

**PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP INSIDEN  
PENYAKIT MALARIA DI PROVINSI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**ARIO JIHAN PRANATA  
2014151063**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## ABSTRAK

### PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP INSIDEN PENYAKIT MALARIA DI PROVINSI LAMPUNG

Oleh

**Ario Jihan Pranata**

Perubahan tutupan lahan akibat aktivitas manusia berpotensi memengaruhi kondisi lingkungan dan dinamika penyebaran penyakit berbasis vektor, termasuk malaria. Provinsi Lampung merupakan salah satu wilayah yang mengalami perubahan penggunaan lahan cukup intensif, sehingga perlu dikaji hubungannya dengan insiden penyakit malaria. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap insiden penyakit malaria di Provinsi Lampung. Penelitian dilaksanakan menggunakan data citra Landsat tahun 2015, 2018, dan 2021 yang diinterpretasi untuk memperoleh informasi tutupan lahan, serta data Annual Parasite Incidence (API) malaria tahun 2016, 2019, dan 2022 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Kelas tutupan lahan yang dianalisis meliputi hutan negara, hutan rakyat, lahan terbuka, perkebunan, pertanian campuran, sawah, dan permukiman. Analisis dilakukan melalui interpretasi citra, pengecekan lapangan (ground check), serta analisis regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan tutupan lahan yang cukup menonjol selama periode pengamatan, terutama pada lahan pertanian, perkebunan, dan permukiman, sedangkan luas hutan negara relatif stabil. Hasil regresi menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan secara keseluruhan memiliki hubungan yang mendekati signifikan terhadap insiden malaria ( $p = 0,054$ ). Secara parsial, variabel sawah berpengaruh signifikan negatif ( $p = 0,019$ ), sedangkan variabel permukiman berpengaruh signifikan positif ( $p = 0,004$ ) terhadap kejadian malaria. Nilai Adjusted  $R^2$  sebesar 18% menunjukkan bahwa variasi insiden malaria hanya sebagian kecil dijelaskan oleh faktor tutupan lahan, sementara faktor lain seperti iklim, perilaku masyarakat, dan pelayanan kesehatan turut berperan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perubahan penggunaan lahan, khususnya pada area persawahan dan permukiman, berpotensi memengaruhi risiko malaria di Provinsi Lampung.

**Kata kunci:** Tutupan Lahan, Malaria, Regresi Linier Berganda.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF LAND COVER CHANGES ON THE INCIDENT OF MALARIA IN LAMPUNG PROVINCE**

**By**

**Ario Jihan Pranata**

*Land cover change resulting from human activities has the potential to affect environmental conditions and the dynamics of vector-borne disease transmission, including malaria. Lampung Province is one of the regions experiencing intensive land-use changes, making it important to examine their relationship with malaria incidence. This study aimed to analyze the effect of land cover change on malaria incidence in Lampung Province. The research utilized Landsat imagery data from 2015, 2018, and 2021 to obtain land cover information, as well as Annual Parasite Incidence (API) malaria data from 2016, 2019, and 2022 obtained from the Lampung Provincial Health Office. The land cover classes analyzed included state forests, community forests, barren land, plantations, mixed agriculture, rice fields, and settlements. Data analysis was conducted through image interpretation, ground verification, and multiple linear regression analysis. The results showed significant land cover changes during the observation period, particularly in agricultural land, plantations, and settlements, while the area of state forests remained relatively stable. Regression analysis indicated that land cover change as a whole had a nearly significant relationship with malaria incidence ( $p = 0.054$ ). Partially, rice fields had a significant negative effect on malaria incidence ( $p = 0.019$ ), whereas settlements had a significant positive effect ( $p = 0.004$ ). The Adjusted  $R^2$  value of 18% indicates that only a small proportion of the variation in malaria incidence can be explained by land cover factors, while other factors such as climate conditions, community behavior, and healthcare services also play important roles. This study concludes that land-use changes, particularly in rice field and settlement areas, have the potential to influence malaria risk in Lampung Province.*

**Keywords:** Land Cover, Malaria, Multiple Linear Regression.

**PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP INSIDEN  
PENYAKIT MALARIA DI PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

**ARIO JIHAN PRANATA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEHUTANAN**

**Pada**

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : **PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP  
INSIDEN PENYAKIT MALARIA DI PROVINSI LAMPUNG**  
Nama : **Ario Jihan Pranata**  
NPM : 2014151063  
Jurusan : Kehutanan  
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



**Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**  
NIP. 196105051987031002



**Prof. Dr. dr. Jhons Fatriyadi S, M.kes., Sp. Par.k.**  
NIP. 197608312003121003

2. Ketua Jurusan

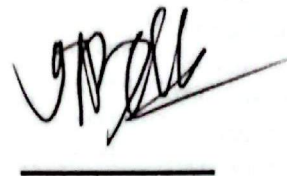


**Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut, M.P. IPM**  
NIP. 197310121999032001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

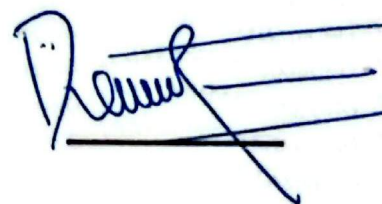
Ketua : Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si



Sekretaris : Prof. Dr. dr. Jhons Fatriyadi S, M.kes., Sp. Par.k.



Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut, M.P. IPM



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.  
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Januari 2026

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ario Jihan Pranata  
NPM : 2014151063  
Jurusan : Kehutanan  
Alamat Rumah : Jl Sriwijaya, no.37, Sinar Palembang, Candipuro,  
Lampung Selatan.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sungguh -sungguh, bahwa skripsi saya yang berjudul :

### **“PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP INSIDEN PENYAKIT MALARIA DI PROVINSI LAMPUNG”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dnegan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,  
Yang membuat pernyataan,



Ario Jihan Pranata  
2014151063

## RIWAYAT HIDUP



Ario Jihan Pranata (Penulis) yang biasa dipanggil Gading, dilahirkan di Bandar Jaya pada 04 September 2002. Penulis sebagai anak ke 3 dari tiga bersaudara yang merupakan pasangan dari ayah Sukman dan ibu Tri Rahayu. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN Sinar Palembang tahun 2007 – 2013, dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 02 Candipuro tahun 2014-2017, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) SMAN 1 Gadingrejo tahun 2017-2020. Tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan kehutanan (Himasyilva) sebagai tim ekspedisi SHOREA tahun 2022 dan sebagai anggota tahun 2023. Kegiatan keprofesian yang pernah di ikuti penulis yaitu kegiatan Kuliah Kerja Nyatat (KKN) di Desa Sri Menanti, Kecamatan Kota Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat selama 40 hari. Penulis juga melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Hutan Pendidikan Universitas Gadjah Mada (UGM) yaitu Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wanagama, di Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan KHDTK Getas, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah selama 20 hari pada Juli-Agustus tahun 2023, serta melaksanakan magang di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). Penulis pernah menjadi Enumerator Monitoring Pembibitan di CV Safari Agro Lestari. Penulis mempublikasikan hasil penelitiannya dalam Jurnal Of People Forest Enviroment (JOPFEE).

