

**PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN  
TERHADAP ANGKA KESAKITAN MALARIA : STUDI DI PROVINSI LAMPUNG**

**(EFFECT OF LAND USE CHANGES TOWARD MALARIA MORBIDITY:  
STUDY IN LAMPUNG PROVINCE)**

**Lirih Wigaty<sup>1)</sup>, Samsul Bakri<sup>2)</sup>, Trio Santoso<sup>2)</sup>, dan Dyah Wulan S. R. Wardani<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>3)</sup>Dosen Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Jl. Soemantri Brojonegoro no.1 Bandar Lampung

E-mail : lirihwigaty@gmail.com No. Telepon : 085669478985

**ABSTRAK**

Gangguan ekologi sebagai akibat perubahan tutupan hutan menjadi penggunaan lahan lainnya dapat mempengaruhi iklim mikro dan berdampak terhadap angka kesakitan malaria. Malaria merupakan penyakit yang disebabkan infeksi *protozoa* dari genus *Plasmodium* melalui vektor nyamuk betina *Anopheles sp.* Faktor lingkungan berperan dalam resiko penularan malaria berkaitan dengan habitat perkembangbiakan vektor. Tujuan penelitian ini adalah menetapkan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret—September 2015. Dinamika perubahan penggunaan lahan tiap kabupaten/kota diidentifikasi melalui interpretasi citra landsat tahun 2002, 2009, dan 2014 dengan metode klasifikasi terbimbing dan menghasilkan persentase luas penggunaan lahan, sedangkan dampaknya terhadap angka kesakitan malaria dianalisis menggunakan model regresi linier berganda. Optimasi parameter model menggunakan software statistik. Hasil penelitian membuktikan bahwa variabel yang berpengaruh nyata positif terhadap angka kesakitan malaria yaitu luas hutan mangrove dan jumlah penduduk, sedangkan variabel yang berpengaruh nyata negatif yaitu luas rawa dan tenaga kesehatan. Variabel yang tidak berpengaruh nyata terhadap angka kesakitan malaria antara lain hutan negara, hutan rakyat, lahan terbangun, lahan kering, penggunaan lain, kepadatan penduduk, curah hujan, rumah tak layak, urbanisme, dan fisiografis.

Kata kunci : penggunaan lahan, angka kesakitan malaria

**ABSTRACT**

*Ecological disruption as a result of changes in the area of forest cover to other land uses can affect the microclimate and impact toward malaria morbidity. Malaria is an infectious disease caused by protozoa a genus of Plasmodium that transmitted by female Anopheles sp. mosquito vectors. The environmental factors that play a role in the risk to transmission of malaria related to vector breeding places. The purpose of this research is establish the impact of land use changes toward malaria morbidity. This study was conducted from March to September 2015. Dynamics of land use changes in regency/city be identified through interpretation of landsat imagery in 2002, 2009, and 2014 with supervised classification and resulted in percentage of land use, the influence of impact toward malaria morbidity processed using multiple linear regression models. Parameter optimization using statistic software. The result showed that the impact of positive variable that significant toward malaria morbidity are mangrove forest and total population, while impact of negative variable that significant are extensive swamp and health*

*personnel. Variable which not impact that significant toward malaria morbidity are forests, community forests, undeveloped land, dry land, other land uses, population density, precipitation, unhealthy housing, urban, and physiographic.*

*Keywords : land use, malaria morbidity*

## PENDAHULUAN

Desentralisasi tata kelola kehutanan telah berdampak pada degradasi dan deforestasi hutan yang akut. Berdasarkan data Kementerian Kehutanan (2013) di Provinsi Lampung angka deforestasi di dalam kawasan hutan periode 2010—2012 (ha/th) untuk hutan produksi sebesar 517,5 ha, Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam sebesar 13,2 ha, dan Areal Penggunaan Lain sebesar 9,9 ha. Tidak dapat dipungkiri bahwa degradasi dan deforestasi hutan juga diiringi dengan pertumbuhan ekonomi yang didorong pertumbuhan dari sektor industri. Namun pertumbuhan ekonomi yang dilandasi oleh perubahan *land use* dari korbanan tutupan hutan ke penggunaan lahan disisi lain juga berdampak pada kemerosotan fungsi ekologis wilayah.

Gangguan ekologis akibat perubahan iklim memiliki pengaruh besar terhadap penyakit yang ditularkan melalui vektor salah satunya malaria. Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi *protozoa* dari genus *Plasmodium* yang ditularkan melalui vektor nyamuk betina *Anopheles sp.* Salah satu faktor lingkungan yang berperan dalam risiko penularan malaria adalah berkaitan dengan habitat perkembangbiakan. Di Indonesia menurut laporan *World Health Organization* (WHO) 2009 dalam Raharjo (2011) malaria merupakan sepuluh besar penyakit di Indonesia.

Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2013, Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah endemis malaria karena mempunyai wilayah yang berpotensi sebagai tempat berkembangnya nyamuk malaria. Untuk menghitung jumlah kasus yang terjadi pada periode tertentu ukuran yang digunakan untuk mengukur frekuensi angka kesakitan adalah indikator *Annual Parasite Incidence* (API).

Perubahan ekologis lebih lanjut berdampak pada kesehatan masyarakat. Perubahan iklim mikro dapat menekan ketahanan manusia terhadap penyakit malaria. Kelompok masyarakat dengan kapasitas beradaptasi rendah akan semakin rentan terhadap berubahnya pola distribusi penyakit yang ditularkan melalui vektor. Semua ini dapat meningkatkan intensitas penyakit malaria pada masyarakat sebagai resultan akhir dari perubahan proporsi tutupan hutan ke penggunaan lahan lainnya. Atas dasar latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah menetapkan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Inventarisasi dan Pemetaan Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian dimulai dari Maret—September 2015. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra landsat *path 123/124 row 063/064* tahun 2002, 2009, dan 2014 dan data sekunder pendukung antara lain angka kesakitan API, kepadatan penduduk, jumlah penduduk, curah hujan, tenaga kesehatan, dan rumah tak layak yang diperoleh dari instansi terkait.

Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian tentang dampak deforestasi dan degradasi sumber daya hutan terhadap angka kesakitan beberapa penyakit, produktifitas, dan kesejahteraan masyarakat di Provinsi Lampung (Bakri dkk, 2015). Pada prinsipnya ada dua bagian besar dalam penelitian ini yaitu akuisisi data variabel terikat dan

variabel bebas. Variabel terikat ( $Y_i$ ) berupa angka kesakitan malaria per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2000—2014 yang disajikan dalam satuan intensitas kejadian per 1000 penduduk. Data variabel bebas ( $X$ ) terdiri dari data penggunaan lahan (hutan negara, hutan rakyat, hutan mangrove, rawa, lahan terbangun, lahan kering, dan penggunaan lain) dan data sekunder pendukung.

Data penggunaan lahan akan diinterpretasi melalui *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode klasifikasi terbimbing dan menghasilkan peta *land use* terinci. Setelah diperoleh data variabel bebas ( $X$ ) dan data variabel terikat ( $Y$ ) akan dilakukan analisis regresi linier berganda untuk menetapkan besarnya kontribusi perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria. Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan adalah persamaan regresi linier berganda dengan model sebagai berikut sedangkan keterangan variabel, simbol, satuan dan skor, sumber data disajikan dalam Tabel 1.

$$\begin{aligned}
 [Y]_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 [HN]_{it-1} + \alpha_2 [HR]_{it-1} + \alpha_3 [MRV]_{it-1} + \alpha_4 [RW]_{it-1} + \alpha_5 [LTER]_{it-1} \\
 & + \alpha_6 [LK]_{it-1} + \alpha_7 [PL]_{it-1} + \alpha_8 [CH]_{it-1} + \alpha_9 [KPD]_{it} + \alpha_{10} [JPD]_{it} \\
 & + \alpha_{11} [TKS]_{it} + \alpha_{12} [RTL]_{it} + \alpha_{13} [D_1\_URBAN] + \alpha_{14} [D_2\_PGN] + e
 \end{aligned}$$

**Hipotesis Model**

$$\begin{aligned}
 H_0 = & \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = \alpha_{10} = \alpha_{11} = \alpha_{12} = \alpha_{13} = \alpha_{14} = 0 \\
 H_1 = & \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq \alpha_5 \neq \alpha_6 \neq \alpha_7 \neq \alpha_8 \neq \alpha_9 \neq \alpha_{10} \neq \alpha_{11} \neq \alpha_{12} \neq \alpha_{13} \neq \alpha_{14} = 0
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Variabel, simbol, satuan dan skor, sumber data.

