

Artikel Penelitian

Bionomik *Anopheles* spp. di Kecamatan Sindang Beliti Ulu Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu Tahun 2021

Bionomics of Anopheles spp. in Sindang Beliti Ulu District Rejang Lebong Regency Bengkulu Province in 2021

Rahman Irpan Pahlepi^{1*}, Santoso¹, Yulian Taviv¹, Muhammad Umar Riandi², Febriyanto¹, Vivin Mahdalena¹, I Gede WDP³, Rahayu Hasti Komaria¹, Desy Asyati¹, Agus Setiawan¹, Emawati¹, Anggraini¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI

²Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI

³Pusat Riset Bahan Baku Obat dan Obat Tradisional, Organisasi Riset Kesehatan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Kutipan: Pahlepi RI, Santoso, Taviv Y, et al.. Bionomik *Anopheles* spp. di Kecamatan Sindang Beliti Ulu Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu Tahun 2021 ASP. Desember 2022; 14(2): 133–144

Editor: Sunaryo

Diterima: 27 Juli 2022

Revisi: 4 Desember 2022

Layak Terbit: 12 Desember 2022

Catatan Penerbit: Aspirator tetap netral dalam hal klaim yurisdiksi di peta yang diterbitkan dan afiliasi kelembagaan.



Hak Cipta: © 2022 oleh penulis. Pemegang lisensi Loka Litbangkes Pangandaran, Indonesia. Artikel ini adalah artikel dengan akses terbuka yang didistribusikan dengan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)

*Korespondensi Penulis

Email: irpan_bta@yahoo.co.id

Abstract. *Malaria remains a health problem in Rejang Lebong Regency, although this district achieved a malaria elimination certificate in 2014. Local malaria transmission was still found (indigenous) in 2018-2020. Malaria vector research to determine the density and distribution of malaria vectors in Rejang Lebong District needs to be carried out, as a basis for vector control programs to be supported by the malaria elimination program. The research activities include surveys of mosquito breeding habitats, catching mosquitoes inside and outside the house as well as in livestock, and testing insecticide-treated mosquito nets. A habitat survey found the larvae of *An. vagus* and *An. barbirostris* in ponds and rice fields. A total of 164 *Anopheles* mosquitoes were caught, consisting of seven species, with four of the mosquito species having been confirmed as malaria vectors, namely *An. maculatus*, *An. tessellatus*, *An. kochi*, and *An. vagus*. The dominant mosquito caught was *An. vagus*. The results of the PCR test did not find *Plasmodium*-positive mosquitoes. The finding of verified malaria vector mosquitoes and the identification of habitats for these mosquitoes near populated areas raises the possibility of malaria transmission.*

Keywords: *Malaria, Anopheles, habitat, Rejang Lebong*

Abstrak. Malaria masih menjadi masalah kesehatan di Kabupaten Rejang Lebong, meskipun kabupaten ini telah mendapatkan sertifikat eliminasi malaria pada tahun 2014. Pada tahun 2018-2020, masih ditemukan penularan malaria setempat (*indigenous*). Program eliminasi malaria di Kabupaten Rejang Lebong belum didukung dengan program pengendalian vektor, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang vektor malaria yang bertujuan untuk menilai kepadatan dan distribusi vektor malaria di Kabupaten Rejang Lebong. Kegiatan yang dilakukan meliputi survei habitat perkembangbiakan nyamuk, penangkapan nyamuk di dalam dan di luar rumah serta di kandang ternak dan pengujian kelambu berinsektisida. Survei habitat menemukan larva *An. vagus* dan *An. barbirostris* di kolam dan sawah. Nyamuk *Anopheles* tertangkap sebanyak 164 ekor terdiri dari tujuh spesies, empat di antaranya merupakan spesies nyamuk yang telah terkonfirmasi sebagai vektor malaria, yaitu *An. maculatus*, *An. tessellatus*, *An. kochi* dan *An. vagus*. Nyamuk yang dominan tertangkap yaitu *An. vagus*. Hasil pengujian PCR tidak mendapatkan nyamuk positif *Plasmodium*. Dapat disimpulkan bahwa penularan malaria masih dapat terjadi karena ditemukannya nyamuk yang telah terkonfirmasi sebagai vektor malaria dan ditemukannya habitat vektor malaria di sekitar pemukiman penduduk.

Kata Kunci: *Malaria, Anopheles, habitat, Rejang Lebong*

PENDAHULUAN

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan berdampak pada penurunan kualitas sumber daya manusia yang dapat menimbulkan berbagai masalah sosial dan ekonomi.¹ Pengendalian malaria dalam mencapai eliminasi malaria di Indonesia perlu dilakukan secara terintegrasi dengan pengendalian vektor. Kapasitas vektorial dan indeks entomologi dapat dijadikan sebagai indikator tingkat penularan malaria di suatu daerah. Sehingga pengendalian malaria juga perlu mempertimbangkan kegiatan survei entomologi.²

Angka kejadian malaria positif laboratorium di Kabupaten Rejang Lebong pada tahun 2018 dilaporkan sebanyak 71 kasus. Namun, pada tahun 2019 mengalami penurunan menjadi 45 kasus dengan *Annual Parasite Incidence* (API) sebesar 0,8 per 1000 penduduk. Pada tahun 2020, jumlah kasus yang dilaporkan kembali meningkat menjadi 90 kasus. Kabupaten Rejang Lebong terdiri atas 15 kecamatan dengan kasus malaria tertinggi pada tahun 2020 berasal dari Kecamatan Sindang Beliti Ulu (SBU). Kabupaten Rejang Lebong pada tahun 2014 telah mendapatkan sertifikat eliminasi dari Kementerian Kesehatan RI, namun penularan malaria setempat masih terjadi (*indigenous*).^{3,4}