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Insiden Penyakit Malaria Di Provinsi Lampung” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung. Selama proses penulisan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan baik dari diri sendiri maupun dari luar. Penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng. Selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Prof. Dr.Ir. Samsul Bakri, M.Si. selaku pembimbing pertama yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, masukan, perhatian, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
5. Prof. Dr.dr. Jhons Fatriyadi S,M.Kes.. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan arahan, masukan, perhatian, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
6. Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan, masukan, motivasi, nasihat, dan bimbingan kepada penulis selama penyempurnaan skripsi.
7. Machya Kartika Tsani, S.Hut.,M.Sc. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan motivasi, arahan, nasihat selama proses perkuliahan kepada penulis.

8. Segenap dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
9. Segenap staff Jurusan Kehutanan yang telah banyak membantu penulis dalam keperluan proses perkuliahan.
10. Ibunda penulis, ibuku tersayang yaitu ibu Tri Rahayu, salah satu yang paling utama yang membuat penulis bertahan sampai saat ini. Terima kasih selalu kebersamai dan tidak henti-hentinya memberikan doa, nasihat, teguran, semangat, dukungan baik moril atau materil, motivasi, kasih sayangnya dengan penuh cinta kepada penulis hingga penulis sampai pada tahap yang sangat diinginkannya.
11. Ayahanda penulis yaitu Bapak Sukman, terima kasih selalu berjuang untuk mengupayakan yang terbaik bagi kehidupan penulis. Terima kasih atas doa, semangat, kasih sayang, dukungan baik moril atau materil yang selalu diusahakan hingga saat ini sampai penulis dapat berada ditahap ini.
12. Kakak penulis yaitu Aditya Sukma dan Kurnia Agung penulis yang selalu mendoakan, mendukung serta memberikan semangat dan kasih sayang kepada penulis untuk selalu berusaha untuk mencapai tahap ini.
13. Kepada keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan.
14. Afrianda Diniani yang telah kebersamai penulis pada hari-hari saat proses pengerjaan skripsi, terima kasih atas waktu, tenaga, dan pikiran yang diberikan untuk selalu ada dalam situasi dan kondisi yang penulis alami. Terima kasih atas semangat dan dukungan yang diberikan baik moril maupun materil kepada penulis.
15. Saudara seperjuangan skripsi Ahmad Raihan Annasaby, Rio Gading, Ade Al Mustakim, Imam Fahrur Rozi, yang selalu memberikan bantuan, semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
16. Saudara seperjuangan angkatan 2020 (BEAVERS) serta seluruh keluarga besar Himasyilva Universitas Lampung.
17. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah bertanggung jawab dan berjuang melawan rasa malas serta bekerja keras untuk melewati dan menikmati proses panjang dari awal sampai akhir penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan atau masih jauh dari kata sempurna. Semoga penulisan dari skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan banyak pihak lainnya.

Bandar Lampung, 22 Mei 2026 Penulis,

Ario Jihan Pranata

\

**"be better"**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR ISI.....	13
DAFTAR TABEL.....	15
DAFTAR GAMBAR.....	16
I. PENDAHULUAN.....	17
1.1. Latar Belakang.....	17
1.2. Tujuan Penelitian.....	20
1.3. Manfaat Penelitian.....	20
1.4. Kerangka Pemikiran.....	20
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	22
2.1. Hutan.....	22
2.2. Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan.....	23
2.3. Degradasi Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan terhadap Endemik Penyakit.....	24
2.4. Malaria.....	25
2.5. Pemanasan Global.....	28
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.3. Jenis dan Teknik Pengambilan Data.....	30
3.4. Analisis Data.....	31
3.5. Prosedur Penelitian.....	32
3.5.1. Cek Lapangan.....	32
3.5.2. Pengolahan Data Citra.....	33
3.5.3. Analisis Perubahan Tutupan Lahan.....	34
3.5.4. Analisis Linier Berganda.....	34
3.6. Uji Hipotesis.....	36

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	37
4.1. Analisis Tutupan Lahan/Interpretasi Citra Landsat terhadap Perubahan Tutupan Lahan Hutan Di Provinsi Lampung.....	37
4.2. Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Insidensi Malaria .....	43
4.3. Uji Regresi Linier Penyakit Malaria dengan Variabel Dependen per Tahun 2015, 2018, 2022. ....	45
V. KESIMPULAN.....	53
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN.....	61

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel.</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Varuabel, simbol, skor, dan satuan .....	35
Tabel 2. Luas tutupan lahan Provinsi Lampung.....	42
Tabel 3. Indikator Annual Parasite Incidence (per-1000 penduduk) .....	44
Tabel 4. Uji Regresi Linier Penyakit Malaria dengan Variabel Dependen per Tahun 2015 .....	46
Tabel 5. Uji Regresi Linier Penyakit Malaria dengan Variabel Dependen per Tahun 2018. ....	47
Tabel 6. Uji Regresi Linier Penyakit Malaria dengan Variabel Dependen per Tahun 2022 .....	49
Tabel 7. Tabel Hasil regresi perubahan tutupan lahan terhadap angka kejadian penyakit malaria di Provinsi Lampung Periode 2015, 2018, 2021.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar.	Halaman
Gambar 1 Kerang kapemikiran .....	21
Gambar 2 Peta tutupan lahan Provinsi Lampung 2015.....	39
Gambar 3 Peta tutupan lahan Provinsi Lampung 2018.....	40
Gambar 4 Peta tutupan lahan Provinsi Lampung 2021 .....	41

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hutan merupakan sumber daya alam, yang tidak terbatas dan memiliki manfaat yang sangat besar bagi kehidupan makhluk hidup. Menurut Undang-Undang Pokok Kehutanan No.41 tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan merupakan satu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam alam lingkungannya, yang satu dan yang lainnya 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 membawa dampak terhadap pertumbuhan ekonomi yang berasal dari pertumbuhan dari sektor industri. pertumbuhan ekonomi yang dilandasi oleh perubahan land use dari penggunaan tutupan hutan ke penggunaan lahan, disisi lain juga berdampak pada kemerosotan ekologis wilayah. Gangguan ekologis berikut dapat mempengaruhi penyebaran vektor sebanding dengan kontribusinya terhadap perubahan iklim yang mencakup beberapa penyakit salah satunya penyakit malaria (Wigaty *et al.*, 2016).

