

## Studi Pengaruh Tutupan Lahan Terhadap Resiko Penyakit Malaria Di Provinsi Lampung

*“A Study on the Effect of Land Cover on the Risk of Malaria in Lampung Province”*

**Ario Jihan Pranata, Samsul Bakri, Jhons Fatriyadi Suwandi, Bainah Sari Dewi**

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung  
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

**ABSTRACT.** *The dynamics of the spread of vector-based diseases, including malaria, are inseparable from the influence of environmental conditions, one of which is land cover changes. Over the past few decades, Lampung Province has experienced a significant transformation in land use due to the development of the agriculture, plantation, and residential sectors. Departing from these conditions, this study was conducted to analyze the extent to which land cover changes contribute to the level of risk of malaria incidence in the region. The study used secondary data in the form of malaria disease rates declared in the Annual Parasite Incidence (API) in 2016, 2019, and 2022, as well as land cover data from Landsat satellite image interpretation. Seven classes of land cover were the focus of the analysis, namely state forests, community forests, open land, plantations, mixed agriculture, rice fields, and settlements. To determine the direction and magnitude of the influence of each land cover class on malaria incidence, a multiple linear regression method was used. The results of the analysis showed that overall, changes in land cover only contributed relatively limited to the variation in malaria incidence in Lampung Province. However, two classes of land cover, namely rice fields and settlements, have been shown to have a significant relationship with malaria incidence, in contrast to state forest cover which does not show a significant effect. The low value of the determination coefficient obtained indicates that in addition to land cover, there are still other factors that also affect the incidence of malaria, such as climatic conditions, community behavior, and the quality of health services. Based on these findings, malaria control in Lampung Province needs to be supported by an environmental management approach that is integrated with public health strategies.*

**Keywords:** *Land cover change; Malaria incidence; Annual Parasite Incidence (API); Vector-borne disease; Lampung Province*

**ABSTRAK.** Dinamika penyebaran penyakit berbasis vektor, termasuk malaria, tidak terlepas dari pengaruh kondisi lingkungan, salah satunya perubahan tutupan lahan. Selama beberapa dekade terakhir, Provinsi Lampung mengalami transformasi penggunaan lahan yang cukup signifikan akibat berkembangnya sektor pertanian, perkebunan, dan kawasan permukiman. Berangkat dari kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sejauh mana perubahan tutupan lahan berkontribusi terhadap tingkat risiko kejadian malaria di wilayah tersebut. Penelitian menggunakan data sekunder berupa angka kesakitan malaria yang dinyatakan dalam Annual Parasite Incidence (API) pada tahun 2016, 2019, dan 2022, serta data tutupan lahan hasil interpretasi citra satelit Landsat. Tujuh kelas tutupan lahan menjadi fokus analisis, yaitu hutan negara, hutan rakyat, lahan terbuka, perkebunan, pertanian campuran, persawahan, dan permukiman. Untuk mengetahui arah dan besar pengaruh masing-masing kelas tutupan lahan terhadap insidensi malaria, digunakan metode regresi linier berganda. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan, perubahan tutupan lahan hanya memberikan kontribusi yang relatif terbatas terhadap variasi kejadian malaria di Provinsi Lampung. Meski demikian, dua kelas tutupan lahan, yaitu persawahan dan permukiman, terbukti memiliki hubungan yang signifikan dengan insidensi malaria, berbeda halnya dengan tutupan hutan negara yang tidak menunjukkan pengaruh berarti. Rendahnya nilai koefisien determinasi yang diperoleh mengindikasikan bahwa selain tutupan lahan, masih terdapat faktor-faktor lain yang turut memengaruhi kejadian malaria, seperti kondisi iklim, perilaku masyarakat, dan kualitas pelayanan kesehatan. Berdasarkan temuan tersebut, pengendalian malaria di Provinsi Lampung perlu didukung oleh pendekatan pengelolaan lingkungan yang terintegrasi dengan strategi kesehatan masyarakat.

