

## Perbedaan Dataran Tinggi dan Dataran Rendah terhadap Keberagaman Spesies *Anopheles* spp. di Provinsi Nusa Tenggara Timur

*The Anopheles spp. Species Diversity Between Highland and Lowland in Nusa Tenggara Timur Province*

Mutiara Widawati<sup>1</sup>, Made Agus Nurjana<sup>2</sup>, Rika Mayasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Loka Litbang Kesehatan Pangandaran, Jalan Raya Pangandaran Km 3 Pangandaran, Jawa Barat

<sup>2</sup> Balai Litbang Kesehatan Donggala, Jl. Masitudju No. 58, Labuan, Donggala, Sulawesi Tengah

<sup>3</sup> Balai Litbang Kesehatan Baturaja, Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 7, Kemelak Baturaja, Sumatra Selatan

**Abstract.** Ecological studies on the vector species diversity usually focused on particular habitats and not a comparative study. Therefore, a research has been carried out to see the variation from one of many aspects which affects the condition of a habitat such as altitude. This study aimed to determine the *Anopheles* spp. species diversity between highland and lowland captured in the research of Vektora 2015-2016 in East Nusa Tenggara Province, Indonesia. This study is a further analysis of Vektora Research Data from 2015 to 2016 in East Nusa Tenggara Province. The population in this study is the whole *Anopheles* spp. in East Nusa Tenggara Province from 2015-2016. The sample is *Anopheles* species caught on Vektora. The variables used in this study are categorical variables of highland or lowland, *Anopheles* species and dominance index. This study results indicate that there is a significant difference in the number of *Anopheles* obtained per species between the lowlands and the highlands. The number of *Anopheles* found in the lowland is higher than in the highland. The lowland have more *Anopheles* species variation compare to the highland. *Anopheles annularis* is the most commonly *Anopheles* found in the lowlands whereas *Anopheles vagus* is the most commonly *Anopheles* found in the highlands.

**Keywords:** Plain altitude, *Anopheles*, species diversity, East Nusa Tenggara, Vektora

**Abstrak.** Selama ini penelitian ekologi tentang keberagaman spesies vektor hanya terfokus pada habitat tertentu dan bukan berupa perbandingan habitat. Penelitian ini dilakukan untuk melihat variasi dari salah satu aspek yang mempengaruhi keadaan suatu habitat yaitu ketinggian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan ketinggian dataran terhadap keberagaman spesies *Anopheles* yang diperoleh pada kegiatan riset Vektora 2015-2016 di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini merupakan analisis lanjut data Riset Khusus Vektora. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh nyamuk *Anopheles* di Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2015-2016. Sampel dalam penelitian ini adalah spesies nyamuk *Anopheles* yang tertangkap pada riset Vektora. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel kategorik berupa dataran tinggi atau dataran rendah, jenis spesies *Anopheles* dan Indeks dominansi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah nyamuk yang didapatkan per spesiesnya antara dataran rendah dan dataran tinggi. Jumlah *Anopheles* yang didapatkan di dataran rendah lebih banyak dibandingkan *Anopheles* di dataran tinggi. Dataran rendah memiliki variasi species *Anopheles* yang lebih besar dibandingkan dengan dataran tinggi. *Anopheles annularis* adalah nyamuk yang paling banyak ditemukan di dataran rendah sedangkan *Anopheles vagus* adalah nyamuk yang paling banyak ditemukan di dataran tinggi.

**Kata Kunci:** Ketinggian dataran, *Anopheles*, keberagaman spesies, Nusa Tenggara Timur, Vektora

Naskah masuk: 7 Maret 2018 | Revisi: 28 September 2018 | Layak terbit: 16 Oktober 2018

<sup>1</sup> Korespondensi: mutiaraw61@gmail.com |Telp: 0265-639375

## PENDAHULUAN

Malaria merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan di Provinsi NTT, malaria yang diderita oleh ibu di Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu faktor resiko bayi lahir dengan berat rendah.<sup>1</sup> *Anopheles* merupakan vektor penular malaria. Hingga saat ini, baru 22 spesies dari 80 spesies *Anopheles* di Indonesia yang diketahui dapat menyebarkan Malaria.<sup>2</sup> Keberadaan nyamuk *Anopheles* dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik, kimia dan biologi. Nyamuk akan bertahan jika lingkungannya optimal. Pada kondisi optimal perkembangbiakannya akan cepat, hal ini makin memperbesar kemungkinan kontak dengan manusia sehingga berdampak pada risiko penularan yang semakin besar.<sup>3</sup> Nyamuk *Anopheles* dapat hidup di kondisi lingkungan yang spesifik seperti di daerah pegunungan, hutan, rawa-rawa, pantai dan persawahan.<sup>4</sup> Populasi nyamuk *Anopheles* dipengaruhi oleh faktor predator, parasit, suhu, curah hujan dan iklim.<sup>5</sup>