Penutupan lahan (*land cover*) merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung sistem kehidupan pada suatu kawasan, semakin baik jenis penutupan lahan atau vegetasi hutannya maka dapat diasumsikan bahwa kawasan tersebut memiliki nilai keanekaragaman hayati yang tinggi. Perubahan penutupan lahan, baik yang diakibatkan oleh aktifitas manusia maupun berubah secara alami di nilai

sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan, keanekaragaman hayati dalam mendukung kehidupan pada suatu kawasan. Perubahan tutupan lahan adalah perubahan yang terjadi terhadap gambaran objek di permukaan bumi yang diperoleh dari sumber data terpilih dan dikelompokkan ke dalam kelas-kelas penutupan yang sesuai dengan kebutuhannya (Fauzi, 2016). Mengacu pada hal tersebut masih terbatasnya penelitian terkait pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka malaria yang terfokus pada masa desentralisasi tata kelola kehutanan. Terkait hal yang menentukan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka penyakit malaria untuk periode tersebut. Perubahan lahan dilampung perlu dikaji lebih lanjut untuk menentukan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka malaria di Provinsi Lampung.

Malaria adalah penyakit parasit yang disebabkan oleh spesies *Plasmodium sp*, ini adalah salah satu masalah kesehatan masyarakat terbesar di Indonesia dan bahkan di seluruh dunia. Malaria mengancam kesehatan masyarakat, terutama mereka yang miskin tinggal di daerah terpencil. Penyakit ini dapat menular, menurunkan produktifitas, menyebabkan kerugian ekonomi, dan meningkatkan kematian bayi, anak, serta orang dewasa. Penyakit ini di sebar luaskan melalui gigitan nyamuk Anopheles dan dapat menyerang semua kelompok. Di Indonesia, penyakit malaria merupakan salah satu penyakit menular yang harus di antisipasi sesegera mungkin, dan merupakan bagian penting dari pembangunan bidang Kesehatan (Avichena, 2023).

Malaria secara epidemiologi merupakan penyakit menular yang lokal spesifik, pada sebagian daerah. Provinsi Lampung merupakan daerah endemis yang berpotensi untuk berkembangnya penyakit malaria seperti pedesaan yang mempunyai rawa-rawa, genangan air payau di tepi laut dan tambak-tambak ikan yang tidak terurus, kecuali beberapa wilayah di Kabupaten Lampung Barat yang merupakan persawahan dan perkebunan. Oleh karena itu perlu upaya pengendalian untuk menurunkan/menekan masalah malaria. Desa endemis malaria berjumlah 223 desa atau 10% dari seluruh jumlah desa, angka kesakitan malaria per tahun 0,17 per 1.000 penduduk. Di dalam Global Malaria Programme ditargetkan 80%

penduduk terlindungi dan penderita mendapat pengobatan *Arthemisin Based Combination Therapy* (ACT).

Banyaknya kasus malaria yang terjadi di provinsi Lampung berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung dari tahun 2020 sampai dengan 2023 memiliki rata-rata kasus sebanyak 0,07/1000 penduduk. Kasus ini mengalami peningkatan sebesar 100 % dari 2020 sampai dengan 2023. 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 isu global, karena tidak hanya dialami atau menimpa bangsa Indonesia saja, melainkan hampir seluruh warga bumi merasakan dampak yang ditimbulkannya. Pemanasan global merupakan proses diserapnya panas matahari oleh lapisan atmosfer bumi yang sangat tipis, untuk kemudian dipantulkan kembali ke luar angkasa dalam bentuk sinar infra merah. Terjebaknya radiasi sinar infra merah kedalam atmosfer bumi yang tipis tersebut menjadikan atmosfer semakin panas. Meningkatnya pemanasan global sangat memprihatinkan masa depan bumi. Jika hal tersebut tidak segera diatasi, akibatnya bisa sangat fatal: lapisan es di kutub akan mencair dan permukaan air laut akan naik. Gelombang panas pun akan mengacaukan iklim dan menimbulkan badai dahsyat serta akan memporakporandakan bangunan di berbagai kota (Haryanti, 2022).

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah di Indonesia yang mengalami perubahan lahan hutan negara dan pemanasan global yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Penyakit malaria merupakan salah satu masalah kesehatan yang signifikan di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang terkena dampak perubahan lingkungan, seperti perubahan lahan hutan negara dan pemanasan global. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan lahan hutan negara dan pemanasan global terhadap kasus malaria di Provinsi Lampung. Belum banyak ditemukan peneliti yang mempublikasikan hasil penelitian yang mengkaji pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka

kesakitan malaria apalagi yang memfokuskan di masa desentralisasi tata kelola kehutanan. Atas dasar latar belakang ini perlu menentukan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria di Provinsi Lampung.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan pengaruh perubahan tutupan lahan hutan serta hubungan terhadap insiden penyakit malaria di provinsi Lampung.