**Kata kunci:** *Perubahan tutupan lahan; Insidensi malaria; Annual Parasite Incidence (API);*

*Penyakit berbasis vektor; Provinsi Lampung*

**Penulis untuk korespondensi:** Email: [ariojihanpranata@gmail.com](mailto:ariojihanpranata@gmail.com)

## **PENDAHULUAN**

Hutan merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki peranan penting dalam menjaga keberlangsungan kehidupan makhluk hidup. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan diartikan sebagai suatu kesatuan ekosistem berupa kawasan yang didominasi oleh pepohonan dan sumber daya hayati lainnya yang saling berinteraksi serta membentuk satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. (Melaponthy.D.P et.all. 2019.). Hutan provinsi lampung disetiap tahunnya mengalami degradasi dan deforestasi akibat beberapa hal seperti penjarahan dan perambahan kawasan hutan, tingginya angka pertumbuhan penduduk dan penyebarannya tidak merata, konversi kawasan hutan untuk kepentingan di luar sektor kehutanan (pertanian, transmigrasi, tambak dan lain-lain), konflik kepentingan antar stakeholders terhadap kawasan hutan, eksploitasi hasil hutan, khususnya kayu secara berlebihan, dan kebakaran hutan dan lahan (Dishut, 2023).

Degradasi dan deforestasi hutan memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi, terutama melalui perkembangan sektor industri. Namun, perubahan penggunaan lahan dari kawasan berhutan menjadi berbagai bentuk pemanfaatan lahan lainnya tidak hanya mendorong aktivitas ekonomi, tetapi juga berpotensi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan kondisi ekologis suatu wilayah. Gangguan ekologis tersebut dapat memengaruhi penyebaran vektor penyakit dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Kondisi ini berkaitan dengan munculnya berbagai penyakit, salah satunya malaria. (Wigaty et al., 2016).

Penutupan lahan menjadi salah satu unsur penting yang menopang keberlangsungan sistem kehidupan di suatu wilayah. Semakin baik kondisi tutupan lahan atau vegetasi hutan yang dimiliki, semakin tinggi pula asumsi tingkat keanekaragaman hayati pada kawasan tersebut. Perubahan tutupan lahan, baik yang terjadi akibat aktivitas manusia maupun proses alami, dipandang sebagai salah satu faktor yang turut menentukan kualitas lingkungan serta keberlangsungan keanekaragaman hayati dalam mendukung kehidupan di suatu kawasan. Secara konseptual, perubahan tutupan lahan merujuk pada perubahan kenampakan permukaan bumi yang diidentifikasi melalui sumber data tertentu, kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori tutupan lahan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan analisis yang dilakukan (Fauzi, 2016). Meninjau hal tersebut, kajian yang secara spesifik membahas pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kejadian malaria pada masa desentralisasi pengelolaan kehutanan masih tergolong minim. Kondisi ini menunjukkan perlunya penelitian lanjutan untuk mengungkap faktor-faktor yang berperan dalam hubungan antara perubahan penggunaan lahan dan angka kejadian malaria pada periode yang menjadi fokus kajian. Khusus di Provinsi Lampung, dinamika perubahan penggunaan lahan perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap angka kejadian malaria di wilayah tersebut.

Malaria merupakan penyakit infeksi yang ditimbulkan oleh parasit dari genus *Plasmodium*, dan hingga saat ini masih menjadi salah satu tantangan serius dalam bidang kesehatan masyarakat, baik di tingkat nasional maupun global. Penyakit ini memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan masyarakat, terutama bagi penduduk berpenghasilan rendah yang tinggal di wilayah terpencil. Malaria dapat menular melalui gigitan nyamuk *Anopheles*, mengurangi produktivitas masyarakat, menimbulkan kerugian ekonomi, serta meningkatkan risiko kematian pada bayi, anak-anak, dan orang dewasa. Penyakit ini dapat menyerang semua kelompok usia sehingga memerlukan perhatian yang serius. Di Indonesia, malaria termasuk penyakit menular yang perlu dicegah dan dikendalikan secara berkelanjutan karena memiliki peran penting dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat dan mendukung pembangunan di bidang kesehatan (Avichena, 2023).