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di Kota Bengkulu menunjukkan adanya hubungan antara banyaknya curah hujan dan lama waktu hujan dengan kejadian malaria. Curah hujan berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk malaria karena berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk sebagai vektor malaria sehingga kegiatan pengendalian malaria, khususnya pengendalian vektor, juga harus mempertimbangkan waktu puncak kepadatan vektor tersebut.⁵

Berbagai cara telah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Rejang Lebong untuk menurunkan kasus malaria, antara lain dengan melakukan pembagian kelambu berinsektisida secara gratis kepada masyarakat dan memberikan penyuluhan kesehatan mengenai malaria. Sampai saat ini data mengenai vektor malaria di Kabupaten Rejang Lebong belum tersedia, untuk karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menilai kepadatan dan distribusi vektor malaria di Kabupaten Rejang Lebong.

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi bionomik *Anopheles* spp. meliputi jenis habitat dan distribusi tempat perkembangbiakan larva, kepadatan, dan kelimpahan *Anopheles* yang menjadi faktor risiko kembalinya malaria di Kabupaten Rejang Lebong. Kegiatan yang dilakukan meliputi survei habitat perkembangbiakan nyamuk, penangkapan nyamuk di dalam dan di luar rumah serta di sekitar kandang ternak. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar kebijakan dalam pengendalian vektor malaria.

METODE

Jenis penelitian ini observasional dengan desain deskriptif analitik dan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Kecamatan Sindang Beliti Ulu (SBU) Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu dari Bulan Maret 2021 sampai dengan Oktober 2021. Penangkapan nyamuk dewasa menggunakan metode modifikasi *human landing collection* (HLC) dalam kelambu (*double net*), HLC tanpa kelambu, *resting collection* dan penangkapan disekitar kandang ternak (*sapi/kambing*). Selain itu juga dilakukan survei habitat potensial larva nyamuk *Anopheles*.

Penangkapan nyamuk dewasa menggunakan aspirator dan dilakukan sebanyak enam kali dengan waktu penangkapan dilakukan dari pukul 18.00–06.00WIB (12 jam), di tiga rumah (luar dan dalam rumah) yang dilakukan oleh enam orang warga setempat sebagai tenaga kolektor nyamuk. Tenaga kolektor yang terlibat dalam penelitian sudah menyetujui keterlibatannya dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent* yang disampaikan tim peneliti. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan Kemenkes RI (No: LB.02.01/2/KE.084/2021).

Metode *human landing collection* (HLC) atau yang lebih dikenal sebagai metode umpan orang, dilakukan di dalam dan di luar rumah. Penangkapan nyamuk dilakukan saat nyamuk hinggap untuk mengisap darah, namun belum sampai mengisap darah kolektor.⁶

Metode HLC dengan menggunakan kelambu rangkap (*double net*) merupakan metode modifikasi. Kelambu ini terbagi atas dua bagian, yaitu kelambu ukuran besar dan kecil. Kelambu kecil dipasang di dalam kelambu besar sehingga disebut kelambu rangkap. Kolektor yang berbaring di dalam kelambu kecil berperan sebagai umpan badan namun keberadaannya di dalam kelambu kecil membuat terlindung dari kontak langsung dengan nyamuk.⁷ Kelambu bagian luar berbentuk persegi panjang dengan ukuran 200x150x150 cm dan kelambu bagian dalam berbentuk prisma segitiga dengan ukuran 150x90x120 cm. Kelambu bagian luar dibiarkan terbuka bagian bawahnya supaya nyamuk dapat masuk kedalam kelambu besar. Setiap jam penangkapan, satu petugas kolektor masuk ke dalam kelambu kecil selama 30 menit, petugas ini sedang berperan sebagai umpan badan untuk menarik nyamuk mendatangi kelambu. Setelah 30 menit kolektor keluar dari kelambu kecil dan mulai mencari serta menangkap nyamuk *Anopheles* yang hinggap kelambu besar, baik yang hinggap di luar kelambu maupun di dalam kelambu besar menggunakan aspirator mulut selama 10 menit.⁸

Metode *resting collection* dilakukan di tempat yang berpotensi nyamuk *Anopheles* hinggap untuk istirahat baik di dalam maupun di luar rumah. Tempat istirahat di dalam rumah, yaitu di dinding, pakaian yang tergantung ataupun di gordena. Sedangkan tempat istirahat di luar rumah, yaitu di semak-semak. Nyamuk *Anopheles* yang sedang istirahat tersebut ditangkap dengan bantuan aspirator mulut. Penangkapan dilakukan selama 10 menit. Penangkapan nyamuk juga dilakukan di sekitar kandang hewan ternak (sapi/kambing). Penangkapan nyamuk dilakukan selama 15 menit/jam.⁹

Nyamuk yang tertangkap dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kelimpahan nisbi, frekuensi, dan angka dominansi. Kelimpahan nisbi adalah perbandingan antara banyaknya nyamuk suatu spesies dengan jumlah nyamuk dari berbagai spesies yang tertangkap dan dinyatakan dalam persentase. Angka frekuensi nyamuk tertangkap adalah perbandingan antara jumlah suatu spesies nyamuk ditemukan dalam penangkapan dan banyaknya penangkapan. Angka dominansi spesies diperoleh dari hasil perkalian kelimpahan nisbi dan frekuensi nyamuk tersebut tertangkap. Penghitungan kepadatan nyamuk adalah jumlah nyamuk yang mengisap darah manusia per orang per jam (MHD = *Man Hour Density*). Persamaan, berdasarkan WHO, yang digunakan adalah sebagai berikut:¹⁰

$$\text{MHD} = \frac{\text{Jumlah nyamuk tertangkap}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{jumlah jam penangkapan}}$$

$$\text{Kelimpahan nisbi} = \frac{\text{Jumlah nyamuk spesies tertentu}}{\text{Jumlah nyamuk tertangkap}} \times 100 \%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah penangkapan diperolehnya spesies tertentu}}{\text{Jumlah penangkapan nyamuk}}$$

$$\text{Dominansi spesies} = \text{Kelimpahana nisbi} \times \text{Frekuensi nyamuk tertangkap}$$

