 15. Visualisasi gel agarose positif PCR *Plasmodium malariae* (lane 1 : *An. farauti*, Lane 3 *An.longirostris*, Lane 7 : *An. punctulatus*), lane 2,4,5,6,8,9,10 nyamuk negatif malaria dari Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. Lane K- : kontrol negatif dan K+ kontrol positif dari DNA plasmodium. M: Dna ladder marker 100bp.



**Tabel 2. Hasil pemeriksaan *Plasmodium malaria* pada *Anopheles* spp di Provinsi Papua Barat di Berbagai ekosistem tahun 2017.**

No	Kabupaten kota	Spesies	Ekosistem					
			HDP	HJP	NHDP	NHJP	PDP	PJP
1	Manokwari	<i>An. farauti</i>	-	-	-	-	+	-
		<i>An. longirostris</i>	-	+	-	-	-	-
		<i>An. punctulatus</i>	-	-	+	-	-	-
2	Raja Ampat	<i>An. farauti</i>	-	-	+	-	-	-

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil deteksi patogen yang telah dilakukan, *An. longirostris*, *An. punctulatus* dan *An. farauti* terkonfirmasi positif mengandung *plasmodium* dengan pemeriksaan PCR di Kabupaten Manokwari. *An. farauti* juga terkonfirmasi positif mengandung *plasmodium* dengan pemeriksaan PCR di Kabupaten Raja Ampat (Tabel 2). Potensi spesies tersebut sebagai vektor di dukung oleh kepadatan yang tinggi serta terdapat kecenderungan menghisap darah manusia. Hal ini dapat dilihat pada setiap penangkapan nyamuk di tiga kabupaten tersebut sering ditemukan menghisap darah manusia pada metode *human man landing*. Hasil penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa *An. farauti* merupakan vektor malaria utama di Papua Nugini dan telah terkonfirmasi mengandung *P. falcifarum*, *P. vivax* dan *P. malariae*. *An. punctulatus* juga merupakan vektor utama dan telah terkonfirmasi positif mengandung *P. vivax* dan *P. falcifarum*. *An. longirostris* vektor sekunder malaria yang berpotensi terinfeksi *P. falcifarum* dan *P. vivax* (Cooper et al., 2009a; Hii et al., 2000).

Distribusi dan kepadatan *An. farauti*, *An. punctulatus*, dan *An. longirostris* berbeda dari tiap kabupaten dan ekosistem. Kepadatan tertinggi terjadi di Kabupaten Manokwari (Gambar 11-13). Salah satu faktor yang mendukung peningkatan populasi vektor adalah tersediannya tempat perkembangbiakan nyamuk. Pada Kabupaten Manokwari banyak ditemukan tempat perkembangbiakan vektor malaria seperti ladang kangkung dan tapak kuda. Berdasarkan penelitian di Pulau Salomon tempat perkembangbiakan *An. farauti* ditemukan di lagun air payau, kobakan di sekitar sungai berpasir. Kepadatan larva lebih tinggi terjadi pada waktu pertengahan musim kering (Bugoro et al., 2014).

Hasil penangkapan nyamuk *An. farauti*, *An. punctulatus*, dan *An. longirostris* memiliki perilaku yang berbeda dalam menghisap darah. *An. farauti* dan *An. punctulatus* hanya ditemukan menghisap darah manusia dengan metode *human man landing* di Kabupaten Fakfak. Sedangkan di Kabupaten Manokwari *An. farauti* 98,88% ditemukan menghisap darah manusia.

*An. punctulatus* dan *An. longirostris* masing-masing 31,71% dan 100% juga menghisap darah manusia. *An. farauti* di Kabupaten Raja Ampat 71,46 % dengan metode *human man landing* menghisap darah manusia Potensi nyamuk sebagai vektor dapat dilihat dari perilaku menghisap darah. Perilaku menghisap darah manusia meningkatkan potensi terjadinya penyebaran malaria (Keven et al., 2017; Burkot et al., 2013). Hasil penelitian di Jayapura, *An. farauti* dan *An. punctulatus* diketahui menghisap darah manusia di dalam dan luar rumah. *An. farauti* dan *An. hinesorum* telah terbukti positif mengandung *P. falcifarum*. (St-Laurent et al., 2016). Berdasarkan survei vektor malaria di Papua Nugini, selain menghisap darah orang, juga menghisap darah anjing dan babi (Keven et al., 2017).