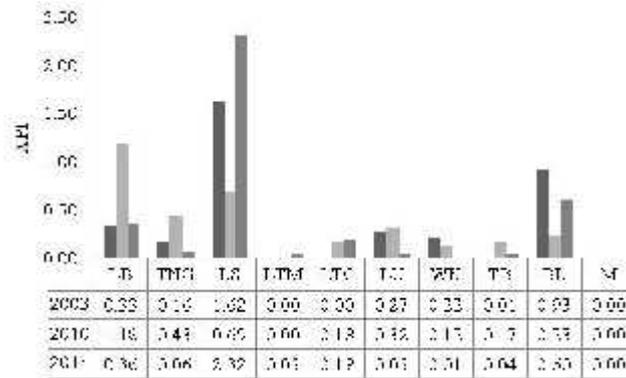
No	Variabel	Simbol	Satuan dan Skor	Sumber
1	API	[Y]	Per 1000 penduduk	Dinas Kesehatan Provinsi Lampung
2	Hutan negara	[HN]	%	Interpretasi citra landsat
3	Hutan rakyat	[HR]	%	Interpretasi citra landsat
4	Hutan mangrove	[MRV]	%	Interpretasi citra landsat
5	Rawa	[RW]	%	Interpretasi citra landsat
6	Lahan terbangun	[LTER]	%	Interpretasi citra landsat
7	Lahan kering	[LK]	%	Interpretasi citra landsat
8	Penggunaan Lain	[PL]	%	Interpretasi citralandsat
9	Kepadatan penduduk	[KPD]	jiwa/km <sup>2</sup>	BPS Provinsi Lampung
10	Jumlah penduduk	[JPD]	jiwa	BPS Provinsi Lampung
11	Curah hujan	[CH]	mm/th	Dinas Bina Marga
12	Tenaga kesehatan	[TKS]	jiwa	BPS Provinsi Lampung
13	Rumah tak layak	[RTL]	KK	BPS Provinsi Lampung
14	Urbanisme	[D <sub>1</sub> _URBAN]	Dummy 1=Kota, 0=lainnya	Center for Soil Research
15	Fisiografis	[D <sub>2</sub> _PGN]	Dummy 1= Pegunungan, 0=lainnya	Center for Soil Research

Optimasi parameter model dengan menggunakan *software* statistik. Signifikansi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam model tersebut akan digunakan uji T. Sedangkan uji masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen akan digunakan uji F pada taraf nyata 10 %.

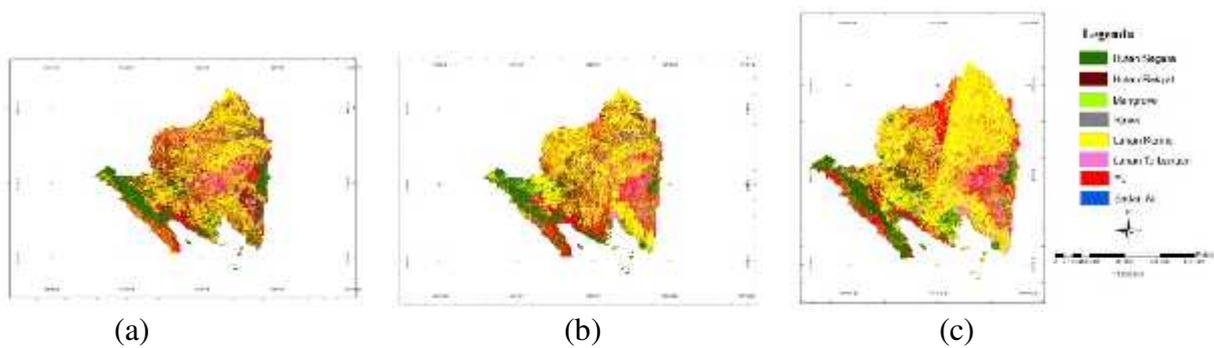
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kejadian malaria dengan menggunakan indikator API tahun 2003, 2010, dan 2014 di Provinsi Lampung maksimum 2,32 per 1000 penduduk dan minimum 0,00 per 1000 penduduk serta rata-rata kejadian malaria 0,35 per 1000 penduduk. Berikut grafik angka

kesakitan API per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2003, 2010, dan 2014. Sedangkan peta penggunaan lahan Provinsi Lampung disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Angka kesakitan API Provinsi Lampung tahun 2003(■), 2010(■), dan 2014(■).



Gambar 2. Peta penggunaan lahan Provinsi Lampung tahun (a) 2002, (b) 2009, dan (c) 2014.

Adapun hasil optimasi parameter model dari penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan hasil optimasi parameter model pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria.