Secara epidemiologis, malaria tergolong penyakit menular yang penyebarannya bersifat lokal spesifik, artinya hanya muncul atau berkembang pada wilayah-wilayah tertentu. Provinsi Lampung tergolong sebagai wilayah endemis dengan risiko penyebaran malaria yang cukup tinggi, hal ini tidak terlepas dari kondisi geografisnya yang didominasi oleh kawasan pedesaan, hamparan rawa, genangan air payau di sepanjang pesisir, serta keberadaan tambak ikan yang pengelolaannya belum optimal. Namun demikian, kondisi ini tidak berlaku secara merata di seluruh wilayah, sebab sebagian area di Kabupaten Lampung Barat memiliki karakteristik berbeda yang lebih didominasi oleh lahan

persawahan dan perkebunan. Kondisi tersebut menjadikan upaya pengendalian malaria sebagai langkah yang perlu terus dilakukan guna menekan angka kejadiannya. Tercatat sebanyak 223 desa atau setara 10% dari total desa di Provinsi Lampung berstatus endemis malaria, dengan angka kesakitan tahunan mencapai 0,17 per 1.000 penduduk. Sejalan dengan hal ini, Global Malaria Programme menetapkan target perlindungan bagi 80% populasi serta memastikan penderita malaria memperoleh akses pengobatan Artemisinin-based Combination Therapy (ACT).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, jumlah kasus malaria yang terjadi selama periode 2020 hingga 2023 menunjukkan rata-rata kejadian sebesar 0,07 kasus per 1.000 penduduk. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi penyakit malaria adalah lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Semua elemen ini harus diamati untuk mendapatkan gambaran yang lengkap dan untuk menentukan pengendalian yang tepat karakteristik lokal, seperti ekologi manusia dan nyamuk, pembangunan dan proses ekonomi, sangat memengaruhi penyebaran malaria (Sutarto, 2017).

Pemanasan global (global warming) merupakan persoalan yang bersifat universal, sebab dampaknya tidak hanya dirasakan oleh masyarakat Indonesia, tetapi juga oleh hampir seluruh penduduk bumi. Secara konsep, pemanasan global terjadi akibat panas matahari yang diserap oleh lapisan atmosfer bumi yang tipis, kemudian seharusnya dipantulkan kembali ke luar angkasa dalam bentuk radiasi infra merah. Namun, sebagian radiasi tersebut justru terperangkap di dalam atmosfer, sehingga menyebabkan suhu atmosfer terus meningkat. Fenomena pemanasan global yang semakin meningkat ini menjadi ancaman serius bagi keberlangsungan bumi di masa depan. Apabila tidak segera ditangani, dampaknya dapat sangat merugikan, mulai dari mencairnya lapisan es di kawasan kutub hingga naiknya permukaan air laut. Selain itu, gelombang panas berpotensi mengganggu kestabilan iklim global, memicu badai besar, serta menimbulkan kerusakan signifikan pada infrastruktur di berbagai kota (Haryanti, 2022).

Provinsi Lampung merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang mengalami perubahan tutupan lahan hutan negara sekaligus dampak pemanasan global yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Di sisi lain, malaria masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang cukup serius di Indonesia, terutama pada wilayah-wilayah yang terdampak perubahan lingkungan, termasuk perubahan lahan hutan negara dan pemanasan global. Bertolak dari kondisi tersebut, penelitian mengenai keterkaitan antara perubahan penggunaan lahan dengan angka kesakitan malaria masih tergolong terbatas, khususnya kajian yang berfokus pada periode desentralisasi tata kelola kehutanan. Minimnya kajian tersebut menjadikan penelitian ini penting untuk dilakukan, guna mengetahui dan menjelaskan sejauh mana pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan hutan negara serta keterkaitannya dengan insiden penyakit malaria di Provinsi Lampung.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium inventarisasi sumberdaya hutan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang dimulai pada bulan Maret-April 2024 dengan mengambil lokasi di Provinsi Lampung. Penelitian ini memanfaatkan berbagai sarana pendukung yang terdiri atas perangkat keras, Penelitian ini didukung oleh berbagai perangkat yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan bahan penelitian. Perangkat keras yang digunakan antara lain laptop serta alat penentuan lokasi seperti Global Positioning System (GPS) atau perangkat lain yang memiliki fungsi serupa. Perangkat lunak yang dimanfaatkan dalam analisis antara lain ArcGIS 10.8 untuk pengolahan data spasial, Minitab Statistical Software untuk analisis statistik, serta *Microsoft Word dan Microsoft Excel* untuk pengolahan dan penyusunan data.