Tiap spesies *Anopheles* memiliki ciri khas ekosistem, spesies *An. sudaicus*, *An. subpictus* dan *An. minimus* ditemukan di daerah pantai; *An. barbirostris* dan *An. aconitus* ditemukan di persawahan; *Anopheles umbrosus* dan *An. balabacensis* ditemukan di daerah hutan; dan *An. aconitus*, *An. maculatus*, dan *An. leucosphyrus* ditemukan di daerah bukit dan pegunungan.<sup>2</sup> Ketinggian suatu daerah juga berpengaruh terhadap pola penularan penyakit malaria<sup>2</sup>, dan tentunya juga akan berpengaruh terhadap spesies yang ada. Berdasarkan *World Health Organization*<sup>6</sup>, aspek yang dapat menentukan lokasi penularan vektor yaitu zoogeografi, ketinggian tempat, letak geografis, susunan geologi dan luas wilayah. Namun, keberagaman spesies di berbagai lingkungan sangat tergantung juga dengan perubahan yang diakibatkan oleh manusia di sekitar kawasan tersebut.<sup>6</sup>

Riset Khusus Vektora yang dilakukan pada tahun 2015 dan 2016 merupakan riset yang dilakukan untuk memberikan informasi terbaru tentang beberapa penyakit tular vektor dan reservoir bersumber nyamuk, tikus dan kelelawar di Indonesia. Riset ini menggali tentang informasi perilaku, tempat hidup, distribusi dan potensi agen penyakit pada vektor dan reservoir penyakit yang diperlukan untuk menentukan indikator program sebagai dasar perencanaan kegiatan pengendalian penyakit tular vektor dan reservoir berbasis bukti. Berdasarkan data yang terkumpul pada riset vektora 2016, malaria dan DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh lokasi studi. Kasus tertinggi malaria dilaporkan di

Kabupaten Ende dan Sumba Tengah, NTT tahun 2016.<sup>7</sup>

Studi tentang keberagaman vektor berguna untuk mengetahui dampak dari berbagai kegiatan manusia di berbagai ekosistem, studi ini juga berguna untuk pemetaan vektor yang dapat digunakan untuk data program dalam menangani penyebaran penyakit dan distribusi spesies. Selama ini penelitian ekologi tentang keberagaman spesies vektor hanya terfokus pada habitat tertentu dan bukan berupa perbandingan habitat.<sup>8,9</sup> Oleh karena itu, penelitian ini akan melihat variasi aspek yang mempengaruhi keadaan suatu habitat yaitu ketinggian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan ketinggian dataran terhadap keberagaman spesies *Anopheles* yang ditangkap pada kegiatan riset Vektora 2015-2016 di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan Analisis lanjut data Riset Khusus Vektora tahun 2015–2016 di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jenis penelitian adalah penelitian observasi non-intervensi. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh nyamuk *Anopheles* di Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2015-2016. Sampel dalam penelitian ini adalah spesies nyamuk *Anopheles* yang tertangkap pada riset Vektora 2015-2016 di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Besar sampel yang digunakan adalah jumlah nyamuk *Anopheles* yang tertangkap di Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Riset Khusus Vektora 2015-2016. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel kategorik berupa dataran tinggi atau dataran rendah. Dataran tinggi/pegunungan merupakan bagian permukaan bumi yang mendarat dan terletak pada ketinggian lebih dari 600 m di atas permukaan laut, sedangkan dataran rendah merupakan bagian permukaan bumi di daerah rendah dan biasanya mendekati daerah pantai. Ketinggian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dataran tinggi dan dataran rendah yang terdiri dari ekosistem dari pantai sampai pegunungan dan hutan.