Predictor	Simbol	Coef ( $\alpha_n$ )	SE Coef	T	P
Constant	Co	-0,448	1,406	-0,32	0,754
Hutan negara	HN	0,02372	0,01459	1,63	0,125
Hutan rakyat	HR	-0,00072	0,01811	-0,04	0,969
Hutan mangrove	MRV	0,3727	0,1200	3,11	0,007 <sup>(***)</sup>
Rawa	RW	-0,12638	0,04881	-2,59	0,021 <sup>(**)</sup>
Lahan terbangun	LTER	0,01426	0,01291	1,10	0,287
Lahan kering	LK	0,00934	0,01396	0,67	0,514
Penggunaan lain	PL	-0,02183	0,02155	-1,01	0,327
Curah hujan	CH	-0,001141	0,001129	-1,01	0,328
Kepadatan penduduk	KPD	0,0001954	0,0002323	0,84	0,414
Jumlah penduduk	JPD	0,00000076	0,00006334	2,69	0,017 <sup>(**)</sup>
Tenaga kesehatan	TKS	-0,0004560	0,00006059	-1,84	0,086 <sup>(*)</sup>
Rumah tak layak	RTL	0,00000693	0,01745	1,54	0,145
Urbanisme	D <sub>1</sub> _URBAN	-0,5711	0,9630	-0,59	0,562
Fisiografis	D <sub>2</sub> _PGN	-0,4977	0,3071	-1,62	0,126
S = 0,314727		R-Sq = 82,1%		R-Sq (adj) = 65,3%	

Sumber : Hasil Penelitian (2016).

Keterangan  
S = Standart Error of Estimate (SEE)  
R-Sq = R Square (Koefisien Determinasi)  
R-Sq (Adj) = Adjusted R Square (Koefisien Determinasi)

Catatan : (\*) nyata pada taraf 10%, (\*\*) nyata pada taraf 5%, (\*\*\*) nyata pada taraf 1%.

Berdasarkan hasil optimasi parameter model dapat diketahui hubungan antara perubahan penggunaan lahan dan angka kesakitan malaria yang dirumuskan sebagai berikut:

$$[Y]_{it} = -0,45 + 0,0237 [HN]_{it-1} - 0,0007 [HR]_{it-1} + 0,373 [MRV]_{it-1} - 0,126 [RW]_{it-1} \\ + 0,0143 [LTER]_{it-1} + 0,0093 [LK]_{it-1} - 0,0218 [PL]_{it-1} - 0,00114 [CH]_{it-1} \\ + 0,000195 [KPD]_{it} + 0,000001 [JPD]_{it} - 0,000456 [TKS]_{it} + 0,000007 [RTL]_{it} \\ - 0,571 [D_1\_URBAN] - 0,498 [D_2\_PGN]$$

Pvalue = 0.002

Hasil uji T parsial berpengaruh nyata dengan Pvalue = 0,002. Untuk regresi dengan lebih dari dua variabel bebas digunakan Adjusted R-Sq sebagai koefisien determinasi yang ditunjukkan oleh nilai R-Sq (adj) = 65,3% artinya variabel Y yang dijelaskan oleh sekelompok variabel independen  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8, \alpha_9, \alpha_{10}, \alpha_{11}, \alpha_{12}, \alpha_{13}, \alpha_{14}$  secara serentak sebesar 65,3% sedangkan sisanya 34,7% dijelaskan oleh variabel lain diluar model yang tidak diteliti. Hasil uji F yaitu peran masing-masing variabel terikat terhadap variabel bebas akan diuraikan sebagai berikut.

### Penggunaan Lahan

Luas maksimum dan minimum hutan negara tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 51,85% dan 0% dengan rata-rata luas hutan negara sebesar 12,26%. Sedangkan luas maksimum dan minimum hutan rakyat tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 41,05% dan 0% dengan rata-rata luas hutan rakyat sebesar 12,18%. Pengaruh luas hutan negara terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung memiliki nilai koefisien positif yaitu 0,02372. Dalam hal ini pengaruh luas tutupan hutan tidak berpengaruh nyata dengan angka kesakitan malaria seperti dicerminkan oleh nilai Pvalue sebesar 0,125. Lain halnya dengan pengaruh luas tutupan hutan rakyat yang ditunjukkan oleh koefisien variabel [HR] sebesar -0,00072 yang berarti jika faktor lain tetap maka setiap penambahan luasan hutan rakyat sebesar 1% akan mengurangi 0,00072 jumlah kejadian malaria per 1000 penduduk. Meskipun dapat mengurangi angka kesakitan malaria namun luas hutan rakyat pengaruhnya tidak nyata (Pvalue=0,969). Raharjo (2011) menyatakan bahwa pembabatan hutan mungkin akan merubah penyebaran vektor penyakit sebanding dengan kontribusinya terhadap perubahan iklim dan perpindahan penduduk ke lahan hutan akan meningkatkan potensi terjadinya penyakit. Hasil penelitian di Peruvian dalam Raharjo (2011) menyebutkan batas penyebaran vektor malaria *Anopheles* menjadi dua ratus kali lebih tinggi setelah adanya pembabatan hutan.