Bahan penelitian berupa citra satelit Landsat 8–9 dengan waktu perekaman yang berbeda pada beberapa tahun pengamatan, serta data spasial pendukung lainnya. Objek dalam penelitian ini meliputi data tutupan lahan yang diperoleh melalui interpretasi citra satelit serta data kejadian malaria yang bersumber dari Dinas Kesehatan kabupaten/kota dan Provinsi Lampung. Data perubahan penggunaan lahan dianalisis untuk tahun 2015, 2018, dan 2021, yang telah diverifikasi melalui kegiatan pengecekan lapangan (*ground check*), sedangkan data penyakit malaria yang digunakan meliputi tahun 2016, 2019, dan 2022. Studi ini menerapkan pendekatan berbasis model untuk menelaah keterkaitan antara tingkat kejadian malaria, dinamika alih fungsi dan tutupan lahan hutan, serta berbagai faktor ekologis di Provinsi Lampung. Data kejadian malaria bersumber dari laporan

resmi Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, sementara data ekologis dihimpun dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Bina Marga Provinsi Lampung. Data perubahan penggunaan lahan diperoleh melalui interpretasi citra satelit Landsat yang diakses dari platform USGS, dan hasilnya kemudian diverifikasi melalui kegiatan observasi langsung di lapangan.

Penelitian ini menggunakan beberapa sumber data untuk menganalisis perubahan tutupan hutan dan penggunaan lahan, serta berbagai faktor ekologis yang terdapat di Provinsi Lampung. Data prevalensi malaria bersumber dari publikasi resmi Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, sementara data faktor-faktor ekologis diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Lampung serta Dinas Bina Marga Provinsi Lampung. Sementara itu, data perubahan tutupan lahan diperoleh melalui citra satelit Landsat yang diunduh dari situs resmi USGS (United States Geological Survey), yang selanjutnya dianalisis dan divalidasi melalui kegiatan survei lapangan.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier berganda, yaitu metode statistik yang digunakan untuk mengkaji hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan dua variabel independen atau lebih (X). Disebut bersifat linier karena perubahan nilai variabel dependen diasumsikan mengikuti pola garis lurus seiring dengan naik atau turunnya nilai variabel independen. Dalam analisis ini, terdapat beberapa variabel bebas ( $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ ) yang diduga berpengaruh terhadap variabel terikat (Y). Variabel Y serta seluruh variabel X, kecuali tutupan hutan dan lahan, menggunakan data berbentuk tahunan, sementara variabel tutupan hutan dan lahan disesuaikan dengan ketersediaan data pada periode penelitian yang dikaji. Model regresi linier berganda yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_M = \alpha_0 + \alpha_1 [STWF]_{it-1} + \alpha_2 [POPF]_{it-1} + \alpha_3 [BRLMD]_{it-1} + \alpha_4 [PLNT]_{it-1} + \alpha_5 [MFARM]_{it-1} + \alpha_6 [RICE]_{it-1} + \alpha_7 [TEMP]_{it-1} + \alpha_8 [SETTL]_{it-1} + e$$

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel Penelitian dan Sumber Data

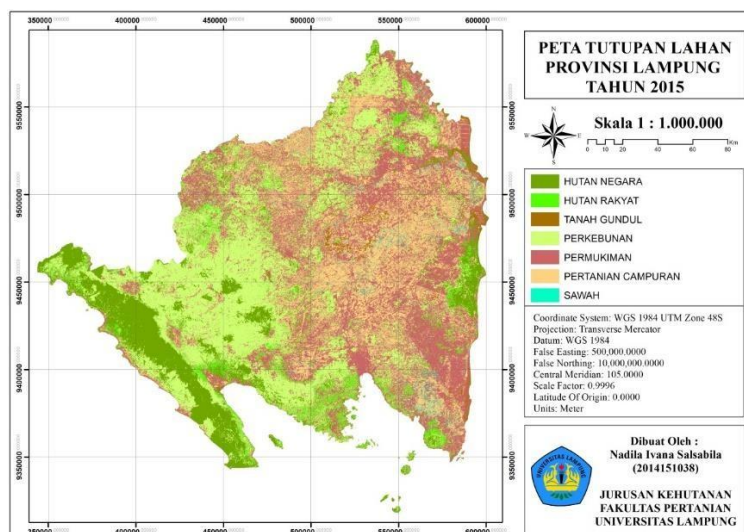
No.	Variable	Simbol	Skor dan Satuan	Sumber
1	Insidensi Malaria pada Kabupaten/Kota ke-i tahun ke-t	$Y_{MLR}$	IR/1.000 Penduduk	Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2016, 2019, dan tahun 2022
2	Hutan negara	$[STWF]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
3	Hutan rakyat	$[POPF]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
4	Perkebunan	$[PLNT]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
5	Pertanian campuran	$[MFARM]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
6	Persawahan	$[RICE]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
7	Temperatur	$[TEMP]_{it}$	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021