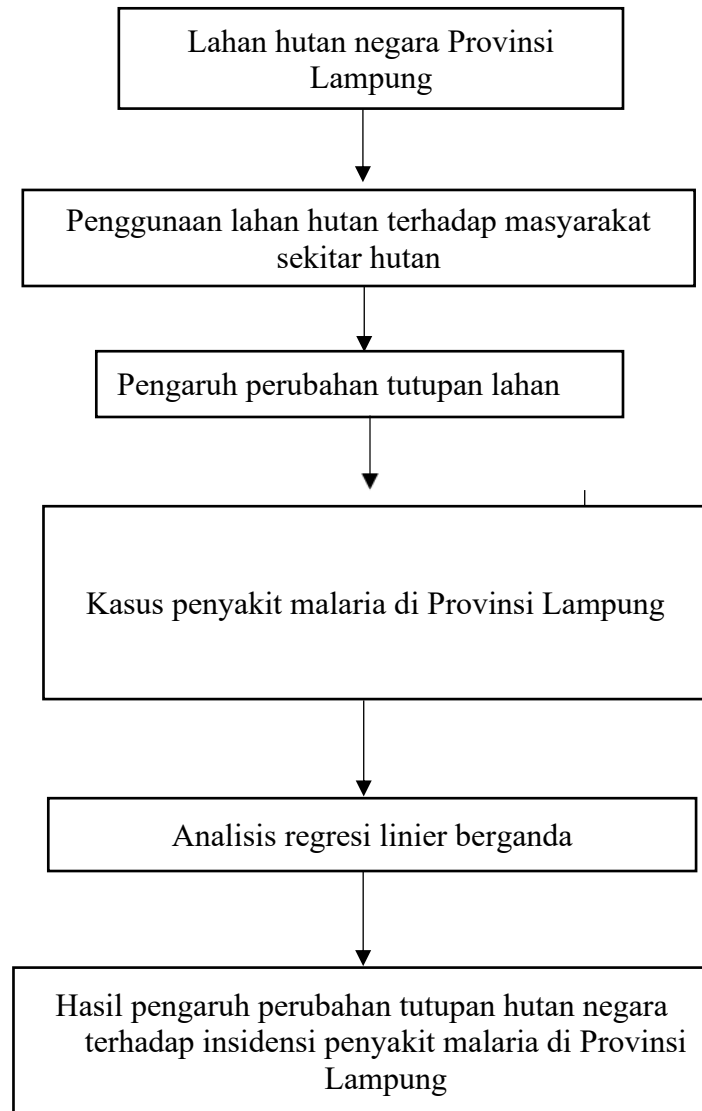
### **1.3. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Memberikan sumbangan informasi tentang hubungan perubahan penggunaan lahan terhadap ketahanan masyarakat terhadap penyakit malaria.
2. Sebagai sumber data dan informasi serta bahan masukan bagi pemerintah dan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung maupun instansi terkait tentang pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap angka kesakitan malaria.

### **1.4. Kerangka Pemikiran**

Provinsi Lampung memiliki luasan hutan 1.004.735 ha yang dipublikasikan oleh dinas kehutanan provinsi Lampung. Masyarakat Lampung disekitar hutan sering melakukan pengalihan penggunaan lahan hutan menjadi pertanian, peternakan, dll. Desforestasi yang dilakukan oleh masyarakat sekita hutan lampung menyebabkan peningkatan kemungkinan bencana banjir kehilangan berbagai spesies flora dan fauna, dan kerusakan sistem daya air. Hal tersebut dapat menyebabkan kekeringan dan pemanasan global sejalan dengan berkurangnya tutupan lahan kasus penyakit malaria di provinsi lampung mengalami perubahan.



Gambar 1 Kerang kapemikiran

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Hutan

Hutan merupakan sumber daya alam yang tidak terbatas dan mempunyai manfaat yang sangat besar terhadap kehidupan makhluk hidup. Menurut Undang-Undang No.41 tahun 1999 tentang kehutanan, hutan merupakan satu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam alam lingkungannya, yang satu dan yang lainnya tidak dapat dipisahkan (Melaponty, 2019). Hutan sangatlah penting bagi suatu negara karena mampu mencegah terjadinya bencana alam terutama banjir maupun tanah longsor melalui pengaturan tata air oleh tumbuhan ataupun tanaman, sebagai sumber devisa negara melalui kegiatan ekspor hasil hutan baik kayu maupun non kayu, serta hasil hutan juga dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat (Utami, 2020).

Berdasarkan SK Menteri Kehutanan dan Perkebunan No 256/Kpts-II/2000 tanggal 23 Agustus 2000, luas hutan di Provinsi Lampung seluas 1.004.735 ha atau 30,43% dari total luas daratan Provinsi Lampung yang terdiri dari hutan konservasi 462.030 ha (13,99%), hutan lindung 317.615 ha (9,62%), hutan produksi 33.358 ha (1,01%), dan hutan produksi tetap seluas 191.732 ha (5,81%). Hasil wawancara dengan Pejabat di Dinas Kehutanan Provinsi dan kabupaten contoh (Lampung Selatan, Tanggamus, dan Lampung Barat) serta hasil pengamatan lapangan di beberapa kawasan hutan lindung seperti register 17 (batu Serampok, Lampung Selatan), register 30-32 (gunung Tanggamus, Tanggamus), dan Register 45 B (bukit Rigis, Lampung Barat) diketahui bahwa sebagian besar kawasan hutan di Provinsi Lampung telah dirambah dan secara perlahan-lahan pemanfaatannya berubah menjadi lahan budidaya baik tanaman semusim maupun perkebunan (kopi, coklat). Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang secara fisik kawasan hutannya mengalami kerusakan paling parah, setidaknya 56,45% kawasan hutan telah mengalami kerusakan (Sanudin, 2016).

Sejak tahun 1977/1978, jumlah penduduk Provinsi Lampung meningkat dengan pesat. Hal ini menjadi alasan utama pemerintah menghentikan program transmigrasi meskipun perpindahan penduduk dari pulau Jawa ke Provinsi Lampung masih berlangsung sampai saat ini (Safitri, 2006). Jumlah penduduk Provinsi Lampung per Juni 2014 sebanyak 8.026.000 orang (3,18% dari jumlah penduduk Indonesia), kepadatan penduduk 232 jiwa/km<sup>2</sup> (Indonesia, 132 jiwa/km<sup>2</sup>) dengan laju pertumbuhan 1,26% (Indonesia, 1,4%). Peningkatan jumlah penduduk ditambah dengan keterbatasan lahan yang tersedia sehingga menyebabkan penggarapan lahan di kawasan hutan (Verbist, 2004).

## **2.2. Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan**

Tutupan lahan adalah permukaan fisik suatu lahan (Pauleit *et al.*, 2005), sedangkan penggunaan lahan adalah ekspresi dari interaksi antara lingkungan dengan aktivitas manusia yang mencoba untuk membuat lingkungannya sesuai dengan kehidupan dan kebutuhannya (Antrop, 1998; Geist dan Lambin, 2002). Penggunaan lahan merupakan penyebab penting dari perubahan lingkungan dunia (Nagendra *et al.*, 2004; Ramankutty *et al.*, 2006). Perubahan tutupan dan penggunaan lahan yang diintegrasikan secara global menunjukkan bahwa perubahan-perubahan tersebut secara signifikan memengaruhi aspek-aspek utama dari sistem fungsional di bumi (Lambin *et al.*, 2001). Villamor (2015) menyatakan bahwa perubahan tutupan lahan dapat diinterpretasikan sebagai kerusakan, degradasi, atau sebuah peningkatan, tergantung dari sudut pandang manusia yang memperoleh atau kehilangan dari proses transisi tersebut.