Luas maksimum dan minimum hutan mangrove tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 2,73% dan 0% serta rata-rata luas hutan mangrove sebesar 0,23%. Sedangkan Luas maksimum dan minimum rawa tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 9,49% dan 0% serta rata-rata luas rawa sebesar 1,06%. Untuk luas tutupan hutan mangrove dan rawa berpengaruh nyata pada taraf 10% dengan Pvalue masing masing sebesar 0,007 dan 0,021. Seperti yang ditunjukkan oleh koefisien variabel [RW] yaitu -0,12638 memberi arti bahwa setiap pertambahan 1% luas rawa akan menurunkan 0,12638 jumlah kejadian malaria per 1000 penduduk. Rawa merupakan salah satu habitat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*.

Hasil penelitian Mading dan Kazwaini (2014) menunjukkan bahwa perairan yang merupakan habitat perkembangbiakan termasuk jenis air tawar dan air payau. Selain rawa seperti embung, dam, kolam, dan badan-badan air buatan lainnya secara ekologis menyerupai rawa air tawar. Dari hasil cek lapangan rawa merupakan daerah sekitar mangrove namun letaknya relatif jauh dari pemukiman kemudian dikelola secara intensif oleh masyarakat untuk budidaya perikanan darat dan cadangan pengairan lahan kering yang digunakan sebagai sumber air irigasi pada musim kemarau. Karena dikelola secara intensif maka siklus hidup nyamuk banyak mengalami gangguan.

Pengaruh luas tutupan hutan mangrove dengan koefisien variabel [MRV] yaitu 0,3727 yang menunjukkan bahwa setiap penambahan 1% luas hutan mangrove berpeluang meningkatkan angka kesakitan malaria 0,3727 jumlah kejadian malaria per 1000 penduduk. Dari hasil regresi variabel luas hutan mangrove berpengaruh nyata meningkatkan peluang kenaikan kejadian malaria di Provinsi Lampung seperti yang diungkapkan oleh Kazwaini dan Willa (2014) bahwa semakin banyak habitat perkembangbiakan maka kepadatan *Anopheles spp.* juga semakin tinggi.

Hutan mangrove berperan sebagai habitat nyamuk *Anopheles sp.*, Putra (2014) menyatakan bahwa keberadaan hutan mangrove menyebabkan nyamuk tersebut cenderung tidak akan keluar dari hutan mangrove utamanya pada hutan mangrove yang belum terganggu. Namun hasil penelitian ini tidak membuktikan hal serupa, kemungkinan peluang meningkatnya kejadian malaria bisa disebabkan karena faktor bionomik nyamuk dimana faktor lingkungan sangat berperan, kondisi habitat nyamuk, serta kebiasaan dan perilaku manusia. Faktor lingkungan baik fisik maupun biologis akan mengatur keseimbangan populasi di alam apabila terjadi gangguan ekologis maka akan menyebabkan ledakan populasi nyamuk.

Hasil cek lapangan di wilayah pesisir terdapat pemukiman yang berada disekitar hutan mangrove sehingga meningkatkan resiko malaria karena peluang terinfeksi malaria juga berhubungan dengan kemampuan terbang nyamuk. Menurut Arsin dkk (2011) keberadaan suatu tempat perindukan nyamuk dapat mempengaruhi tingkat kepadatan di wilayah sekitarnya dalam radius yang cukup luas mengingat kemampuan terbang nyamuk *Anopheles* yang cukup jauh yaitu 0,5-3 km atau sekitar 2 km, sehingga apabila dalam radius tersebut terdapat pemukiman maka tempat perindukan nyamuk tersebut merupakan faktor resiko bagi masyarakat di pemukiman tersebut untuk terkena penyakit malaria.

Luas maksimum dan minimum lahan terbangun tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 46,45% dan 1,79% serta rata-rata luas lahan terbangun sebesar 14,48%. Pengaruh lahan terbangun terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung memiliki nilai koefisien 0,01426 dengan *Pvalue* sebesar 0,287. Meskipun tidak berpengaruh nyata namun dengan setiap kenaikan luas lahan terbangun sebesar 1% akan meningkatkan 0,01426 kejadian malaria per 1000 penduduk di Provinsi Lampung. Dari hasil penelitian Mulyadi (2010) bahwa *Anopheles Vagus* tersebar disekitar pemukiman dengan jarak rumah 5-20 meter dengan ketinggian lokasi 1-18 mdpl. Sedangkan *Anopheles kochi* ditemukan hidup berkelompok dengan *Anopheles farauti*, *Anopheles vagus*, dan *Anopheles punctulatus* pada habitat disekitar pemukiman yang ditumbuhi ganggang dan tidak ada predator. Menurut Duarsa (2008) bahwa lingkungan geografis malaria telah berubah sebagai respon terhadap salah satunya yaitu pola penggunaan lahan. Setiap perubahan lingkungan yang terjadi akibat peristiwa alami atau melalui intervensi manusia akan merubah keseimbangan ekologi dalam konteks penyakit, *host*, vektor, dan jenis parasit dalam perkembangan dan transmisi penyakit.