Berdasarkan potensi vektor menularkan malaria Kabupaten Manokwari memiliki potensi yang lebih besar terjadi penularan malaria dibandingkan kabupaten lain di Papua Barat. Hal ini disebabkan karena ditemukan *An. farauti*, *An. punctulatus*, dan *An. longirostris* yang positif mengandung plasmodium (Tabel 2). Selain itu juga didukung populasi vektor yang tinggi dan ditemukan sepanjang malam (Gambar 11). Kondisi tersebut memperbesar peluang terjadinya penularan patogen dari nyamuk ke manusia (Singh et al., 2014).

Pada Kabupaten Manokwari potensi terjadi penularan malaria dapat terjadi di ekosistem dekat dan jauh pemukiman terutama di ekosistem HJP, NHDP dan PDP. Hal ini disebabkan karena ditemukan spesies *Anopheles* yang positif *Plasmodium* (Tabel 2). Jika pada ekosistem jauh pemukiman ditemukan nyamuk positif plasmodium dapat diduga pada ekosistem jauh pemukiman dapat terjadi proses penularan malaria. Hal ini dapat didukung dengan adanya mobilitas penduduk dari pemukiman ke ekosistem yang jauh pemukiman. Kondisi tersebut juga memungkinkan terjadi penularan di ekosistem dekat pemukiman jika di ekosistem dekat pemukiman di temukan vektor malaria (Ruktanonchai et al., 2016).

Potensi penularan malaria di Kabupaten Raja Ampat terjadi di ekosistem NHDP. Pada ekosistem dekat pemukiman potensi penularan lebih tinggi karena

selain ditemukan nyamuk yang positif plasmodium dengan populasi yang tinggi juga tersedianya tempat perkembangbiakan yang positif jentik *Anopheles* (Tabel 2). Peluang terjadinya penularan malaria juga dipengaruhi oleh frekuensi kontak antara manusia dengan vektor (Krajacich *et al.*, 2015).

Meskipun tidak ditemukan nyamuk yang positif mengandung plasmodium di Kabupaten Fakfak, namun perlu diwaspadai potensi penularan malaria di wilayah kabupaten tersebut dikarenakan masih ditemukan *An. farauti* dan *An. punctulatus* yang dikenal sebagai vektor utama di daerah tersebut (Cooper *et al.*, 2009b; Hii *et al.*, 2000). *Anopheles tessellatus* merupakan spesies *Anopheles* lainnya yang ditemukan di Kabupaten Fak-Fak. Spesies ini sebelumnya belum terkonfirmasi sebagai vektor di Papua (B2P2VRP, 2017).

Spesies lain di Kabupaten Manokwari adalah *An. kochi*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, dan *An. barbirostris*. Spesies tersebut belum dilaporkan sebagai vektor malaria di Papua. Akan tetapi dapat berpotensi sebagai vektor apabila di daerah setempat terdapat kasus dan nyamuk memiliki kemampuan resistensi terhadap plasmodium. Berdasarkan penelitian di Bangladesh, India *An. kochi* telah terkonfirmasi sebagai vektor malaria *P. vivax* (Al-Amin *et al.*, 2015). *An. peditaeniatus* berdasarkan penelitian positif *P. vivax* di Kamboja (St Laurent *et al.*, 2016). Studi di Indonesia *An. vagus* terkonfirmasi sebagai vektor di Jawa Tengah dan NTT (B2P2VRP, 2017). *An. vagus* juga berpotensi sebagai vektor karena ditemukan protein *circum sporozoit P. falcifarum* di Kokap Provinsi DIY (Wigati *et al.*, 2010). *An. vagus* juga ditemukan positif *P. falcifarum* di Bangladesh (Al-Amin *et al.*, 2015). *An. barbirostris* di wilayah Indonesia sebagai vektor malaria di temukan di Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, NTB, dan NTT. Di luar negeri *An. barbirostris* terkonfirmasi *P. falcifarum* di Kamboja dan Banglades (Al-Amin *et al.*, 2015; St Laurent *et al.*, 2016; B2P2VRP, 2017).