Indonesia seperti beberapa negara tropis lainnya, memiliki pengalaman dalam perubahan tutupan lahan, khususnya penurunan tutupan hutan alam untuk kepentingan ekspor produk perkebunan dan penanaman (Margono *et al.*, 2012; Villamor, 2015). Perubahan yang tidak terkendali menyebabkan kerusakan lingkungan (Therville *et al.*, 2011; Gatto *et al.*, 2015), konflik horizontal antara masyarakat dengan stakeholder lainnya (Feintrenie dan Levang, 2009; Feintrenie *et al.*, 2010b), perubahan budaya di masyarakat (Sandker *et al.*, 2007), dan kemiskinan (Obidzinski *et al.*, 2013). Perubahan tutupan lahan telah merusak habitat hutan tropis, yang mana ekosistem ini merupakan bioma paling beragam

secara biologis di bumi (Rudel *et al.*, 2009; Goers *et al.*, 2012), secara signifikan berkontribusi terhadap total emisi GRK (Kalnay dan Cai, 2003).

Perubahan penutupan lahan berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan dan dapat didefinisikan perubahan penggunaan lahan adalah perubahan penggunaan atau aktivitas terhadap suatu lahan yang berbeda dari aktivitas sebelumnya, baik untuk tujuan komersial maupun industri (Haryani, 2011). Penggunaan lahan berkaitan erat dengan aktivitas manusia yang mencakup pemanfaatan dan pengelolaan serta menimbulkan dampak tersendiri dalam pemanfaatan lahan (Dwiyantri, 2013). Identifikasi perubahan penggunaan lahan pada setiap wilayah merupakan suatu proses mengidentifikasi perbedaan keberadaan suatu objek atau fenomena yang diamati pada waktu yang berbeda (As-syakur *et al.*, 2010). Seiring berkurangnya tutupan hutan karena pembukaan lahan yang ada di Lampung, maka perlu dilakukan pemantauan perubahan penutupan hutan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh dan SIG untuk mengetahui luas dan kondisi tutupan hutan yang masih tersisa saat ini.

### **2.3. Degradasi Perubahan Tutupan Hutan dan Lahan terhadap Endemik Penyakit**

Menurut Maryani dalam bukunya Epidemiologi Kesehatan (2010) terdapat beberapa konsep model yang dapat diajukan dalam diagnosis status kesehatan dan terjadinya penyakit, salah satunya yaitu teori *The Environment Of Health*. Teori ini dikemukakan oleh Hendrik L. Blum tahun 1997, yaitu teori ini disebut juga sebagai *The Force Field and Well-being Paradigms of Health*. Model ini mengemukakan bahwa status kesehatan ditentukan oleh hereditas, faktor pelayanan kesehatan, gaya hidup, dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan dianggap sebagai faktor determinan utama status kesehatan masyarakat. Sudah banyak bukti ilmiah yang menyebutkan bahwa perubahan iklim memiliki efek yang sangat besar dan beragam terhadap kesehatan manusia. Distribusi spasial dan temporal vektor penyakit seperti malaria dan demam berdarah telah diproyeksi meningkat karena suhu yang cocok dengan menghasilkan perubahan dinamika penyakit menular. WHO memperkirakan bahwa setiap tahun sekitar 150.000 orang mati di seluruh dunia terutama di negara dengan penghasilan rendah yang dikarenakan oleh efek

perubahan iklim terutama karena tanaman gagal panen dan gizi buruk, banjir penyakit diare dan malaria (Kumaresan dan Sathiakumar, 2010).

Hubungan antara kesehatan manusia dan hutan tropis merupakan hubungan yang sangat rumit dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pola makan, kemiskinan, perubahan iklim, dan kegiatan pemanfaatan lahan. Sebuah laporan CIFOR baru-baru ini mengungkapkan berbagai cara bagaimana hutan tropis mempengaruhi kesehatan manusia, baik yang tinggal di dalam atau di luar hutan. Sejumlah penyakit terkait secara erat dengan penurunan kualitas ekologi dan hilangnya hutan salah satunya yaitu penyakit malaria.

#### **2.4. Malaria**

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Penyakit ini dapat menimbulkan gejala seperti demam, sakit kepala, mual, dan lelah. Jika tidak diobati, malaria dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh dan kematian Maude, R. J., dan Ho, M. F. (2019). Penyakit malaria memiliki gambaran klinis demam periodik, anemia, dan splenomegali. Keluhan prodormal dapat terjadi sebelum terjadinya demam berupa lesu, sakit kepala, sakit punggung, menggigil, nyeri sendi dan tulang, demam ringan, anoreksia, nyeri perut dan tanda-tanda lainnya (Satoto, 2018). Ada 2 aspek yang berperan besar dalam penularan malaria yaitu parasit malaria (yang disebut *Plasmodium*) dan nyamuk anopheles betina. Parasit malaria memiliki siklus hidup yang kompleks, untuk kelangsungan hidupnya parasit tersebut membutuhkan host (tempatnya menumpang hidup) baik pada manusia maupun nyamuk, yaitu nyamuk anopheles (Nugroho, 2000). Ada lima jenis spesies parasit malaria di dunia yang dapat menginfeksi sel darah merah manusia, yaitu:

1. *Plasmodium falciparum*
2. *Plasmodium vivax*
3. *Plasmodium malariae*
4. *Plasmodium ovale*
5. *Plasmodium knowlesi*

Segitiga epidemiologi merupakan kerangka konseptual dalam epidemiologi penyakit menular yang menjelaskan bahwa terjadinya suatu penyakit dipengaruhi

oleh interaksi antara penjamu (*host*), agen penyebab (*agent*), dan lingkungan (*environment*). Penyakit tidak muncul secara tunggal, melainkan sebagai hasil hubungan timbal balik ketiga komponen tersebut. Perubahan pada salah satu unsur dapat memengaruhi intensitas, pola, dan penyebaran penyakit, termasuk malaria .

*Host*(manusia) dalam epidemiologi malaria, manusia berperan sebagai host utama yang menjadi tempat berkembangnya parasit *Plasmodium*. Tingkat kerentanan host sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia, status kekebalan tubuh, kondisi gizi, perilaku pencegahan (misalnya penggunaan kelambu), aktivitas malam hari, serta mobilitas penduduk. Individu dengan imunitas rendah, khususnya anak-anak dan pendatang di wilayah endemik, memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi malaria. Selain sebagai penerima infeksi, manusia yang terinfeksi juga berfungsi sebagai reservoir parasit yang memungkinkan terjadinya penularan lanjutan melalui vektor nyamuk (WHO, 2022).