Luas maksimum dan minimum lahan kering tahun 2002, 2009, dan 2014 masing-masing sebesar 86,81% dan 15,89% serta rata-rata luas lahan kering sebesar 59,89%. Pertanian lahan kering meskipun tidak berpengaruh nyata (*Pvalue* = 0,514) dengan kejadian

malaria di Provinsi Lampung tetapi memiliki nilai koefisien 0,00934 yang artinya setiap meningkatnya luas lahan kering dalam satuan luas 1% akan meningkatkan kejadian malaria 0,00934 kali semula.

Luas penggunaan lainnya tidak berpengaruh nyata dengan kejadian malaria di Provinsi Lampung ( $Pvalue = 0,327$ ). Duarsa (2008) juga menjelaskan bahwa penggunaan lahan dapat mempengaruhi dan dipengaruhi kondisi politik dan ekonomi. Penggunaan lahan dan kondisi politik dan ekonomi dapat mempengaruhi keberadaan populasi manusia sebagai *host* sehingga dapat mempengaruhi resiko malaria. Menurut Munif (2009) lahan yang dikelola seperti persawahan biasanya ditempati berbagai jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor. Beberapa jenis jentik nyamuk *Anopheles* lebih menyukai genang- genangan air yang baru karena belum ada musuh alami jentik tersebut.

Perubahan penggunaan lahan memiliki potensi menjadi habitat nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria, karena nyamuk *Anopheles* cenderung menyukai tempat-tempat baru baik untuk berkembang biak maupun istirahat yang kondisi lingkungannya sesuai dengan kebutuhannya. Seperti yang diungkapkan oleh Munif (2009) bahwa kepentingan manusia dalam mengelola lahan pertanian, perikanan, perkebunan, maupun peternakan akan dimanfaatkan untuk perkembangbiakan larva nyamuk, sehingga berpengaruh terhadap kepadatan maupun perilaku nyamuk disuatu tempat.

### **Curah hujan**

Analisis regresi menunjukkan bahwa  $Pvalue$  variabel [CH] sebesar 0,328 yang berarti curah hujan tidak berpengaruh nyata dengan kejadian malaria. Seperti yang ditunjukkan oleh koefisien variabel [CH] yaitu -0,001141 yang berarti bahwa setiap kenaikan curah hujan dalam satuan intensitas mm akan menurunkan 0,001141 kejadian malaria per 1000 penduduk. Hasil ini juga diperkuat dengan penelitian Mardiana dan Perwitasari (2014) yang menyatakan bahwa curah hujan yang tinggi akan berpengaruh terhadap habitat nyamuk dan menyebabkan nyamuk tidak dapat berkembang biak dengan sempurna sehingga penularan malaria akan rendah. Pada umumnya hujan akan memudahkan perkembangan nyamuk dan epidemis malaria namun besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, derasness hujan, jumlah hari hujan, jenis vektor, dan jenis tempat perindukan (*breeding places*) (Duarsa, 2008).

### **Kepadatan Penduduk dan Jumlah Penduduk**

Variabel koefisien kepadatan penduduk menunjukkan nilai sebesar 0,0001954 berarti bahwa setiap kenaikan kepadatan penduduk persatuan jiwa/km<sup>2</sup> akan meningkatkan kejadian malaria sebesar 0,0001954. Namun variabel ini tidak berpengaruh nyata ( $Pvalue = 0,414$ ). Hal tersebut terjadi akibat jumlah penduduk yang semakin meningkat dengan luas wilayah yang tetap sehingga memudahkan penularan penyakit malaria. Jumlah penduduk berpengaruh nyata dengan kejadian malaria di Provinsi Lampung dengan  $Pvalue$  sebesar 0,017 dengan nilai koefisien sebesar 0,00000076 bahwa setiap bertambahnya jumlah penduduk per satu satuan akan meningkatkan kejadian malaria sebesar 0,00000076.

### **Tenaga Kesehatan**

Nilai koefisien variabel tenaga kesehatan yaitu -0,0004560 sehingga pengaruhnya terhadap kejadian malaria yaitu setiap meningkatnya jumlah tenaga kesehatan per satu satuan akan menurunkan -0,0004560 kejadian malaria di Provinsi Lampung, pengaruh ini sangat nyata dengan  $Pvalue$  sebesar 0,086. Peran petugas kesehatan sangat menentukan dalam memutus rantai siklus hidup nyamuk *Anopheles*, salah satu bentuk kebijakan petugas kesehatan adalah memberikan penyuluhan kesehatan tentang pemberantasan sarang nyamuk penyebab malaria. Penyuluhan kesehatan bertujuan agar masyarakat menyadari tentang

penanggulangan dan pemberantasan malaria sehingga mengubah perilaku untuk hidup bersih dan sehat (Nurhadi dkk, 2011).