Pada Kabupaten Raja Ampat spesies yang tidak ditemukan Kabupaten Manokwari adalah *An. barbumbrosus* dan *An. ludlowae* (Gambar 5-9). Hasil pemeriksaan di laboratorium spesies tersebut belum ditemukan plasmodium. Akan tetapi *An. ludlowae* sudah menjadi vektor di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tengah (B2P2VRP, 2017; Setiyaningsih *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Spesies nyamuk *Anopheles* yang terkonfirmasi positif mengandung plasmodium dengan pemeriksaan

PCR di Kabupaten Manokwari di ekosistem PDP adalah *An. farauti*, *An. longirostris*, dan *An. punctulatus*. *An. farauti*; di ekosistem HJP adalah *An. longirostris* dan di ekosistem NHDP adalah *An. punctulatus*. *An. farauti* di temukan positif mengandung plasmodium pada ekosistem NHDP di Kabupaten Raja Ampat. Sedangkan *Anopheles* spp yang dikoleksi di Kabupaten Fak-fak tidak ditemukan positif mengandung plasmodium. Potensi penularan malaria lebih besar terjadi di Kabupaten Manokwari dan Raja Ampat.

### Saran

Perlu dilakukan upaya pengendalian vektor malaria di Kabupaten Manokwari khususnya di ekosistem HJP, PDP dan NHDP. Sedangkan di Raja Ampat pengendalian sebaiknya lebih difokuskan pada ekosistem NHDP.

## KONTRIBUSI PENULIS

Kontribusi penulis dalam artikel ini adalah RS sebagai penulis artikel, analisis data. MTP sebagai tim pemeriksaan deteksi patogen di laboratorium, M sebagai tim supervisi pengumpul data di lapangan, TWAG dan W sebagai tim reviu naskah publikasi. Semua tim berkontribusi sebagai tim teknis pengumpulan data, pembuatan pedoman pengumpulan data dan laporan penelitian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kepala B2P2VRP Salatiga Bapak Joko Waluyo, BSc., ST., Dipl.EIA., MSc.PH selaku penanggung jawab dan DR Ristiyanto, M.Kes selaku Ketua Riset Khusus Vektora 2017. Kepada Ketua PPI B2P2VRP. Teman-teman peneliti dan teknisi B2P2VRP Salatiga selaku tim teknis Rikhus Vektora, Katim, Wakatim, PJT dan segenap tim pengumpul data Rikhus Vektora 2017 khususnya tim Papua Barat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Amin HM, Elahi R, Mohon AN, Kafi MAH, Chakma S, Lord JS, *et al.*, 2015. Role of Underappreciated Vectors in Malaria Transmission in an Endemic Region of Bangladesh-India border. *Parasites and Vectors*, 8(1), pp.1–9.
- B2P2VRP, 2015. *Pedoman Pemeriksaan Deteksi agen Penyakit*, Salatiga.
- B2P2VRP, 2017. *Pedoman Pengumpulan Data Vektor (Nyamuk) di Lapangan*, Salatiga.
- Balai Litbang B2P2VRP Salatiga, 2017. *Laporan Akhir Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit Provinsi Papua Barat 2017*, Salatiga.