*Agent* (parasit) Agen penyebab malaria adalah parasit protozoa dari genus *Plasmodium*, dengan spesies utama yang menginfeksi manusia meliputi *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi*. Parasit ini memiliki siklus hidup kompleks yang melibatkan manusia sebagai inang aseksual dan nyamuk *Anopheles* sebagai inang seksual. Karakteristik biologis agen, seperti virulensi, masa inkubasi, serta kemampuan beradaptasi terhadap obat antimalaria, berperan penting dalam menentukan tingkat keparahan dan keberlangsungan transmisi malaria di suatu wilayah (Phillips et al., 2017; Cowman et al., 2016).

*Environment* (Lingkungan) Faktor lingkungan merupakan komponen krusial dalam segitiga epidemiologi malaria karena berpengaruh langsung terhadap kelangsungan hidup vektor dan proses penularan. Lingkungan fisik seperti suhu, curah hujan, dan kelembapan sangat menentukan kepadatan populasi nyamuk *Anopheles* serta kecepatan perkembangan parasit di dalam tubuh vektor. Selain itu, keberadaan genangan air, perubahan tutupan lahan, dan sistem drainase yang buruk menciptakan habitat ideal bagi perkembangbiakan nyamuk. Faktor sosial dan ekonomi, seperti kualitas perumahan, kepadatan penduduk, dan akses terhadap pelayanan kesehatan, turut memperbesar peluang kontak antara manusia dan vektor malaria (Patz et al., 2005; Githeko et al., 2000).

Nyamuk *Anopheles* terutama hidup di daerah tropik dan subtropik, namun bisa juga hidup di daerah beriklim sedang dan bahkan di daerah Antartika. *Anopheles* jarang ditemukan pada ketinggian 2000 – 2500 m, sebagian *Anopheles* ditemukan di dataran rendah. Semua vektor tersebut hidup sesuai dengan kondisi ekologi

setempat, antara lain ada nyamuk yang hidup di air payau pada tingkat salinitas tertentu (*An. sondaicus*, *An. subpictus*), ada yang hidup di sawah (*An. aconitus*), air bersih di pegunungan (*An. maculatus*), genangan air yang terkena sinar matahari (*An. punctulatus*, *An. farauti*). Kehidupan nyamuk sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan yang ada, seperti suhu, kelembaban, curah hujan, dan sebagainya. Efektifitas vektor untuk menularkan malaria ditentukan hal-hal sebagai berikut:

1. Kepadatan vektor dekat pemukiman manusia.
2. Kesukaan menghisap darah manusia atau antropofilia.
3. Frekuensi menghisap darah (ini tergantung dari suhu).
4. Lamanya sporogoni (berkebangnya parasit dalam nyamuk sehingga menjadi efektif).
5. Lamanya hidup nyamuk harus cukup untuk sporogoni dan kemudian menginfeksi jumlah yang berbeda-beda menurut spesies.

Penularan malaria dapat melalui 2 cara yaitu cara alamiah dan bukan alamiah. Penularan secara alamiah (*natural infection*), melalui gigitan nyamuk *anopheles*, dan penularan bukan alamiah. Penularan bukan alamiah dapat dibagi menurut cara penularannya, sebagai berikut.

1. Malaria bawaan / kongenital, disebabkan adanya kelainan pada sawar plasenta sehingga tidak ada penghalang infeksi dari ibu kepada bayi yang dikandungnya, dan dapat melalui plasenta dari ibu ke bayi melalui tali pusat.
2. Penularan secara mekanik terjadi melalui transfusi darah atau jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik banyak terjadi pada para pecandu obat bius yang menggunakan jarum suntik yang tidak steril. Infeksi malaria melalui transfusi hanya menghasilkan siklus eritrositer karena tidak melalui *sporozoit* yang memerlukan siklus hati sehingga diobati dengan mudah.
3. Penularan secara oral, pernah dibuktikan pada ayam adalah *Plasmodium gallinassium*, burung dara adalah *Plasmodium relection* dan monyet adalah *Plasmodium knowlesi*.

Cara paling efektif untuk mencegah dan mengendalikan malaria adalah dengan memecahkan mata rantai penularannya. Selain itu, pencegahan sederhana yang dapat dilakukan oleh semua orang di masyarakat adalah dengan menghindari atau mengurangi gigitan nyamuk malaria. Menghindari aktivitas di luar rumah pada

malam hari, tidur di dalam kelambu, melapisi tubuh dengan bahan anti gigitan nyamuk, memasang kasa pada ventilasi, membersihkan tempat sarang nyamuk, membersihkan semak atau pohon rindang di sekitar rumah (Sutarto dan B 2018). Dalam menangani masalah klinis, Obat dapat digunakan dalam mencegah dan menghentikan serangan klinis (Muti'ah, 2012).

## 2.5. Pemanasan Global

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi yang terjadi dalam jangka waktu yang lama akibat peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca ini disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2018). Perubahan lahan hutan yang menjadi lahan non hutan menyebabkan pemanasan global karena akibat dari kebakaran hutan yang sering terjadi (Syah, 2017). Deforestasi berkaitan dengan penebangan atau pembalakan liar yang mengancam seluruh mahluk hidup yang pada umumnya diakibatkan oleh kebakaran hutan yang menyebabkan pemanasan global (Rimbakita, 2020).

Pemanasan global adalah isu penting yang terjadi akibat aktivitas ekonomi yang dilakukan dengan tidak memperhatikan dampak lingkungan yang menyebabkan meningkatnya temperatur di bumi pada beberapa tahun terakhir (Prakoso *et al.*, 2019). Kerusakan hutan yang ada di Indonesia terus mengalami peningkatan dan dapat diketahui bahwa hutan di Indonesia terus mengalami pengurangan disetiap tahunnya, hal tersebut memicu dampak buruk bagi Indonesia maupun dunia (Arif, 2016). Data dari *Greenpeace*, Indonesia adalah negara penyumbang emisi gas karbon ketiga setelah negara Amerika Serikat dan negara Tiongkok sekitar 80 % yang disebabkan oleh pembakaran hutan, pembakaran hutan juga menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia seperti dapat menimbulkan sesak nafas berkepanjangan (Han *et al.*, 2019).