### **Faktor Resiko Lingkungan Perumahan**

Pengaruh faktor resiko lingkungan seperti kondisi rumah tak layak bisa jadi berpengaruh terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung. Berdasarkan Kementerian Sosial Republik Indonesia (2014) kriteria rumah tidak layak huni dilihat dari luas rumah (kurang dari 8 m<sup>2</sup>/orang), atap dibuat dari bahan yang mudah rusak/lapuk seperti : rumbia, seng, ilalang, ijuk, serta genteng, jenis dinding (bilik, papan, bamboo, kulit kayu dalam kondisi rusak), dan jenis lantai (tanah, papan, bamboo, semen dalam kondisi rusak).

Dari hasil analisis regresi faktor rumah tak layak tidak berpengaruh nyata terhadap kejadian malaria sebagaimana ditunjukkan oleh *Pvalue* sebesar 0,145. Namun koefisien variabel [RTL] yaitu 0,00000693 memberi makna bahwa masyarakat dengan kondisi rumah tak layak memiliki resiko untuk terinfeksi malaria 0,00000693 kali semula dari pada masyarakat yang memiliki kondisi rumah layak. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Ernawati dkk (2011) bahwa faktor resiko kondisi perumahan menunjukkan bahwa makin tidak baik kondisi perumahan, semakin besar resiko individu yang tinggal dirumah tersebut untuk terinfeksi malaria.

### **Urbanisme**

Peran variabel [D<sub>1</sub>\_URBAN] meskipun tidak berpengaruh nyata dengan kejadian malaria di Provinsi Lampung (*Pvalue* = 0,562) tetapi memiliki nilai koefisien sebesar -0,5711, dengan demikian dapat dijelaskan bahwa masyarakat bertempat tinggal di wilayah berstatus kota memiliki potensi lebih rendah terjangkit penyakit malaria 0,5711 dari masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah berstatus kabupaten di Provinsi Lampung. Hasil ini diperkuat oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI) (2003) yang menyatakan bahwa malaria menduduki urutan kedelapan dari 10 besar penyakit penyebab utama kematian di Indonesia dengan angka kematian di perkotaan 0,7% dan di pedesaan 1,7%. Ariati dkk (2008) juga menyatakan bahwa daerah endemik malaria di Indonesia terdapat di daerah pedesaan dengan keadaan sosial ekonomi yang rendah, transportasi dan komunikasi yang relatif rendah.

### **Fisiografis**

Wilayah yang terletak dibentang lahan pegunungan tidak berpengaruh nyata dengan kejadian malaria (*Pvalue* = 0,126) dan memiliki nilai koefisien [D<sub>2</sub>\_PGN] sebesar -0,498 dengan demikian bahwa wilayah yang terletak dibentang lahan pegunungan berpotensi mengalami kejadian malaria lebih rendah 0,498 dari wilayah yang tidak berada di bentang lahan pegunungan. Hal tersebut berkaitan dengan ketinggian tempat, malaria akan berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah. Berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2003) dalam Arsin (2012) terjadi hubungan yang erat antara pola penyebaran malaria terhadap ketinggian suatu tempat pola penyebaran tersebut semakin luas terjadi pada wilayah yang berada pada ketinggian dibawah 1000 mdpl dan semakin sedikit atau tidak ditemukan pada ketinggian diatas 1000 mdpl, hal ini disebabkan oleh perilaku nyamuk *Anopheles sp.* yang senang hidup di dataran rendah.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian membuktikan bahwa perubahan penggunaan lahan hutan mangrove dan rawa menyebabkan gangguan ekologis yang berdampak pada angka kesakitan malaria.

Variabel yang berpengaruh nyata positif terhadap angka kesakitan malaria yaitu luas hutan mangrove (Coef  $\alpha_{MRV} = 0,3727$ ) dan jumlah penduduk (Coef  $\alpha_{JPD} = 0,00000076$ ) sedangkan variabel yang berpengaruh nyata negatif yaitu luas rawa (Coef  $\alpha_{RW} = -0,12638$ ) dan tenaga kesehatan (Coef  $\alpha_{TKS} = -0,0004560$ ). Variabel yang tidak berpengaruh nyata terhadap angka kesakitan malaria antara lain hutan negara, hutan rakyat, lahan terbangun, lahan kering, penggunaan lain, kepadatan penduduk, curah hujan, rumah tak layak, urbanisme, dan fisiografis.