Variabel lain yang digunakan, yaitu jenis spesies *Anopheles* dan indeks dominansi. Analisis data nyamuk *Anopheles* dilakukan dengan menghitung indeks dominansi yang dihitung berdasarkan angka kekerapan dan kelimpahan nisbi. Adapun perhitungan masing-masing variabel tersebut adalah sebagai berikut<sup>10</sup>:

$$\text{Kelimpahan Nisbi} = \frac{\text{Jumlah Nyamuk Setiap Spesies}}{\text{Jumlah Nyamuk yang Ditangkap}} \times 100\%$$

$$\text{Angka Kekerapan} = \frac{\text{Jumlah Penangkapan Ditemukannya Spesies Tertentu}}{\text{Jumlah Seluruh Penangkapan}}$$

$$\text{Angka Dominansi} = \text{Angka Kekerapan} \times \text{Kelimpahan Nisbi}$$

Data diambil dari Riset Vektora tahun 2015-2016 Provinsi Nusa Tenggara Timur yang diperoleh dari tim manajemen data Badan Litbang Kesehatan yang sebelumnya telah menjalani proses manajemen data. Data yang diambil yaitu form N-01 (ekosistem nyamuk), form N-02 (spesies *Anopheles* yang tertangkap malam sesuai dengan metode penangkapannya) dan form N-03 (spesies *Anopheles* yang tertangkap pagi sesuai dengan metode penangkapannya).

Lokasi pengambilan sampel atau *sampling site*, dalam riset khusus vektor dan reservoir penyakit, diharapkan dapat mewakili beberapa ekosistem dengan beberapa tipe habitat nyamuk di daerah studi. Pemilihan lokasi diharapkan juga dapat mewakili endemisitas penyakit tular vektor. Kawasan yang mewakili tiga kelompok ekosistem adalah: ekosistem hutan, non-hutan dan pesisir pantai.

Ekosistem hutan memiliki keanekaragaman hayati yang paling tinggi di daratan. Hutan merupakan tempat tinggal bagi tumbuhan dan juga hewan dengan jarak 3-5 km dari pemukiman.

Ekosistem non-hutan merupakan kelompok ekosistem yang terdapat diantara hutan dan pantai/pesisir. Ekosistem ini dapat berupa perkebunan, pekarangan rumah/pemukiman, sawah, ladang, belukar, maupun kebun monokultur, dengan jarak 3-5 km dari pemukiman.

Ekosistem pantai atau pesisir merupakan ekosistem yang ada di wilayah perbatasan antara air laut dan daratan. Ekosistem ini memiliki dua macam komponen, yaitu komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik pantai terdiri dari tumbuhan dan hewan yang hidup di daerah pantai, sedangkan komponen abiotik pantai terdiri dari gelombang, arus, angin, pasir, batuan dan komponen selain makhluk hidup lainnya. Salah satu contoh ekosistem ini adalah hutan bakau (*mangrove*) dengan berbagai macam hewan yang hidup di dalamnya.

Dalam penelitian ini dilaksanakan spot survei untuk dapat mengetahui gambaran singkat mengenai perilaku menggigit nyamuk *Anopheles spp.* pada malam hari dan kemungkinan perannya dalam penularan malaria. Kegiatan spot survei entomologi dilakukan dua kali di tiap ekosistem. Dari hasil kegiatan penangkapan nyamuk menggunakan metode *human landing collection*: Umpan Orang Luar/UOL, Umpan Orang Dalam/UOD, penangkapan sekitar kandang (Umpan Ternak (UT)), dan penangkapan dengan menggunakan *animal baited trap (ABT)* antara pukul 18.00-06.00 diperoleh sepuluh jenis nyamuk *Anopheles spp.*

Metode penangkapan umpan orang luar merupakan metode dimana penangkapan dilakukan di luar ruangan dengan menggunakan umpan manusia. Sebaliknya pada penangkapan umpan orang dalam, penangkapan dilakukan di dalam ruangan. Penangkapan kandang dilakukan di sekitar kandang seperti di dinding kandang dan tanaman-tanaman sekitar kandang. Penangkapan dengan *ABT* yaitu penangkapan dengan memasang perangkap dari kelambu di luar ruangan yang di dalamnya terdapat hewan (sapi atau kambing).

Analisis lanjut dilakukan dengan menganalisis hubungan perbedaan ketinggian terhadap variasi jenis spesies *Anopheles* dengan menggunakan analisis *chi-square*, dilanjutkan dengan gambaran indeks dominansi dari berbagai metode penangkapan di kedua wilayah penangkapan di dataran tinggi dan dataran rendah.