Tabel 1 (lanjutan)

No.	Variable	Simbol	Skor dan Satuan	Sumber
8	Pemukiman	[SETTL]it	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021
9	Tanah gundul	[BRLMD]it	% luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015, 2018, dan tahun 2021

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

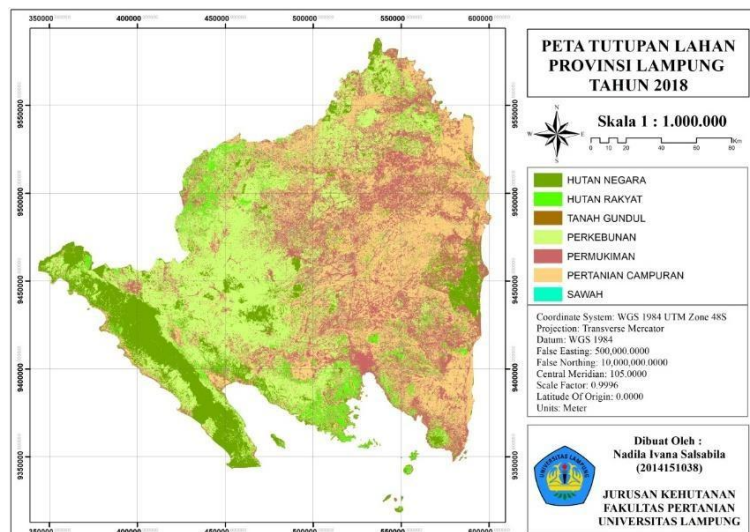
Perubahan dalam tutupan hutan dan penggunaan lahan (*land use*) yang semakin intens dari waktu ke waktu telah memberikan dampak signifikan terhadap dinamika pertumbuhan sektor ekonomi, khususnya di wilayah-wilayah dengan tekanan pembangunan yang. Pertumbuhan ekonomi yang pesat umumnya beriringan dengan meningkatnya aktivitas alih fungsi lahan, seperti konversi kawasan hutan menjadi area pertanian, perkebunan, atau infrastruktur lainnya. Kondisi ini sering kali disertai dengan degradasi lingkungan dan deforestasi yang menyebabkan penurunan kapasitas ekosistem dalam menjalankan fungsi ekologisnya, seperti penyerapan karbon, perlindungan keanekaragaman hayati, dan pengaturan tata air. Dengan demikian, meskipun konversi lahan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi jangka pendek, dalam jangka panjang perubahan tutupan lahan yang tidak terkelola secara berkelanjutan akan menyebabkan penurunan kualitas lingkungan dan menurunnya daya dukung wilayah tersebut (Geist dan Lambin, 2002; Foley et al., 2005). Perubahan tutupan lahan di Provinsi Lampung diklasifikasikan menjadi beberapa kelas antara lain hutan negara, hutan rakyat, lahan terbuka, perkebunan, permukiman, pertanian, dan persawahan. Berikut peta hasil interpretasi lansat di Provinsi Lampung pada periode tahun 2015, 2018, dan 2021.