Pemanasan global adalah permasalahan yang kian dialami dan dirasakan oleh seluruh masyarakat di dunia dengan ditandai oleh kondisi peningkatan suhu yang semakin panas, kondisi cuaca yang tak menentu juga merupakan tanda-tanda terjadi pemanasan global. Pemanasan global ini bersumber dari berbagai aktivitas-

aktivitas manusia dimulai dari kegiatan pembakaran bahan bakar fosil, industry, dan penggundulan hutan dengan besar-besaran yang tentunya menyebabkan timbulnya emisi karbon dengan dampak yang ditimbulkan yakni efek rumah kaca yang juga menimbulkan efek jangka yang panjang terhadap kehidupan, dan diharuskan dalam mengurangi aktivitas yang dapat merusak hutan atau kegiatan yang mampu menimbulkan emisi (Prabandari, 2020). Fenomena meningkatnya suhu atau pemanasan global terjadi hampir diseluruh dunia sehingga memberikan dampak negatif terhadap indeks keberlanjutan lingkungan (Dewa dan Sejati, 2019). Sehingga dalam penelitian ini berfokus pada dampak yang ditimbulkan dari deforestasi atau penurunan luas hutan yang memicu terjadinya pemanasan global dan dapat diketahui upaya dalam mengurangi pemanasan global.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Lokasi dan Waktu 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.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

Pada penelitian ini alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan alat tulis. Perangkat keras yang digunakan adalah laptop, *Global Positioning System* (GPS) atau sejenisnya. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah software *ArcGIS 10.8*, *Minitab Statistical Software*, *Microsoft Word* dan *Microsoft Excell*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data citra landsat 8-9 dengan memanfaatkan waktu perekaman yang berbeda-beda pada beberapa tahun, serta data-data spasial lain. Adapun untuk objek dalam penelitian ini adalah citra landsat dengan perekaman peta luas tutupan kawasan hutan dan lahan serta data dan informasi yang didapatkan dari Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dan Provinsi di lingkup Provinsi Lampung. Data perubahan penggunaan lahan yang digunakan adalah tahun 2015, 2018 dan 2021 yang di peroleh melalui interpretasi citra satelit kemudian divalidasi dengan melakukan cek lapang (*ground check*) dan data penyakit yang digunakan yaitu tahun 2016, 2019, dan 2022

#### **3.3. Jenis dan Teknik Pengambilan Data**

Penelitian ini menggunakan pendekatan permodelan antara data prevalensi penyakit terhadap perubahan tutupan hutan dan penggunaan lahan serta faktor ekologis wilayah di Provinsi Lampung. Pada dasarnya data prevalensi penyakit

akan diakuisisi dari data sekunder pada provinsi. baik yang didokumentasi maupun dipublikasi oleh instansi resmi yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Sedangkan untuk data factor ekologis wilayah akan diakuisisi dari data yang telah dipublikasi oleh BPS Provinsi Lampung dan Dinas Bina Marga Provinsi Lampung. Serta data perubahan tutupan hutan dan land use dapat diunduh melalui <http://usgs.glovis.gov> yang kemudian akan dilakukan interpretasi citra satelit dan disertai dengan pengecekan lapang.

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data primer diperoleh dengan mengunduh citra dan disertai dengan pengecekan lapangan dengan menitik lokasi menggunakan *Global Positioning System* (GPS) atau lainnya. Pada lokasi pengecekan lapangan hanya satu sampel pada setiap kelasnya dan daerah-daerah yang mudah di jangkau mengingat area penelitian yang cukup luas.
- b. Data sekunder diperoleh dari dua faktor,yang pertama data malaria di ambil dari profil Kesehatan Provinsi Lampung dari tahun 2016, 2019, dan 2022, Kemudian yang kedua data pemanasan global mengunduh data secara online. data pemanasan global diambil dari <http://www.bps.go.id>, maupun pengumpulan data secara langsung. Mengunduh secara online adalah mengunduh berbagai publikasi ilmiah dari portal-portal jurnal dan mengunduh data dari berbagai lembaga survey terkait. Pengumpulan data secara langsung adalah melakukan pengumpulan data dari instansi-instansi terkait serta instansi resmi website seperti Badan Pusat Statistik (BPS) pada Provinsi.

### **3.4. Analisis Data**

Analisis Deskriptif: Analisis deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran tentang karakteristik data, seperti distribusi spasial dan temporal dari kasus malaria, perubahan lahan hutan negara dan suhu udara. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode seperti grafik, peta dan statistik deskriptif.

#### **1. Variabel terikat (Yi)**

Variabel terikat atau response ( $Y_i$ ) berupa angka kesakitan malaria per kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2016, 2019, dan tahun 2022. Data ini merupakan data sekunder yang akan diakuisisi dari instansi resmi Profil Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Data angka kesakitan penyakit malaria disajikan dalam satuan intensitas kejadian per 1000 penduduk per tahun berdasarkan API (*annual parasite incidence*) dari tahun, 2016, 2019, dan tahun 2022 seprovinsi Lampung.

## 2. Variabel bebas (X)

Data variabel bebas atau predictor (X) terdiri dari Variabel independen atau prediktor dalam penelitian ini terdiri dari data tutupan hutan dan lahan, yang mencakup kategori seperti hutan negara, hutan rakyat, tanah gundul, perkebunan, pertanian campuran, sawah, temperatur, dan pemukiman. Data ini diperoleh dan diekstrak melalui penggunaan citra satelit, memanfaatkan teknologi pemantauan jarak jauh. Kategori-kategori tersebut dianggap sebagai faktor-faktor independen yang mungkin memengaruhi perubahan insiden. Dengan menggunakan teknologi citra satelit, sehingga dapat memberikan pemahaman lebih mendalam terhadap dampak perubahan lingkungan pada kesehatan masyarakat di tingkat regional.

### 3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari payung penelitian tentang dampak deforestasi dan degradasi sumber daya hutan terhadap insidensi penyakit, produktifitas, dan kesejahteraan masyarakat di Provinsi Lampung (Bakri *et al.*, 2015).