## HASIL

Spesies *Anopheles* ditemukan pada Riset Khusus Vektora yang dilakukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Tabel 1 menggambarkan spesies-spesies *Anopheles* di dataran rendah dan dataran tinggi. Terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah nyamuk yang didapatkan per spesiesnya antara dataran rendah dan dataran tinggi ( $p < 0,001$ ). *Anopheles annularis* merupakan *Anopheles* yang paling banyak ditemukan di dataran rendah dengan persentase sebesar 33,02% sedangkan *An. vagus* adalah nyamuk yang paling banyak ditemukan di dataran tinggi dengan persentase sebesar 50,11%. *Anopheles annularis* di dataran tinggi sebanyak 3,30% sedangkan *An. vagus* di dataran rendah sebanyak 20,87%.

**Tabel 1.** Spesies-spesies *Anopheles* di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah (Analisis Lanjut Data Riset Vektora tahun 2016)

Spesies	Jumlah Nyamuk di Dataran Rendah	Persentase (%)	Jumlah Nyamuk di Dataran Tinggi	Persentase (%)
<i>Anopheles aconitus</i>	295	12,03	131	9,40
<i>Anopheles annularis</i>	810	33,02*	46	3,30
<i>Anopheles balabacensis</i>	1	0,04	0	0,00
<i>Anopheles barbirostris</i>	94	3,83	106	7,61
<i>Anopheles flavirostris</i>	51	2,08	95	6,82
<i>Anopheles indefinitus</i>	89	3,63	62	4,45
<i>Anopheles kochi</i>	19	0,77	128	9,19
<i>Anopheles maculatus</i>	12	0,49	18	1,29
<i>Anopheles subpictus</i>	249	10,15	2	0,14
<i>Anopheles sundaicus</i>	257	10,48	0	0,00
<i>Anopheles tessellatus</i>	59	2,41	99	7,11
<i>Anopheles umbrosus</i>	5	0,20	8	0,57
<i>Anopheles vagus</i>	512	20,87	698	50,11*
Total	2453	100	1393	100

Nyamuk yang didapatkan dengan perbedaan jumlah yang cukup besar antara dataran rendah dan dataran tinggi yaitu *An. annularis*, *An. sundaicus*, dan *An. subpictus* yang jauh lebih banyak di dataran rendah, serta *An. kochi* yang jauh lebih banyak di dataran tinggi.

Tabel 2 menunjukkan bahwa di dataran rendah pada penangkapan UOL *An. sundaicus* mendominasi. Baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah *An. balabacensis* jarang ditemukan. Pada dataran tinggi ditemukan nyamuk yang mendominasi adalah *An. vagus* baik penangkapan UOL, UOD, ABT dan UT. Dataran rendah nyamuk yang mendominasi bervariasi pada masing-masing metode penangkapan. UOL didominasi oleh *An. sundaicus*, UOD dan ABT *An. tessellatus*, sedangkan metode UT didominasi oleh *An. annularis*.

Di dataran rendah, nyamuk yang mendominasi bervariasi pada masing-masing metode penangkapan. Metode UOL didominasi oleh *An. sundaicus*, UOD dan ABT oleh *An. tessellatus*, sedangkan metode UT didominasi oleh *An. annularis*. *Anopheles vagus* juga banyak ditemukan di dataran rendah. Nyamuk yang didapatkan dengan perbedaan jumlah yang cukup besar antara dataran rendah dan dataran tinggi yaitu *An. annularis*, *An. sundaicus*, dan *An. subpictus* yang jauh lebih banyak di dataran rendah, serta *An. kochi* yang jauh lebih banyak di dataran tinggi. Baik di dataran tinggi maupun dataran rendah *An. balabacensis* jarang ditemukan.

## PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan antara ketinggian tempat dengan jumlah spesies yang didapatkan. Sebagian besar wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur berada pada rentang ketinggian 100 s/d 500 meter di atas permukaan laut dengan luas  $\pm$  2.309.747 ha, sedangkan sebagian kecil (3,65%) wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur berada pada ketinggian  $\pm$  1.000 m di atas permukaan laut. Topografi di NTT dominan berbukit hingga bergunung-gunung dengan kemiringan  $>$  40%. Berdasarkan penelitian ini, diperkirakan ketinggian tempat ada hubungannya dengan perbedaan proporsi spesies *Anopheles* yang ditemukan. Hal serupa diungkapkan oleh Sinka yang menyebutkan bahwa ketinggian dataran dapat mempengaruhi jenis spesies yang ditemukan.<sup>11</sup>