Selain penangkapan nyamuk, juga dilakukan pengamatan habitat larva pada semua jenis genangan dan badan air yang diduga berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan larva di lokasi penelitian. Pada penelitian ini hanya diamati habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* yang bersifat permanen (habitat perkembangbiakan permanen/HPP). Hasil pengamatan terhadap *breeding places* yang positif larva dibuat peta, kemudian peta tersebut disatukan (*overlay*) dengan peta lokasi pemukiman penderita malaria,

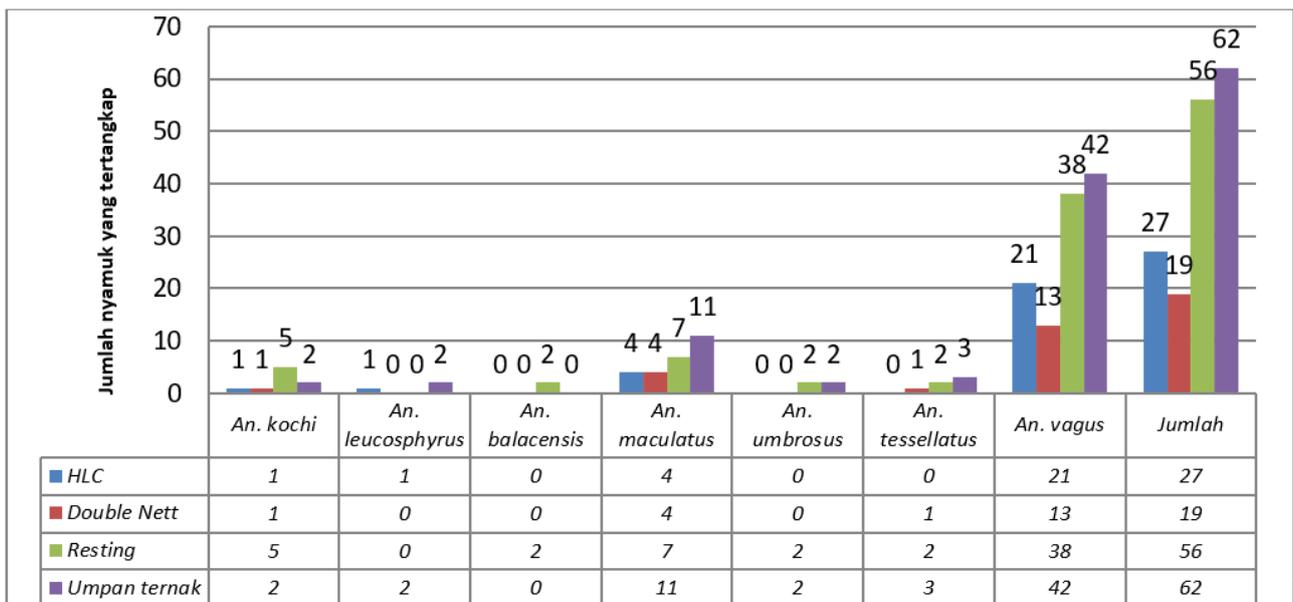
sehingga menghasilkan suatu peta gabungan yang memiliki informasi adanya kasus yang dihubungkan dengan keberadaan habitat larvanya. Larva yang didapat dari setiap jenis perairan dimasukkan ke dalam botol vial dan diberi label berdasarkan tanggal survei, tipe habitat, pH, suhu, dan kelembapan. Larva hasil survei dibawa ke laboratorium entomologi Balai Litbangkes Baturaja, Sumatera Selatan dan dipelihara hingga menjadi nyamuk dewasa agar lebih mudah diidentifikasi spesiesnya.⁶ Identifikasi spesies menggunakan kunci identifikasi nyamuk bergambar dari Kemenkes RI.^{11,12}

Nyamuk yang telah diidentifikasi hingga tingkat spesies selanjutnya diuji menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mendeteksi *Plasmodium* di tubuhnya.¹³ Uji PCR menggunakan Taq polimerase PCR Kit (*Qiagen*). Pengukuran faktor lingkungan yang dilakukan meliputi suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan jumlah curah hujan. Pengukuran suhu dan kelembapan udara, kecepatan angin, dan curah hujan menggunakan *weather station* PCE-FWS 20.