Gambar 1. Peta tutupan lahan pada tahun 2015

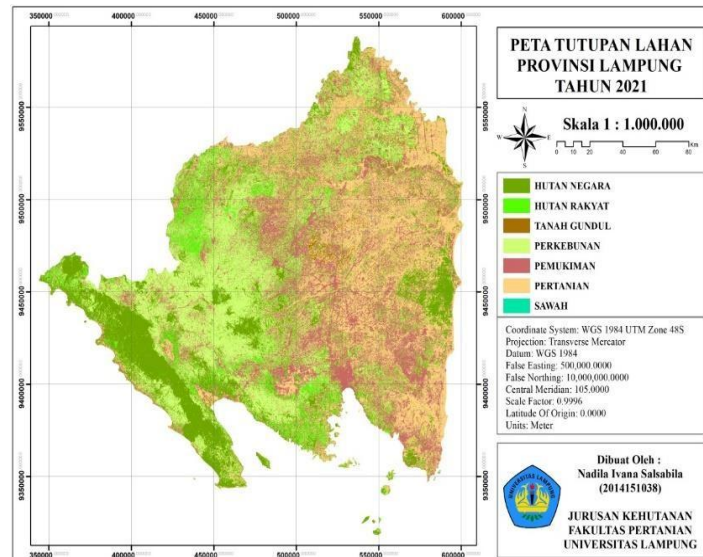
Peta luas penggunaan lahan dan hutan di Provinsi Lampung pada tahun 2015 merupakan hasil dari analisis citra yang telah melalui proses klasifikasi dan pengecekan di lapangan, sehingga mampu mencerminkan keadaan penggunaan lahan dengan lebih tepat. Pada peta ini terdapat delapan kategori penggunaan lahan, yaitu hutan negara, hutan rakyat, tanah gundul, perkebunan, permukiman, pertanian campuran, sawah dan temperatur. Klasifikasi ini menunjukkan variasi dalam penggunaan lahan yang mencerminkan perubahan pemanfaatan ruang di wilayah Lampung pada tahun tersebut. Berdasarkan luas distribusi masing-masing kategori, tampak bahwa permukiman, pertanian campuran, dan kebun merupakan kelompok yang paling dominan dibandingkan dengan jenis penggunaan lahan lainnya. Dominasi ketiga kategori ini menunjukkan tingginya tingkat aktivitas manusia, baik untuk tempat tinggal maupun kegiatan ekonomi yang berbasis pertanian, yang

berkembang dengan pesat terutama di daerah pedesaan. Selain itu, kondisi ini juga menunjukkan adanya tekanan terhadap hutan dan area alami lainnya, yang dapat memengaruhi secara tidak langsung struktur ekosistem, pengelolaan air, serta potensi perubahan habitat bagi vektor penyakit.



Gambar 2. Peta tutupan lahan pada tahun 2018

Pada tahun 2018, perkebunan, permukiman, dan pertanian campuran menjadi kategori tutupan lahan yang paling dominan, mengindikasikan adanya peningkatan penggunaan lahan, khususnya untuk kegiatan pertanian dan pembangunan tempat tinggal. Perubahan ini menunjukkan terjadinya alih fungsi lahan dari beberapa kategori lain—seperti tanah gundul dan sebagian hutan rakyat—menjadi pemanfaatan yang lebih produktif dan menguntungkan secara ekonomi. Dibandingkan dengan kondisi pada tahun 2015, komposisi tutupan lahan tahun 2018 menunjukkan pola penggunaan yang lebih terfokus pada pertumbuhan perkebunan dan pertanian campuran. Pada tahun 2015, sudah terlihat dominasi permukiman, pertanian campuran, dan perkebunan, tetapi jumlah dan luasnya belum sebesar yang terdapat di tahun 2018. Hal ini mencerminkan adanya pergeseran dalam lanskap yang semakin dipengaruhi oleh kegiatan manusia, terutama di sektor pertanian dan pembangunan infrastruktur permukiman akibat peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan akan tempat tinggal. Perubahan ini menunjukkan bahwa dalam kurun waktu tiga tahun, tekanan pada lahan semakin meningkat, sehingga struktur tutupan lahan lebih terfokus pada kegiatan budidaya dan perumahan. Dengan demikian, perbandingan antara tahun 2015 dan 2018 menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan di Provinsi Lampung terus mengalami perkembangan dan cenderung menuju peningkatan penggunaan lahan yang berbasis ekonomi dan pemukiman manusia



Gambar 3. Peta tutupan lahan pada tahun 2021

Peta penggunaan lahan Provinsi Lampung tahun 2021 menunjukkan peningkatan intensitas pemanfaatan ruang dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Berdasarkan analisis citra, penggunaan lahan seperti permukiman, perkebunan, dan pertanian campuran terus mengalami perluasan seiring meningkatnya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Perkembangan permukiman paling nyata terjadi di sekitar kawasan perkotaan dan desa yang sedang tumbuh, yang mencerminkan tekanan kebutuhan lahan akibat pertumbuhan penduduk serta pembangunan infrastruktur. Di sisi lain, sektor perkebunan khususnya komoditas sawit, singkong, dan karet mengalami ekspansi signifikan di wilayah tengah dan selatan Lampung, menggantikan area dengan vegetasi alami menjadi lahan produksi bernilai ekonomi. Secara umum, lanskap Lampung semakin didominasi oleh aktivitas pertanian dan permukiman, sementara luas lahan alami terus menurun, sehingga diperlukan kebijakan pengelolaan lingkungan yang lebih berimbang untuk menjaga keberlanjutan ekosistem.