## SARAN

Disarankan untuk melakukan penelitian serupa menggunakan citra satelit dengan resolusi yang lebih tinggi. Disarankan pula dengan unit analisis wilayah kabupaten/kota.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariati, Y., Wigati, H., Andris, S., Sukowati. 2008. *Bioekologi vektor malaria nyamuk Anopheles sundaicus di Kecamatan Nongsa, Kota Batam, tahun 2008*. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 10(1):29—37.
- Arsin, A., I., Muslimin, R., Nawi. 2011. *Pola spasial dan analisis kejadian malaria di Pulau Kapoposang Kab. Pangkep tahun 2011*. *Jurnal Ilmiah Aktualita*. 3(3):28—35.
- Arsin, A.A. 2012. *Malaria di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Buku. Masagena Press. Makasar. 187 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2005. *Lampung dalam Angka 2004/2005*. Bandar Lampung. 597 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2011. *Lampung dalam Angka 2011*. Bandar Lampung. 525 p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2015. *Lampung dalam Angka 2015*. Bandar Lampung. 415 p.
- Bakri, S., T., Santoso, D.W.S.R., Wardani, A., Setiawan. 2015. *Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria : Studi di Provinsi Lampung*. Proposal.
- Center for Soil Research (CSR). 1989. *Land Resource Evaluation and Planning Project I. Board of Research and Development Dept. of Agriculture RI. Bogor. Map of Soil and Land Unit, sheets 1010—1012, 1110—1112*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2004. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2003*. Buku. Pemerintah Daerah Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 69 p.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2011. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2010*. Buku. Pemerintah Daerah Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 195 p.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2013*. Buku. Pemerintah Daerah Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 165 p.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2015. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2014*. Buku. Pemerintah Daerah Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 149 p.
- Duarsa, A.B.S. 2008. *Dampak pemanasan global terhadap resiko terjadinya malaria*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2(2):64—68.
- Ernawati, K., B. Soesilo, A. Duarsa, Rifqatussa'adah. 2011. *Hubungan faktor resiko individu dan lingkungan rumah dengan malaria di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010*. *Makara Kesehatan*. 15(2):51—57.

- Kazwaini, M. dan R.W., Willa. 2015. *Korelasi kepadatan Anopheles spp. dengan curah hujan serta status vector malaria pada berbagai tipe geografi di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Buletin Penelitian Kesehatan.* 4(3):77—88.
- Kementerian Kehutanan. 2013. *Statistik Kehutanan Indonesia.* Buku. Kementerian Kehutanan. Jakarta. 307 p.
- Kementerian Sosial Republik Indonesia. 2014. *Pedoman Rehabilitasi Sosial Rumah Tidak Layak Huni (RS-RLTH) dan Sarana Lingkungan tahun 2014.* Buku. Direktorat Jendral Pemberdayaan Sosial dan Penanggulangan Kemiskinan. Jakarta Pusat. 50 p.
- Mading, M., dan Kazwaini, M. 2014. *Ekologi Anopheles spp. di Kabupaten Lombok Tengah. Jurnal Aspirator.* 6(1):13—20.
- Mardiana, dan D. Perwitasari. 2014. *Insiden malaria dan pola iklim di Kabupaten Kapuas Provinsi Kalimantan Tengah dan Kabupaten Sumba Barat Provinsi Nusa Tenggara Timur Indonesia tahun 2005—2009. Jurnal Ekologi Kesehatan.* 13(1):59—70.
- Mulyadi. 2010. *Distribusi spasial dan karakteristik habitat perkembangan Anopheles spp. serta peranannya dalam penularan malaria di Desa Doro Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara.* Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Munif, A. 2009. *Nyamuk vektor malaria dan hubungannya dengan aktivitas kehidupan manusia di Indonesia. Jurnal Aspirator.* 1(2):94—102.
- Nurhadi, S., Notosoedarmo, M., Martosupono. 2011. *Pengaruh lingkungan terhadap kejadian malaria di Kabupaten Mimika. Prosiding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi.* 8(1).
- Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI). 2003. *Konsensus Penanganan Malaria 2003.* 7—10 p.
- Putra, A.K. 2014. *Peranan ekosistem hutan mangrove terhadap ketahanan penyakit malaria: studi di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur.* Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Raharjo, M. 2011. *Malaria vulnerability index (mvi) untuk manajemen resiko dampak perubahan iklim global terhadap ledakan malaria di Indonesia. Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit.* 3(1):54—58.
- Yudhastuti, R. 2008. *Gambaran faktor lingkungan daerah endemis malariadi Daerah berbatasan (Kabupaten Tulungagung dengan Kabupaten Trenggalek). Jurnal Kesehatan Lingkungan.* 4(2):9—20.