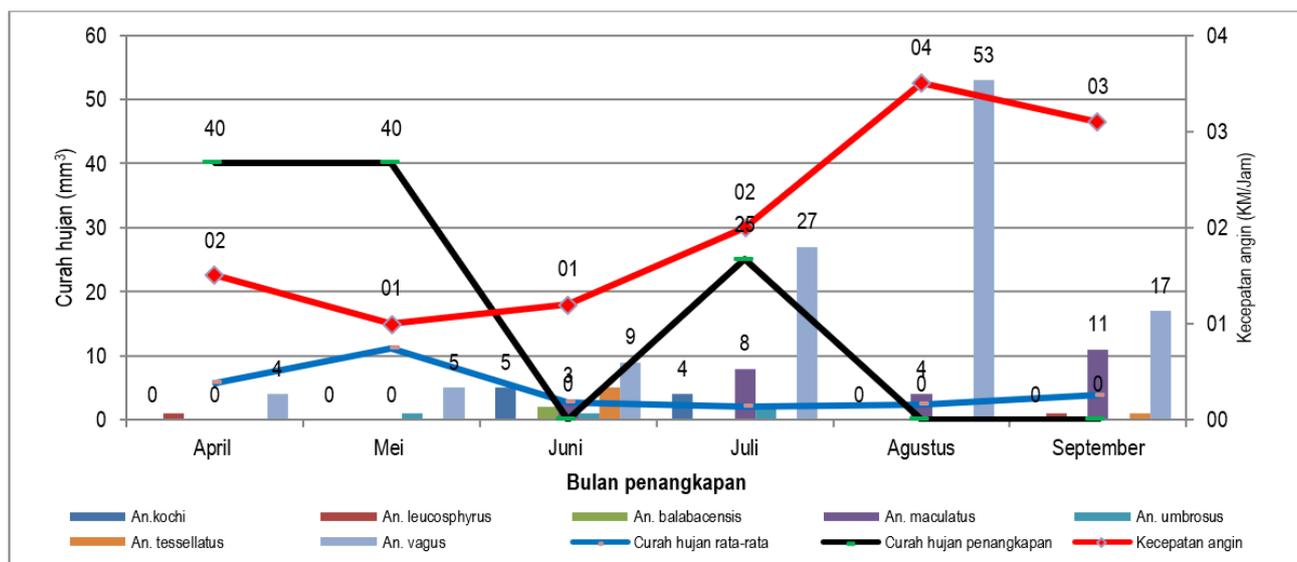
HASIL

Keragaman Spesies Nyamuk *Anopheles* yang Tertangkap

Jumlah nyamuk *Anopheles* spp. yang tertangkap selama enam kali penangkapan sebanyak 164 ekor dengan spesies nyamuk *Anopheles* sebanyak tujuh spesies. Nyamuk yang paling banyak tertangkap, yaitu *An. vagus* (115). Berdasarkan metode penangkapan, jumlah nyamuk *Anopheles* yang tertangkap paling banyak adalah nyamuk yang ditangkap dengan metode *resting collection* (56), umpan ternak (62), HLC (27), dan *human landing collection* dalam kelambu (19). Berdasarkan lokasi penangkapan, jumlah nyamuk tertangkap lebih banyak di luar rumah, baik nyamuk tertangkap pada saat hinggap di manusia maupun nyamuk yang istirahat. Puncak kepadatan nyamuk tertangkap pada jam 20.00–21.00 WIB. Hasil penangkapan nyamuk pada bulan April dan Mei hanya mendapatkan lima dan enam ekor nyamuk *Anopheles*, hal ini berhubungan dengan curah hujan pada saat malam penangkapan yang cukup tinggi, yaitu 40 mm (Gambar 2). Hasil pengukuran kelembapan udara pada saat penangkapan nyamuk juga menunjukkan kelembapan udara rata-rata yang cukup tinggi antara 89–96%.



Gambar 1. Grafik distribusi nyamuk *Anopheles* tertangkap berdasarkan spesies dan metode penangkapan



Gambar 2. Spesies nyamuk Anopheles tertangkap, curah hujan dan kecepatan angin per bulan

Kepadatan Populasi dan Angka Dominasi Nyamuk Anopheles yang Tertangkap

Metode *Human Landing Collection* dan *Human Landing Collection* dalam Kelambu (Double Net)

Jumlah nyamuk yang tertangkap dengan metode HLC adalah sebanyak 27 nyamuk yang teridentifikasi sebagai 4 spesies, yaitu *An. kochi*, *An. leucosphyrus*, *An. maculatus* dan *An. vagus*. Kepadatan nyamuk tertinggi yang tertangkap dengan metode HLC adalah nyamuk *An. vagus* (21). Angka dominansi tertinggi juga pada nyamuk *An. vagus* (0,97) yang tertangkap di luar rumah. Kepadatan populasi dan angka dominasi nyamuk Anopheles yang tertangkap dengan metode HLC tersaji pada Tabel 1.

Jumlah nyamuk Anopheles yang tertangkap dengan metode Metode HLC dalam kelambu (*double net*) sebanyak 19 nyamuk yang teridentifikasi sebanyak 4 spesies. Kepadatan nyamuk tertinggi (9,75) dan juga angka dominansi tertinggi (1,48) yang tertangkap melalui metode ini adalah *An. vagus*. Pada metode ini, nyamuk Anopheles hanya tertangkap di luar rumah. Kepadatan populasi dan angka dominasi nyamuk Anopheles yang tertangkap dengan metode HLC dalam kelambu tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Populasi dan Angka Dominasi Nyamuk Anopheles yang Tertangkap Selama Enam Bulan dengan Metode *Human Landing Collection* (HLC) dan Metode *Human Landing Collection* dalam Kelambu (*Double Net*)

No.	Spesies	HLC (UOL)					Double Net (UOL)				
		Jumlah	KN	FS	DS	MHD	Jumlah	KN	FS	DS	MHD
1.	<i>An. kochi</i>	1	0,01	0,17	0	0,75	1	0,05	0,17	0,01	0,75
2.	<i>An. leucosphyrus</i>	1	0,01	0,17	0	0,75	0	0	0	0	0
3.	<i>An. maculatus</i>	4	0,05	0,67	0,04	3	4	0,21	0,67	0,14	3
4.	<i>An. tessellatus</i>	0	0	0	0	0	1	0,05	0,17	0,01	0,75
5.	<i>An. vagus</i>	21	0,28	3,5	0,97	15,75	13	0,68	2,17	1,48	9,75
Jumlah		27					19				