Pengolahan data Citra Landsat di Provinsi Lampung mengelompokkan tutupan lahan ke dalam delapan kelas, yaitu hutan negara, hutan rakyat, tanah gundul, perkebunan, permukiman campuran, sawah, dan temperatur. Klasifikasi ini didasarkan pada interpretasi citra satelit dan verifikasi lapangan. Luas masing-masing kelas dinyatakan dalam persentase, dan analisis perubahan tutupan lahan dilakukan untuk tahun 2015, 2018, dan 2021 guna melihat dinamika perubahan penggunaan lahan dan hutan dari waktu ke waktu.

Tabel 2. Hasil regresi perubahan tutupan lahan terhadap angka kejadian penyakit malaria di Provinsi Lampung Periode 2015, 2018, 2021.

Simbol	Predictor	Coef	Se-Coef	T	P
Constant		0,1379	0,1416	0,97	0,337
[STWF]i,t	Hutan negara	-0,3380	0,5393	-0,63	0,535
[POPF]i,t	Hutan rakyat	0,0184	0,7580	0,02	0,981
[BRLMD]i,t	Hutan gundul	-0,813	1,508	-0,54	0,593
[PLNT]i,t	Perkebunan	-0,0033	0,5348	-0,01	0,995
[MFARM]i,t	Pertanian campuran	0,0012	0,2291	0,01	0,996
[RICE]i,t	Sawah	-1,4864	0,6045	-2,46	0,019
[SETTL]i,t	Permukiman	1,1927	0,3802	3,14	0,004

S = 0,308026

R-Sq = 32,3%

R-Sq(adj) = 18%

Hasil regresi yang ditampilkan pada tabel menunjukkan hubungan antara berbagai jenis perubahan tutupan lahan dengan angka kejadian malaria di Provinsi Lampung pada tahun 2016, 2019, dan 2022. Koefisien regresi (*Coef*), nilai *t*, dan *p-value* memberikan gambaran mengenai variabel mana yang berpengaruh signifikan terhadap malaria. Dari seluruh variabel, tutupan lahan "Sawah" (RICE) memiliki pengaruh signifikan dengan koefisien negatif besar ( $-1,4864$ ;  $p = 0,019$ ), yang berarti peningkatan luas sawah cenderung menurunkan kejadian malaria. Sebaliknya, "Permukiman" (SETTL) menunjukkan koefisien positif dan signifikan ( $1,1927$ ;  $p = 0,004$ ), mengindikasikan bahwa peningkatan area permukiman berasosiasi dengan tingginya kasus malaria. Variabel lain seperti tutupan hutan, perkebunan, dan hutan gundul tidak menunjukkan signifikansi, sehingga tidak dapat dikatakan memiliki pengaruh kuat dalam model ini. Hasil ini sejalan dengan pemahaman bahwa tidak semua bentuk perubahan tutupan lahan berdampak langsung terhadap dinamika penyakit berbasis vektor.

Secara ekologis dan epidemiologis, hubungan negatif sawah terhadap malaria dapat dipahami karena sistem irigasi sawah yang dikelola manusia cenderung mengurangi genangan air stagnan yang diperlukan nyamuk *Anopheles* untuk berkembang biak. Sistem drainase yang aktif, rotasi pengolahan lahan, serta aktivitas pertanian intensif sering kali mengganggu stabilitas habitat larva nyamuk, sehingga menurunkan risiko transmisi. Sebaliknya, peningkatan luasan permukiman berpotensi memperbesar interaksi manusia dengan nyamuk melalui munculnya genangan tak terkelola, saluran air tersumbat, dan lingkungan dengan sanitasi tidak merata kondisi yang mendukung reproduksi nyamuk. Temuan tabel ini sesuai dengan penelitian internasional yang menunjukkan bahwa urbanisasi tidak selalu menurunkan malaria; pada beberapa daerah tropis, pertumbuhan permukiman justru meningkatkan risiko karena perubahan lingkungan lokal yang tidak terkontrol.