- Bugoro H, Hii JL, Butafa C, Iro'Ofa C, Apairamo A, Cooper RD, et al., 2014. The Bionomics of The Malaria Vector *Anopheles farauti* in Northern Guadalcanal, Solomon Islands: Issues for successful vector control. *Malaria Journal*, 13(1), pp.1–7.
- Burkot TR, Russell TL, Reimer LJ, Bugoro H, Beebe NW, Cooper RD, et al., 2013. Barrier Screens: A Method to Sample Blood-fed and Host-Seeking Exophilic Mosquitoes. *Malaria Journal*, 12(1), pp.1–9.
- Cooper RD, Waterson DGE, Frances SP, Beebe NW, Pluess B & Sweeney a. W, 2009a. Malaria Vectors of Papua New Guinea. *International Journal for Parasitology*, 39(13), pp.1495–1501. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.05.009>.
- Cooper RD, Waterson DGE, Frances SP, Beebe NW, Pluess B & Sweeney a. W, 2009b. Malaria Vectors of Papua New Guinea. *International Journal for Parasitology*, 39(13), pp.1495–1501. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.05.009>.
- Hii JL, Smith T, Mai A, Ibam E & Alpers MP, 2000. Comparison Between Anopheline Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Caught Using Different Methods in a Malaria Endemic Area of Papua New Guinea. *Bulletin of entomological research*, 90(2000), pp.211–219.
- Innocent E, Hassanali A, Kisinza WNW, Mutalemwa PPP, Magesa S & Kayombo E, 2014. Antimosquito Plants as an Alternative or Incremental Method for Malaria Vector Control Among Rural Communities of Bagamoyo District, Tanzania. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1).
- Kemenkes RI, 2016. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016*, Jakarta.
- Keven JB, Reimer L, Katusele M, Koimbu G, Vinit R, Vincent N, et al., 2017. Plasticity of Host Selection by Malaria Vectors of Papua New Guinea. *Parasites & Vectors*, 10(1), p.95. Available at: <http://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-017-2038-3>.
- Koepfli C, Robinson LJ, Rarau P, Salib M, Sambale N, Wampfler R, et al., 2015. Blood-stage Parasitaemia and Age Determine *Plasmodium falciparum* and *P. vivax* gametocytaemia in Papua New Guinea. *PLoS ONE*, 10(5), pp.1–15. Available at: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0126747>.
- Krajacich BJ, Slade JR, Mulligan RF, La Brecque B, Alout H, Grubaugh ND, et al., 2015. Sampling Host-Seeking Anthropophilic Mosquito Vectors in West Africa: Comparisons of an Active Human-Baited Tent-trap Against Gold Standard Methods. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 92(2), pp.415–421.
- St. Laurent B, Supratman S, Asih PBS, Bretz D, Mueller J, Miller HC, et al., 2016. Behaviour and Molecular Identification of *Anopheles* Malaria Vectors in Jayapura District, Papua Province, Indonesia. *Malaria Journal*, 15(1), pp.1–8. Available at: “<http://dx.doi.org/10.1186/s12936-016-1234-5>”.
- Mayasari R, Andriyani D & Sitorus H, 2016. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Indonesia (Analisis Lanjut Riskesdas 2013). *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(1), pp.13–24.
- Oconnor AS, 1999. *Kunci Bergambar Nyamuk Anopheles Dewasa di Indonesia*, Jakarta.
- Panthusiri, Rattanarithikul R & Prachong, 1994. *Illustrated Keys to the Medically Important Mosquitoes of Thailand*, Thailand.
- Rattanarithikul R, Harbach RE, Harrison BA, Panthusari P, Coleman RE & Richardson JH, 2010. *Illustrated Keys to The Mosquitoes of Thailand VI. Tribe Aedini*, Thailand.
- Rattanarithikul R, Harbach RE, Harrison BA, Panthusiri P, Jones JW & Coleman RE, 2005. *Illustrated Keys to the mosquitoes of Thailand II Genera Culex and Lutzia*, Thailand.
- Robinson LJ, Wampfler R, Betuela I, Karl S, White MT, Li Wai Suen CSN, et al., 2015. Strategies for Understanding and Reducing the *Plasmodium vivax* and *Plasmodium ovale* Hypnozoite Reservoir in Papua New Guinean Children: A Randomised Placebo-Controlled Trial and Mathematical Model. *PLoS Medicine*, 12(10), pp.1–26. Available at: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1001891>.
- Ruktanonchai NW, DeLeenheer P, Tatem AJ, Alegana V a., Caughlin TT, zu Erbach-Schoenberg E, et al., 2016. Identifying Malaria Transmission Foci for Elimination Using Human Mobility Data. *PLoS Computational Biology*, 12(4), pp.1–19. Available at: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004846>.
- Setiyaningsih R, Mujiyono, Siswoko SP, Risti, Maksud M & Sutoto TBT, 2016. Kepadatan Populasi dan Referensi Habitat *Anopheles ludlowae* di berbagai Ekosistem di Sulawesi Tengah. *Vektora*, 8(2), pp.53–60.
- Singh RK, Kumar G, Mittal PK & Dhiman RC, 2014. Bionomics and Vector Potential of *Anopheles subpictus* as a Malaria Vector in India: An overview. , 1(1), pp.29–37.

- Sougoufara S, Diédhiou SM, Doucouré S, Diagne N, Sembène PM, Harry M, *et al.*, 2014. Biting by *Anopheles funestus* in Broad Daylight After Use of Long-Lasting Insecticidal Nets: a New Challenge to Malaria Elimination. *Malaria Journal*, 13(1), pp.1–7. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3973838&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- St Laurent B, Oy K, Miller B, Gasteiger EB, Lee E, Sovannaroth S, *et al.*, 2016. Cow-baited Tents are Highly Effective in Sampling Diverse Anopheles malaria Vectors in Cambodia. *Malaria Journal*, 15(1), pp.1–11. Available at: “<http://dx.doi.org/10.1186/s12936-016-1488-y>.”
- Wigati RA, Mardiana M, Mujiyono M & Alfiah S, 2010. Deteksi Protein Cirkm Sporozoite pada Spesies Nyamuk *Anophele vagus* Tersangka Vektor Malaria di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo dengan Uji Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). *Media Litbang Kesehatan*, XX(3), pp.118–123.