Keterangan: HLC= *human landing collection*; UOL= umpan orang luar; KN= kelimpahan nisbi; FS= frekuensi spesies; DS= dominansi spesies; MHD= *man hour density*; Metode *human landing collection* dalam kelambu (*double net*)

Resting Collection

Jumlah nyamuk *resting* lebih banyak ditangkap pada *resting* di luar rumah (48 ekor) dibandingkan *resting* dalam (1 ekor). Dominansi spesies tertinggi yaitu *An. vagus* (2,11). Kepadatan populasi dan angka dominasi nyamuk Anopheles yang tertangkap dengan metode ini tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan Populasi dan Angka Dominasi Nyamuk Anopheles yang Tertangkap dengan Metode *Resting Collection*

No	Spesies	HLC								<i>Double nett</i>			
		Resting Luar				Resting Dalam				Resting Luar			
		Σ	KN	FS	DS	Σ	KN	FS	DS	Σ	KN	FS	DS
1.	<i>An. kochi</i>	4	0,05	0,67	0,04	0	0	0	0	1	0,14	0,17	0,02
2.	<i>An. balacensis</i>	2	0,03	0,33	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	<i>An. maculatus</i>	7	0,09	1,17	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	<i>An. umbrosus</i>	2	0,03	0,33	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	<i>An. tessellatus</i>	2	0,03	0,33	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	<i>An. vagus</i>	31	0,41	5,17	2,11	1	0,01	0,17	0	6	0,86	1	0,86
Jumlah		48				1				7			

Keterangan: HLC= *human landing collection*; KN= kelimpahan nisbi; FS=frekuensi spesies; DS= dominansi spesies; *Double net* = Metode *human landing collection* di dalam kelambu rangkap; Σ = Jumlah

Tabel 3. Angka Dominasi Nyamuk Anopheles yang Tertangkap dengan Umpan Ternak (Sapi/Kambing)

No.	Spesies	Jumlah	Kelimpahan Nisbi	Frekuensi Spesies	Dominansi Spesies
1.	<i>An. kochi</i>	2	0,03	0,33	0,01
2.	<i>An. leucosphyrus</i>	2	0,03	0,33	0,01
3.	<i>An. maculatus</i>	11	0,18	1,83	0,33
4.	<i>An. umbrosus</i>	2	0,03	0,33	0,01
5.	<i>An. tessellatus</i>	3	0,05	0,50	0,02
6.	<i>An. vagus</i>	42	0,68	7,00	4,74
Jumlah		62			

Peta Sebaran Kasus Malaria dan Habitat Perkembangbiakan Nyamuk *Anopheles* spp. di Kabupaten Rejang Lebong

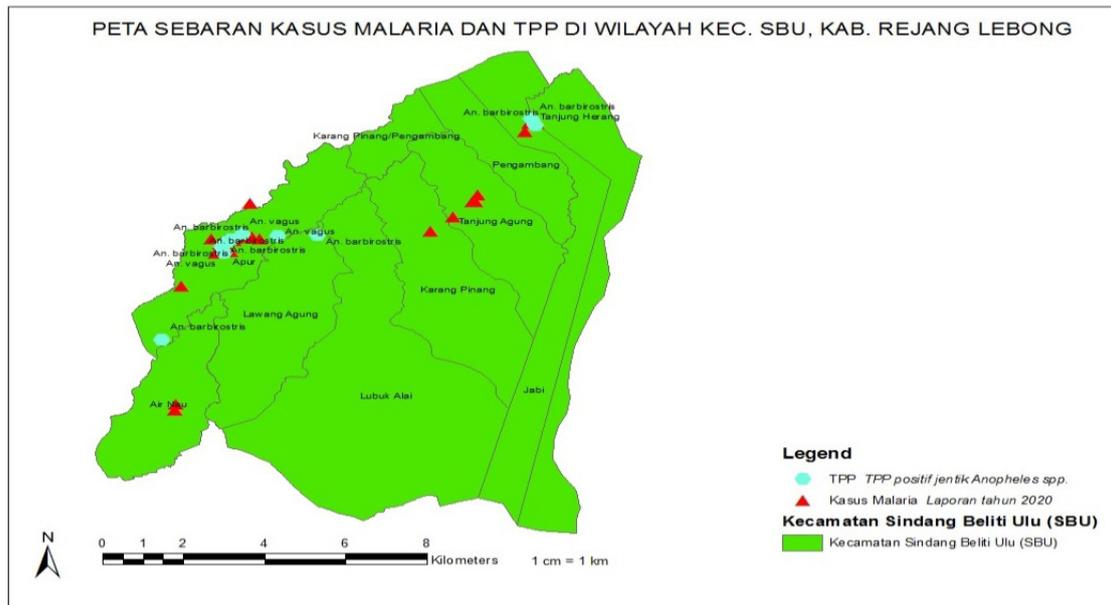
Penangkapan di Sekitar Kandang Ternak

Penangkapan nyamuk dilakukan di sekitar kandang hewan ternak (sapi/kambing). Jumlah nyamuk *Anopheles* yang tertangkap sebanyak 62 nyamuk dari 6 spesies. Spesies yang paling banyak tertangkap yaitu *An. vagus*. Angka dominansi tertinggi juga *An. vagus* (4.74). Angka dominansi nyamuk *Anopheles* yang tertangkap dengan umpan ternak tersaji pada Tabel 3.