Namun demikian, nilai *R-Square* (32,3%) dan *Adjusted R-Square* yang rendah menunjukkan bahwa model ini tidak mampu menjelaskan keseluruhan variasi kejadian malaria, sehingga perubahan tutupan lahan bukan satu-satunya faktor penentu. Variabel eksternal seperti curah hujan, suhu, kelembapan, kepadatan penduduk, perilaku manusia, sanitasi, dan keberadaan habitat vektor sangat mungkin memengaruhi dinamika malaria tetapi tidak dimasukkan dalam model. Literatur epidemiologi malaria menyatakan bahwa hubungan malaria dengan perubahan tutupan lahan sangat kompleks dan konteks-spesifik, bergantung pada skala spasial, tipe ekosistem, dan jenis vektor lokal

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa Provinsi Lampung mengalami perubahan penggunaan lahan yang cukup nyata pada periode 2015, 2018, dan 2021. Tutupan hutan negara relatif tidak mengalami perubahan yang signifikan, sementara penggunaan lahan lainnya, seperti pertanian, perkebunan, dan kawasan permukiman, menunjukkan dinamika perubahan yang cukup jelas. Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa secara keseluruhan perubahan tutupan lahan memiliki pengaruh yang mendekati signifikan terhadap kejadian malaria ( $p = 0,054$ ). Namun, apabila ditinjau secara parsial, hanya lahan persawahan dan kawasan permukiman yang terbukti berpengaruh signifikan terhadap insidensi malaria pada tingkat kepercayaan 10%.

Nilai *Adjusted R<sup>2</sup>* sebesar 18% menunjukkan bahwa kemampuan variabel tutupan lahan dalam menjelaskan variasi kejadian malaria pada model penelitian ini masih tergolong rendah. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa fluktuasi kasus malaria kemungkinan besar lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar perubahan penggunaan lahan, seperti kondisi iklim lokal, perilaku masyarakat, dan kualitas pelayanan kesehatan. Secara umum, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa perubahan tutupan hutan negara tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penyebaran malaria. Di sisi lain, perubahan penggunaan lahan pada area persawahan dan permukiman justru menunjukkan potensi peningkatan risiko penularan penyakit tersebut. Berdasarkan temuan ini, diperlukan pengelolaan lahan yang berkelanjutan serta kebijakan lingkungan yang memperhatikan keseimbangan ekosistem sebagai bagian dari upaya menekan angka kejadian malaria di Provinsi Lampung.

### **Saran**

Perubahan tutupan lahan terbukti berpengaruh terhadap kejadian malaria di Provinsi Lampung, terutama pada kawasan persawahan dan permukiman, sehingga diperlukan pengawasan yang lebih intensif terhadap pemanfaatan lahan di wilayah tersebut. Upaya penanggulangan penurunan tutupan lahan perlu didukung oleh kebijakan rehabilitasi dan restorasi hutan negara serta hutan rakyat, disertai penegakan hukum yang lebih tegas terhadap praktik pembalakan liar. Mengingat keterbatasan dalam penelitian ini, studi lanjutan dengan cakupan variabel yang lebih luas sangat diperlukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perumusan kebijakan pengelolaan hutan dan pengendalian malaria di Provinsi Lampung.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Kehutanan Unila angkatan 2020 yang telah memberi dukungan dan membantu saat melakukan penelitian ini. Serta bapak ibu pembimbing yang telah memberi arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan jurnal ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Avichena, R. 2023. Malaria sebagai masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinas Kehutanan Provinsi Lampung. 2023 . Laporan kondisi dan pengelolaan hutan Provinsi Lampung. Bandar Lampung: Dishut Provinsi Lampung.
- Fauzi, A. 2016. Analisis perubahan tutupan lahan berbasis penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Bogor: IPB Press.
- Geist HJ, Lambin EF. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience*. 52(2): 143-150.
- Haryanti, S. 2022 . Dampak pemanasan global terhadap perubahan iklim dan lingkungan. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 18 2 , 95–104.
- Melaponthy, D. P., et al. 2019 . Pengelolaan sumber daya hutan dalam perspektif ekosistem. *Jurnal Kehutanan Tropika*. 7 (1): 1–10.
- Sutarto. 2017 . Faktor lingkungan dan perilaku dalam kejadian malaria di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 12(3): 210–218.
- Wigaty, R., et al. 2016 . Perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap penyebaran penyakit berbasis vektor. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 14(2): 85–94.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.