Perbedaan spesies *Anopheles* di setiap daerah merupakan sifat khas lokal. Tetapi hal tersebut juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Lingkungan dapat menentukan habitat perkembangbiakan spesies karena adanya perbedaan kandungan sumber makanan yang cukup bagi jentik *Anopheles*. Perbedaan spesies juga dipengaruhi ketinggian lokasi di atas permukaan laut.<sup>12</sup> Wilayah endemis malaria di Nusa Tenggara Timur umumnya adalah desa-desa terpencil, hal tersebut salah satunya dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak baik sehingga mendukung banyaknya tempat perkembangbiakan vektor malaria tersebut.<sup>13</sup>

**Tabel 2.** Indeks Dominansi Spesies Anopheles di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah  
 (Analisis Lanjut Data Riset Vektora tahun 2016)

Spesies	Indeks Dominansi Dataran Rendah				Indeks Dominansi Dataran Tinggi			
	UOL	UOD	ABT	UT	UOL	UOD	ABT	UT
<i>An. vagus</i>	3,297	0,877	12,272	4,612	7,917*	2,105*	29,465*	11,074*
<i>An. umbrosus</i>	0,000	0,009	0,034	0,004	0,000	0,024	0,096	0,012
<i>An. tessellatus</i>	0,227	1,820*	26,489*	3,033	0,668	0,256	3,726	0,427
<i>An. sundaicus</i>	4,894*	0,702	7,158	3,490	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>An. subpictus</i>	2,771	1,035	2,385	1,320	0,039	0,015	0,034	0,019
<i>An. maculatus</i>	0,029	0,000	0,064	0,034	0,077	0,000	0,169	0,089
<i>An. kochi</i>	0,006	0,000	0,222	0,070	0,074	0,000	2,647	0,836
<i>An. indefinitus</i>	0,301	0,076	0,908	0,265	0,369	0,093	1,113	0,325
<i>An. flavirostris</i>	0,360	0,073	0,453	0,044	1,180	0,239	1,487	0,143
<i>An. barbirostris</i>	0,234	0,050	1,574	0,195	0,464	0,099	3,128	0,388
<i>An. balabacensis</i>	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>An. annularis</i>	1,222	0,000	16,510	8,948*	0,122	0,000	1,650	0,894
<i>An. aconitus</i>	2,069	0,313	5,317	3,621	1,617	0,244	4,155	2,829
<b>Rata-Rata</b>	1,185	0,381	5,645	1,972	0,964	0,237	3,667	1,311

Keterangan:

Data didapat dari Riset Khusus Vektora 2016

UOL : Umpan Orang Luar

UOD : Umpan Orang Dalam

ABT : Animal Bait Trap

UT : Umpan Ternak

Penularan malaria biasa terjadi di dataran dibawah 2000 meter diatas permukaan laut. Tetapi kecenderungan tersebut sudah berubah menjadi 2500 meter diatas permukaan laut. Penyebab utama hal tersebut yaitu akibat perubahan iklim dan perubahan penggunaan lahan.<sup>14</sup> Dataran tinggi sebelumnya bukan dikenal sebagai dataran endemis malaria dikarenakan suhu yang rendah dan kelembaban relatif yang tidak cocok untuk perkembangan nyamuk Anopheles. Tetapi seiring dengan perubahan iklim dan perubahan lahan, sekarang dataran tinggi identik dengan daerah endemis malaria.<sup>14</sup> Peningkatan suhu dapat dipertimbangkan menjadi salah satu penyebab perubahan preferensi tempat perkembangbiakan nyamuk Anopheles. Perubahan endemisitas malaria di dataran tinggi juga dapat diakibatkan karena peningkatan suhu yang dapat mendukung perkembangan parasit malaria pada nyamuk.<sup>15</sup>

Pada dataran tinggi, nyamuk yang mendominasi yaitu *An. vagus* baik dari penangkapan UOL, UOD, ABT dan UT. Hal yang sama juga ditemukan di Desa Buayan, Kabupaten Kebumen Jawa Tengah yang merupakan daerah lereng pegunungan, yaitu *An. vagus* mendominasi di semua metode penangkapan setiap bulannya (April – November).<sup>16</sup> Dominansi *An. vagus* di Muara Enim mencapai 27%.<sup>17</sup> Di desa Cibeas, Sangrawayang, dan Cisantri Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat yang merupakan daerah

pegunungan dengan ketinggian 750 mdpl, *Anopheles vagus* merupakan spesies dominan di dalam maupun di luar rumah.<sup>18</sup>