Hasil survei larva di wilayah penelitian ini menemukan 2 tipe habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* spp., yaitu habitat perkembangbiakan permanen dan habitat perkembangbiakan temporer/nonpermanen. Habitat perkembangbiakan permanen berupa kolam yang terbenkakai/tidak digunakan lagi dan sawah, sedangkan habitat temporer berupa kobakan. Pada habitat permanen ditemukan larva *Anopheles* spp., yaitu *An. barbirostris* dan *An. vagus*, sedangkan pada habitat temporer tidak ditemukan larva. Habitat perkembangbiakan yang terdapat larva *Anopheles* berada sekitar ± 50 meter dari rumah penderita malaria.

Pada pengukuran fisik badan air, diketahui suhu air berkisar antara 24–30°C, derajat keasaman /pH air berkisar antara 5,5–6,5. Tumbuhan air yang ada di dalam badan air antara lain lumut, rumput liar, dan enceng gondok. Kondisi air diam atau mengalir perlahan dan kondisi air jernih.

Informasi adanya hubungan antara sebaran habitat tempat perkembangbiakan permanen/HPP *Anopheles* spp. dengan timbulnya kasus malaria di wilayah tersebut didapatkan dengan membuat peta distribusi/penyebaran HPP yang di-



Gambar 3. Peta distribusi tempat perkembangbiakan permanen (TPP) larva Anopheles dan penderita malaria

overlay dengan peta sebaran kasus malaria di wilayah tersebut. Peta *overlay* tersebut memperlihatkan bahwa penderita malaria umumnya tinggal berdekatan dengan habitat perkembangbiakan Anopheles. Namun, ada juga beberapa habitat yang berada jauh dari penderita malaria. (Gambar 3).

Deteksi Plasmodium pada Nyamuk dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Nyamuk Anopheles hasil tangkapan yang sudah berhasil diidentifikasi, selanjutnya akan dideteksi keberadaan Plasmodium. Proses deteksi *Plasmodium* spp. dilakukan dengan metode PCR. Nyamuk Anopheles betina dikelompokkan (*pooling*) berdasarkan metode penangkapan dan kesamaan spesies. Terdapat 152 nyamuk Anopheles dari beberapa spesies dengan beberapa metode penangkapan, yang kemudian dikelompokkan menjadi individu yang terbagi menjadi 32 kelompok. Hasil uji PCR yang dilakukan tidak ditemukan nyamuk yang positif mengandung DNA Plasmodium.

PEMBAHASAN

Penangkapan nyamuk Anopheles di Kecamatan SBU menemukan 7 spesies, 4 spesies di antaranya sudah terkonfirmasi dapat berperan sebagai vektor malaria di sumatera yaitu *An. maculatus*, *An. tessellatus*, *An. kochi*, dan *An. vagus*.^{14,15} Nyamuk Anopheles yang dominan tertangkap pada penelitian ini yaitu *An. vagus*. Hasil penelitian di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur menemukan bahwa *An. vagus* memiliki kepadatan tertinggi.¹⁶ Hasil ini serupa dengan penelitian lain yang dilakukan di wilayah Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan yang juga menyebutkan *An. vagus* termasuk spesies Anopheles yang paling dominan, bahkan dari hasil pemeriksaan *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) terdeteksi *Plasmodium falcifarum* pada kelenjar liurnya.¹⁵ Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *An. vagus* juga memiliki angka dominansi sebesar 27,1 dan ditemukan hampir di sepanjang malam dengan puncak kepadatan tertinggi pada pukul 01.00.¹⁵

Yahya Y dkk. menyebutkan jenis habitat perkembangbiakan *An. vagus* berupa areal persawahan dan kolam ikan yang tidak dipergunakan lagi.¹⁷ Hal ini juga sesuai dengan kondisi lingkungan di wilayah Kecamatan SBU yang banyak ditemukan sawah dan kolam ikan yang tidak digunakan lagi.

Keberadaan 4 spesies *Anopheles* yang sudah terkonfirmasi sebagai vektor menandakan bahwa wilayah ini masih rentan terhadap kemungkinan kembali munculnya kasus malaria. Lokasi penangkapan nyamuk merupakan areal perbukitan dengan perkebunan kopi, kelapa sawit, dan karet. Warga sering melakukan aktivitas berkumpul pada malam hari dan ada juga yang bermalam di kebun untuk menjaga kebun atau karena lokasi rumah berada jauh dengan perkebunan sehingga tidak dapat pulang ke rumah setiap hari. Keberadaan warga yang sering berada di luar rumah atau menginap di kebun merupakan risiko untuk tertular malaria karena nyamuk *Anopheles* spp. selama penelitian ini lebih banyak tertangkap di luar rumah dibandingkan di dalam rumah sehingga keberadaan warga yang ada di luar rumah lebih berisiko untuk tertular malaria.

Pengukuran curah hujan di lokasi penelitian dilakukan setiap hari dan pada saat malam penangkapan nyamuk (per jam). Curah hujan berfluktuasi setiap bulannya, namun rata-rata curah hujan per bulan di lokasi penelitian dapat dikategorikan tinggi. Curah hujan tertinggi pada bulan Mei yaitu 11,10 mm dan pada bulan tersebut nyamuk yang didapatkan hanya 5 ekor nyamuk. Hal ini disebabkan karena pada saat penangkapan turun hujan yang cukup deras hampir sepanjang malam. Curah hujan yang lebat yang disertai angin kencang membuat nyamuk berlindung di suatu tempat menghalangi nyamuk untuk mencari sumber darah sebagai asupan makanannya. Hal ini dilakukan agar sayapnya tidak patah/rusak terkena angin/hujan kencang. Hal inilah yang mungkin menyebabkan tidak ditemukan nyamuk pada saat penangkapan di hari hujan. Meskipun pada penelitian lain menyebutkan bahwa curah hujan tidak begitu pengaruh terhadap kepadatan nyamuk *Anopheles* spp. di tiga lokasi dengan geografi yang berbeda di Kabupaten Sumba Timur.¹⁸

Pengukuran kelembapan udara dilakukan hanya pada saat malam penangkapan nyamuk. Hasil pengukuran menunjukkan kelembapan udara rata-rata yang cukup tinggi antara 89–96% dengan kelembapan optimum kehidupan nyamuk *Anopheles* adalah 75–85%. Pada saat kelembapan rata-rata tinggi, jumlah nyamuk yang didapatkan sedikit. Tingginya kelembapan udara ini dikarenakan pada saat penangkapan sering turun hujan dan nyamuk yang didapatkan juga sedikit. *Anopheles vagus* merupakan spesie yang paling banyak tertangkap di sekitar kandang ternak dan dapat dikatakan bersifat zoofilik karena lebih banyak ditemukan di sekitar kandang ternak. Hal ini sesuai dengan dengan penelitian lain bahwa *An. vagus* lebih bersifat zoofilik.^{15,19}

Habitat perkembangbiakan yang ditemukan larva *Anopheles* di lokasi penelitian berupa sawah dan kolam ikan terbengkalai. Hasil identifikasi spesies nyamuk *Anopheles* yaitu *An. vagus* dan *An. barbirostris*. Habitat perkembangbiakan *An. Vagus* banyak ditemukan di areal persawahan dan kolam yang tidak terawat. Sedangkan habitat *An. barbirostris* banyak ditemukan di kolam, rawa-rawa, sawah, dan kubangan air hujan. Penelitian yang dilakukan di Kelurahan Kemelak Kabupaten OKU teridentifikasi spesies *An. barbirostris* juga didapatkan dari rawa dan kolam ikan terbengkalai.²⁰

Suhu air pada habitat yang terdapat larva *Anopheles* berkisar antara 24–30°C dengan pH 5,6–6,6. Suhu air pada hasil pengukuran masih termasuk kategori suhu optimal bagi perkembangbiakan larva *Anopheles*. Penelitian sebelumnya menunjukkan suhu ditemukan larva *Anopheles* adalah 29–30°C.²⁰

Sebagian besar habitat yang ditemukan larva *Anopheles* terdapat predator bagi larva *Anopheles* seperti ikan *guppy*, ikan kepala timah, dan larva capung. Selain hewan predator, juga terdapat tumbuhan air antara lain lumut, kangkung, enceng gondok, dan rumput liar. Walaupun ditemukan hewan predator, namun masih ditemukan larva *Anopheles*. Hal ini dikarenakan larva *Anopheles* dapat bersembunyi di tanaman air dan sulit dijangkau oleh hewan predator yang ada.

Hasil pemetaan jenis-jenis habitat dan distribusi penderita malaria terlihat bahwa sebagian besar habitat yang terdapat larva *Anopheles* berada kurang dari 100 dari rumah penderita. Hal ini sangat memungkinkan untuk terjadi transmisi malaria.

Hasil uji PCR yang dilakukan tidak ditemukan *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk. Jumlah nyamuk yang diuji berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan. Semakin banyak nyamuk yang diperiksa maka semakin besar kemungkinan untuk mendeteksi *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk yang diperiksa. Walaupun uji PCR memiliki sensitifitas yang tinggi dalam mendeteksi parasit *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk namun sampai saat ini *gold standard* untuk penentuan nyamuk vektor malaria adalah pembedahan kelenjar ludah secara mikroskopik. Penggunaan uji PCR dapat menjadi pertimbangan mendeteksi *Plasmodium* malaria selain pemeriksaan secara mikroskopik.

Hasil penelitian di Kabupaten Donggala menemukan beberapa spesies nyamuk yang positif mengandung *Plasmodium* berdasarkan hasil pemeriksaan PCR, di antaranya *An. ludlowae*, *An. flavirostris*, *An. vagus*, dan *An. maculatus*, yang ditemukan di ekosistem nonhutan dan *An. barbirostris* yang ditemukan di ekosistem pantai dekat pemukiman.²¹ *Anopheles vagus* dan *An. maculatus* juga ditemukan di wilayah Kecamatan SBU yang juga merupakan ekosistem nonhutan. Meskipun hasil pemeriksaan PCR pada nyamuk tidak mendapatkan adanya nyamuk yang positif *Plasmodium*, namun potensi penularan malaria masih dapat terjadi mengingat masih ditemukan warga yang positif malaria dengan penularan setempat. Pemeriksaan mikroskopis pada warga yang penderita malaria teridentifikasi adanya *Plasmodium falcifarum* dan *Plasmodium vivax*.

Risiko munculnya malaria di wilayah yang sudah tereliminasi disebutkan oleh Setiyaningsih dkk. dalam penelitiannya dengan menyatakan bahwa potensi penularan kembali dapat terjadi karena di wilayah tersebut masih ada *Anopheles* spp. yang berpotensi sebagai vektor dan kemungkinan adanya malaria impor yang tidak segera ditangani yang kemudian akan berkembang menjadi malaria *indigenous*,²² bahkan bisa berkembang menjadi kejadian luar biasa. Oleh karena itu, keberadaan habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* spp. harus selalu diperhatikan. Jangan sampai melewati ambang batas populasi larva maupun nyamuk dewasanya, serta melakukan pengawasan ketat terhadap kasus malaria impor.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mendapatkan 7 spesies nyamuk *Anopheles*, yaitu *An. kochi*, *An. balabacensis*, *An. maculatus*, *An. umbrosus*, *An. tessellatus*, *An. vagus*, dan *An. leucosphyrus*. Nyamuk yang dominan tertangkap, yaitu *An. vagus*. Habitat spesifik yang ditemukan larva *Anopheles* berupa sawah, dan kolam ikan terbengkalai. Hasil pemeriksaan secara PCR tidak ditemukan adanya DNA *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Povinsi Bengkulu, Dinas Kabupaten Rejang Lebong Kepala Badan Litbang Kesehatan, Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja, Tim peneliti Balai Litbangkes Baturaja serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Peran penulis pada artikel ini, yaitu Rahman Irpan Pahlepi, Santoso, Yulian Taviv, Muhammad Umar Riandi, Febriyanto, Vivin Mahdalena, I Gede WDP, Rahayu Hasti Komaria, Desy Asyati, Agus Setiawan, Emawati, dan Anggraini, sebagai kontributor utama (*equal contribution*). Detail kontribusi setiap penulis dapat dilihat pada rincian berikut:

Konsep, Menulis – Pembuatan draft	: RIP, S
Kurasi data	: VM, RHK
Analisis data	: WGWDP, AS
Investigasi	: RHK, DA, E, A
Manajemen Proyek, Supervisi	: YT, F
Validasi	: MUR
Visualisasi	: MUR, S
Menulis – Mengkaji & mengedit	: RIP, S, VM

DAFTAR RUJUKAN

1. Kemenkes RI. Buku Saku Tata Laksana Kasus Malaria.; 2019.
2. Sugiarto S, Hadi UK, Soviana S, Hakim L, Ariati J. Indikator Entomologi Dalam Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) Menuju Eliminasi Malaria di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *J Ekol Kesehat.* 2018;17(2):114-122. doi:10.22435/jek.17.2.148.114-122
3. Dinas Kesehatan Kabupaten Rejang Lebong. Profil Dinkes Kota Rejang Lebong Tahun 2017.; 2018.
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Rejang Lebong. Laporan Penemuan Kasus Malaria Tahun 2018-2020.; 2021.
5. Gustina M. Study Ekologi Hubungan Iklim Dengan Kejadian Malaria di Kota Bengkulu Tahun 2011-2013. *J Media Kesehatan.* 2018;8(1):58-62. doi:10.33088/jmk.v8i1.258
6. Kemenkes RI. Pedoman Survey Entomologi Malaria Dan Pedoman Vektor Malaria Di Indonesia.; 2013.
7. Qiang Gao, Fei Wan, Xihong Lv, Hui Cao, Jianjun Zhou, Fei Su et al. Comparison of the human-baited double net trap with the human landing catch for *Aedes albopictus* monitoring in Shanghai, China. *Parasites and Vectors.* 2018;11(1):1-12. doi:10.1186/s13071-018-3053-8
8. Pahlepi RI, Santoso S, Mahdalena V, Marini M. *Culex vishnui* Sebagai Vektor Filariasis Potensial di Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud.* 2020;12(1):1-10. doi:10.22435/asp.v12i1.3040
9. Kemenkes RI. Pedoman Pengumpulan Data Vektor Di Lapangan - Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit di Indonesia. Pedoman Koleks Spesimen dan Data di Lapangan. Published online 2017:1-188.
10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 94 Tahun 2014, Tentang Penanggulangan Filariasis.; 2014:1-118.
11. DEPKES RI. Indonesia, Kunci Bergambar Nyamuk Anopheles Dewasa Di Sumatera Dan Kalimantan.; 2013.
12. DEPKES RI. Indonesia, Kunci Bergambar Nyamuk Anopheles Dewasa Di Indonesia.; 2013.
13. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit KR. Pedoman Pengelolaan Dan Pemeriksaan Spesimen Di Laboratorium, Riset Khusus Vektor Dan Reservoir Penyakit (RIKHUS VEKTORA); 2016.
14. Kemenkes RI. Atlas Vektor Penyakit Di Indonesia. 1st ed.; 2011.
15. Budiyanto A, Ambarita LP, Salim M. Konfirmasi *Anopheles sinensis* dan *Anopheles vagus* sebagai Vektor Malaria di Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud.* 2017;9(2):51-60. doi:10.22435/aspirator.v9i2.5998.51-60
16. Santoso, Taviv Y. Keragaman *Anopheles* di Desa Sungai Tuhu dan Desa Purwodadi OKU Timur Tahun 2012. *J Pembang Mns.* 2013;7(2):2100.
17. Yahya Y, Haryanto D, Pahlevi RI, Budiyanto A. Keaneka Ragaman Jenis Nyamuk *Anopheles* di Sembilan Kabupaten (Tahap Pre-Eliminasi Malaria) di Provinsi

- Sumatera Selatan. *Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit*. 2020;12(1):41-52. doi:10.22435/vk.v12i1.2621
18. 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
 19. Mahdalena V, Ni'mah T. Ekologi Nyamuk *Anopheles* spp. Di Kecamatan Lengkiti, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan Tahun 2004-2015. *Spirakel*. 2017;8(2):27-36. doi:10.22435/spirakel.v8i2.6167.27-36
 20. Rika Mayasari, Amlarrasit, Hotnida Sitorus S. Karakteristik Distribusi dan Habitat *Anopheles* spp. di Kelurahan Kemelak Bindung Langit Kabupaten Ogan Komering Ulu. 2020;12(2):69-78.
 21. Setyaningsih R, Lasmiati L, Mujiyono M, et al. Bioekologi Vektor Malaria Pada Berbagai Ekosistem Di Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. *Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit*. 2019;11(1):1-10. doi:10.22435/vk.v11i1.1139
 22. Setyaningsih R, Yanti AO, Prihatin MT, et al. Studi Bioekologi Vektor Malaria di Daerah (Yang Mendapat Sertifikat) Eliminasi Malaria di Kabupaten Jembrana , Bengkalis dan Bulukumba. 2019;47(4):283-294.