*Anopheles vagus* merupakan vektor malaria yang tersebar luas di Asia dan merupakan vektor utama di Bangladesh.<sup>19,20</sup> Hasil penelitian di Kabupaten Sumba Timur menemukan bahwa *An. vagus* positif mengandung *Plasmodium vivax*.<sup>21</sup> Pemeriksaan dengan ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) terhadap nyamuk *An. vagus* di Kabupaten Muara Enim yang lebih suka menggigit di dalam rumah, menunjukkan bahwa dua ekor nyamuk mengandung sporozoid, artinya nyamuk tersebut terkonfirmasi sebagai vektor malaria di daerah tersebut.<sup>17</sup> Selain dataran tinggi ternyata spesies ini juga banyak ditemukan di daerah pesisir, seperti hasil penelitian di Sukabumi menunjukkan bahwa *An. vagus* ditemukan 40-50% lebih banyak di dalam rumah dibandingkan spesies lainnya. Bahkan hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan jumlah nyamuk *An. vagus* yang tertangkap pada daerah pesisir dan dataran tinggi di Kabupaten Sukabumi.<sup>18</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah banyak dilakukan, adanya nyamuk Anopheles yang merupakan vektor malaria ini dipengaruhi oleh kondisi geografis suatu wilayah. Wilayah dataran rendah yang berada di sepanjang pinggir pantai dapat mempengaruhi tingginya kepadatan nyamuk di wilayah tersebut. Daerah pinggir pantai lebih mendukung terbentuknya tempat perindukan yang sesuai untuk nyamuk berkembang biak. Faktor lainnya yaitu angin, angin yang cukup kuat juga berpengaruh terhadap jarak terbang nyamuk sehingga dapat

membawa dan menyebarkan nyamuk di sepanjang pesisir pantai.<sup>22</sup>

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kazwaini dkk ditemukan sebanyak 6 (enam) spesies *Anopheles spp* di daerah pantai. Habitat perkembangbiakan yang potensial sebagai tempat perkembangbiakan *Anopheles spp* adalah habitat yang banyak dijumpai di daerah pesisir pantai seperti lagun, sungai dan persawahan dan habitat perkembangbiakan tersebut juga mempunyai pengaruh terhadap penyebaran kasus malaria.<sup>23</sup>

Pemukiman yang dikelilingi kebun dan sungai merupakan habitat *Anopheles*<sup>24</sup>, khususnya *An. vagus*. Habitat perkembangbiakan *Anopheles* merupakan air yang tidak mengalir lancar/tergenang<sup>24</sup>, seperti sawah dan parit.<sup>16,17</sup> Curah hujan di dataran tinggi yang cukup tinggi turut berpengaruh terhadap kelimpahan *An. vagus*. Suatu studi di Kabupaten Sukabumi menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kelimpahan *An. vagus* dengan curah hujan. Meskipun *An. vagus* bersifat zoofilik namun pada musim hujan kelimpahan nyamuk ini menjadi hal penting dalam penularan malaria mengingat banyaknya nyamuk yang menggigit orang.<sup>18</sup>

Di dataran rendah, nyamuk yang didapatkan bervariasi pada masing-masing metode penangkapan. *Anopheles sundaicus* merupakan nyamuk yang memang sudah terkonfirmasi memiliki habitat di air payau dan terdapat di daerah pantai.<sup>25</sup> Pada penelitian ini, penangkapan UOL didominasi oleh penangkapan *An. sundaicus*, UOD dan ABT oleh *An. teselattus*, sedangkan metode UT didominasi oleh *An. annularis*. Beberapa spesies ini sudah terkonfirmasi sebagai vektor malaria di daerah pesisir.<sup>18</sup> Penelitian di Kecamatan Bula, Kab. Seram Bagian Timur pada daerah dataran rendah (0-200 mdpl) menunjukkan bahwa tempat perindukan yang ditemukan yaitu parit, bekas mangrove, kolam, dan genangan air,<sup>26</sup> merupakan tempat potensial bagi vektor di daerah pesisir.

*Anopheles sundaicus* merupakan vektor di daerah pesisir. Dufour dan Stoops pernah melaporkan bahwa di Sukabumi *An. sundaicus* ditemukan di desa pesisir dengan jarak terbang 1,6–9 km.<sup>18</sup> Di Desa Datar Luas, Aceh Jaya juga pernah ditemukan, meskipun dominansinya sangat sedikit (0,16%) dengan total MHD (*Man Hour Density*) 0,02 nyamuk/orang/jam.<sup>27</sup> Nyamuk ini pernah juga dilaporkan sebagai vektor utama oleh Kirnowardoyo dan Yoga saat KLB Malaria di Jawa Tengah.<sup>18</sup>

*Anopheles tessellatus* pernah ditemukan di Aceh Jaya dengan angka dominansi 0,65% dan total MHD 0,04% lebih tinggi daripada *An. sundaicus*.<sup>27</sup> *Anopheles tesellatus* signifikan endo-

*phagic* pada daerah pesisir.<sup>18</sup> *Anopheles annularis* ditemukan 40-50% lebih banyak di dalam rumah dibandingkan spesies lainnya di daerah pesisir.<sup>18</sup>

## KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah nyamuk yang didapatkan per spesiesnya antara dataran rendah dan dataran tinggi. Jumlah *Anopheles* yang didapatkan di dataran rendah lebih banyak dibandingkan *Anopheles* di dataran tinggi. Dataran rendah memiliki variasi nyamuk yang lebih banyak dibandingkan dengan dataran tinggi. *Anopheles annularis* adalah nyamuk yang paling banyak ditemukan di dataran rendah sedangkan *An. vagus* adalah nyamuk yang paling banyak ditemukan di dataran tinggi baik dari metode penangkapan nyamuk UOL, UOD, ABT maupun UT.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Dr. Siswanto, MHP, DTM selaku Kepala Badan Litbangkes, dan tim Manajemen Data Pusat atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada kami untuk melakukan analisis lanjut terhadap data Vektora, tim Manajemen Data Vektora atas bantuan *cleaning data*, tim Teknis dan Tim Lapangan Riset Khusus Vektora atas kajian dan kerja kerasnya. Serta terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu terwujudnya tulisan ini.

## KONTRIBUSI PENULIS

Peran penulis pada artikel ini yaitu Mutiara widawati sebagai kontributor utama. Made Agus Nurjana dan Rika Mayasari sebagai kontributor anggota. Kontribusi penulis dapat dilihat pada rincian berikut:

<b>Konsep</b>	: Mutiara Widawati
<b>Kurasi Data</b>	: Mutiara Widawati
<b>Analisis Data</b>	: Mutiara Widawati
<b>Visualisasi</b>	: Semua penulis
<b>Menulis-Pembuatan</b>	: Semua penulis
<b>Menulis-Mengkaji &amp; Mengedit</b>	: Semua penulis

## DAFTAR RUJUKAN

1. Kate C Ten, et al. Low birth weight infants in a remote area of Timor Island, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Adv Sci Lett*. 2018;24(9):6719-6724.
2. Elyazar IRF, Sinka ME, Gething PW, et al. The distribution and bionomics of anopheles malaria vector mosquitoes in Indonesia. *Adv Parasitol*. 2013;83:173-266. doi:10.1016/B978-0-12-407705-8.00003-3
3. Tian HY, Bi P, Cazelles B, et al. How environmental conditions impact mosquito ecology and Japanese encephalitis: An eco-epidemiological approach. *Environ Int*. 2015;79(June (1)):17-24. doi:10.1016/j.envint.2015.03.002
4. Mattah PAD, Futagbi G, Amekudzi LK, et al. Diversity in breeding sites and distribution of Anopheles mosquitoes in selected urban areas of southern Ghana. *Parasites and Vectors*. 2017;10(1):1-15. doi:10.1186/s13071-016-1941-3
5. Coutinho PEG, Candido LA, Tadei WP, da Silva Junior UL, Correa HKM. An analysis of the influence of the local effects of climatic and hydrological factors affecting new malaria cases in riverine areas along the Rio Negro and surrounding Puraquequara Lake, Amazonas, Brazil. *Environ Monit Assess*. 2018. doi:10.1007/s10661-018-6677-4
6. World Health Organization. Global malaria programme. Global technical strategy for malaria, 2016-2030. Geneva, Switzerland; 2015. doi:ISBN: 978 92 4 156499 1
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. Riset khusus vektora, part of journey, for a dignity.; 2016.
8. Thongsripong P, Green A, Kittayapong P, Kapan D, Wilcox B, Bennett S. Mosquito vector diversity across habitats in Central Thailand endemic for dengue and other arthropod-borne diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013. doi:10.1371/journal.pntd.0002507
9. Möhlmann TWR, Wennergren U, Tälle M, et al. Community analysis of the abundance and diversity of mosquito species (Diptera: Culicidae) in three European countries at different latitudes. *Parasit Vectors*. 2017. doi:10.1186/s13071-017-2481-1
10. Rozendaal J. Panduan perencanaan dan evaluasi program pemberantasan malaria: analisa situasi malaria untuk dinas kesehatan kabupaten. 2003.
11. Sinka ME, Bangs MJ, Manguin S, et al. The dominant Anopheles vectors of human malaria in the Asia-Pacific region: Occurrence data, distribution maps and bionomic précis. *Parasites and Vectors*. 2011. doi:10.1186/1756-3305-4-89
12. Fahmi M, Fahri F, Nurwidayati A, Suwastika IN. Studi keanekaragaman spesies nyamuk Anopheles sp. di Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. *Nat Sci J Sci Technol*. 2014;3(2):95-108.
13. Kementerian Desa PDT dan T. Profil Provinsi Nusa Tenggara Timur. <http://ditjenpdt.kemendesa.go.id/potensi/province/18-provinsi-nusa-tenggara-timur>. Accessed February 6, 2018.
14. Tchuinkam T, Simard F, Lélé-Defo E, et al. Bionomics of Anopheline species and malaria transmission dynamics along an altitudinal transect in Western Cameroon. *BMC Infect Dis*. 2010;10. doi:10.1186/1471-2334-10-119
15. Ngarakana-Gwasira ET, Bhunu CP, Masocha M, Mashonjowa E. Assessing the role of climate change in malaria transmission in Africa. *Malar Res Treat*. 2016;2016(2016).
16. Boesri H, Suwaryono T. Situasi vektor malaria di Desa Buayan dan Ayah Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. *Aspirator*. 2011;3(1):25-40.
17. Budiyanto A, Ambarita LP, Salim M. Konfirmasi Anopheles sinensis dan Anopheles vagus sebagai vektor malaria di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Aspirator*. 2017;9(2):51-60.
18. Stoops C a, Rusmiarto S, Susapto D, et al. Bionomics of Anopheles spp. (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic region of Sukabumi, West Java, Indonesia. *J Vector Ecol*. 2009;34(2):200-207. doi:10.1111/j.1948-7134.2009.00027.x
19. Alam MZ, Niaz Arifin SM, Al-Amin HM, Alam MS, Rahman MS. A spatial agent-based model of Anopheles vagus for malaria epidemiology: Examining the impact of vector control interventions. *Malar J*. 2017;16(1):1-20. doi:10.1186/s12936-017-2075-6
20. Irish SR, Al-Amin HM, Alam MS, Harbach RE. A review of the mosquito species (Diptera: Culicidae) of Bangladesh. *Parasit Vectors*. 2016;9(1):559. doi:10.1186/s13071-016-1848-z
21. 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.* 2015;43(2):77-88. doi:10.22435/bpk.v43i2.4141.77-88
22. Pratama GY. Nyamuk *Anopheles* sp dan faktor yang mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *J Major.* 2015;4(1):20-27.
23. Kazwaini M, Mau F. Hubungan sebaran habitat perkembangbiakan vektor dengan kejadian malaria di daerah High I Area (HIA) Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Bul Penelit Kesehat.* 2015;43(1):23-34.
24. Sugiarto, Hadi UK, Soviana S, Hakim L. Karakteristik habitat larva *Anopheles* spp. di Desa Sungai Nyamuk, daerah endemik malaria di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *BALABA.* 2016;12(1):47-54.
25. Direktorat PPBB. Profil Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Tahun 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
26. Ariati J, Nurisa I, Perwitasari D. Sebaran habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* spp di Kecamatan Bula Kabupaten Seram Bagan Timur Provinsi Maluku. *J Ekol Kesehat.* 2014;13(1):10-22.
27. Muhammad R, Soviana S, Upik Kesumawati Hadi U. Keanekaragaman jenis dan karakteristik habitat nyamuk *Anopheles* spp. di Desa Datar Luas, Kabupaten Aceh Jaya, Provinsi Aceh. *J Entomol Indones.* 2015;12(3):138-148. doi:10.5994/jei.12.3.139