#### 3.5.1. Cek Lapangan

Untuk memperoleh validitas hasil interpretasi citra maka akan dilakukan pengecekan lapang dengan menentukan titik sampel pengecekan lapangan. Pengecekan lapangan dilakukan dengan cara membandingkan hasil interpretasi dengan kondisi sebenarnya di lapangan. lokasi pengecekan lapangan hanya satu sampel pada setiap kelasnya dan daerah-daerah yang mudah di jangkau mengingat area penelitian yang cukup luas menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

### 3.5.2. Pengolahan Data Citra

Pengolahan citra digital merupakan proses pengelompokkan piksel citra digital multi-spektral ke dalam beberapa kelas berdasarkan kategori objek. Pengolahan citra digital dilakukan menggunakan teknik *Object Oriented Classification* (OOC) atau nama lainnya *Object Based Image Analysis* (OBIA) Menurut Rusdi (2008) Klasifikasi penutupan lahan dengan menggunakan teknik OOC pada hirarki menghasilkan sistem klasifikasi, akurasi dan ketelitian yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan klasifikasi OOC menggunakan prosedur segmentasi yang merupakan unit dasar analisis citra berupa objek citra. Kegiatan pengolahan citra digital dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu :

- a. *Creating project* dilakukan untuk menciptakan, menginiasi dan memasukan data yang terdiri dari *image layer dan thematic layer*.
- b. *Multiresolution segmentation* *Multiresolution segmentation* merupakan proses segmentasi berdasarkan level- level jaringan hirarki dari image dengan skala parameter yang berbeda.
- c. Klasifikasi Klasifikasi dilakukan berdasarkan training area (peneentuan area sampel) yang dibuat sesuai dengan SNI 7645-1:2014 klasifikasi penutupan lahan dan pemantauan sumber daya hutan Indonesia 2015. Proses ini dilakukan pada level-level jaringan hirarki yang diinginkan. Kelas klasifikasi yang digunakan terdiri dari 7 kelas klasifikasi yaitu hutan negara, hutan rakyat, tanah gundul, perkebunan, pertanian campuran, sawah, dan pemukiman. Kelas sampel yang telah diambil diklasifikasi menggunakan algoritma klasifikasi tetangga terdekat (*nearest neighbor classification*).
- d. Pengecekan lapangan Pengecekan lapangan dilakukan untuk memperoleh validitas hasil interpretasi citra dengan menentukan titik sampel pengecekan lapangan. Pengecekan lapangan dilakukan dengan cara membandingkan hasil interpretasi dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Pengecekan lapangan dilakukan dengan mengunjungi objek yang dinilai kurang meyakinkan oleh peneliti dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Kemudian peta land use terinci akan dikoreksi berdasarkan hasil pengecekan lapang, sehingga diperoleh data persentase luas tutupan hutan dan lahan untuk periode 2009, 2012, 2015, 2018, dan 2021.

### 3.5.3. Analisis Perubahan Tutupan Lahan

Perubahan tutupan dan penggunaan lahan diperoleh dengan menumpang tindihkan (*overlay*) antara peta *land use* final dengan peta administratif Provinsi Lampung dan juga peta hutan dan perairan Provinsi Lampung (Permen LH No.16 tahun 2012). Dengan hasil *overlay* tersebut diperoleh data per hektar untuk periode satu dekade terakhir, sehingga perubahan tutupan lahan dapat diidentifikasi dan dianalisis. Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan yang pada prinsipnya ada dua bagian besar dalam penelitian ini yaitu akuisisi data variabel penjelas (x) dan variabel respon (y) yang kemudian membangun model linier yang dapat menjelaskan hubungan antara keduanya.

### 3.5.4. Analisis Linier Berganda

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis model linier berganda. Analisis regresi berganda adalah hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Teknik ini disebut linier karena setiap estimasi atas nilai yang diharapkan mengalami peningkatan atau penurunan mengikuti garis lurus. Pengukuran pengaruh variabel ini melibatkan lebih dari satu variabel bebas (X1, X2, X3,..., Xn) yang mempengaruhi variabel tetap (Y). Variabel Y dan semua variabel X non tutupan hutan dan lahan menggunakan data time length satu tahun data variabel tutupan hutan dan lahan. Adapun model linier berganda yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Sedangkan Variabel, Simbol, Skor dan Satuan dan Sumber disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Variabel, simbol, skor, dan satuan

No	Variabel	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	$[TEMP]$	%luas wilayah	Data diolah dari interpretasi citra landsat tahun 2015,2018,dan tahun 2021
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

### Hipotesis

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = 0$$

$$H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \alpha_3 \neq \alpha_4 \neq \alpha_5 \neq \alpha_6 \neq \alpha_7 \neq \alpha_8 \neq \alpha_9 \neq 0$$

Keterangan :

H0 = Tidak ada perbedaan yang signifikan dengan ketetapan batas eror 10% antara data kejadian malaria dengan perbandingan perubahan tutupan lahan.

H1= Terdapat perbedaan yang signifikan dengan ketetapan batas eror 10% antara data kejadian malaria terhadap perbandingan perubahan tutupan lahan.

### **3.6. Uji Hipotesis**

Uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Uji t digunakan untuk menguji apakah variabel independen secara parsial berpengaruh terhadap variabel dependen. Tingkat signifikansi yang digunakan dalam penelitian adalah 10%.

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan adanya perubahan *land use* yang cukup menonjol di provinsi Lampung dari tahun 2015,2018 dan 2021. Area hutan negara cenderung konstan, sedangkan jenis pemanfaatan lahan lainnya seperti lahan pertanian, area perkebunan, dan pemukiman menunjukkan perubahan selama kurun waktu tersebut. Hasil analisis regresi linier berganda mengungkap dampak dari perubahan penutup lahan terhadap kasus malaria yang hampir mencapai tingkat signifikan ( $p = 0,054$ ), namun secara terpisah hanya area persawahan dan area pemukiman yang berdampak signifikan terhadap kemunculan malaria dengan tingkat keyakinan 10%. Nilai Adjusted  $R^2$  sebesar 18% menandakan bahwa naik turunnya kasus malaria hanya sedikit dipengaruhi oleh faktor penutup lahan dalam model ini, sehingga variabel lain seperti keadaan iklim setempat, kebiasaan masyarakat, dan mutu pelayanan Kesehatan kemungkinan besar memiliki peranan yang cukup besar. Secara garis besar, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengurangan atau modifikasi tutupan hutan negara tidak memperlihatkan dampak yang berarti pada penyebaran malaria; meskipun demikian perubahan penggunaan lahan yang berhubungan dengan area persawahan dan pemukiman berpotensi menaikkan risiko penularan penyakit. Karena itu, dibutuhkan pengaturan lahan yang berkesinambungan dan aturan lingkungan yang memperhitungkan keselarasan ekosistem guna menurunkan angka kejadian malaria di Lampung.

### 5.2 Saran

Perubahan tutupan lahan berpengaruh nyata terhadap kejadian malaria yang ada di Provinsi Lampung, khususnya pada areal persawahan dan pemukiman

penduduk, oleh karena itu diperlukan adanya pengawasan terkait hal tersebut ,selain itu untuk mengatasi penurunan tutupan lahan diperlukan adanya kebijakan dalam merehabilitasi atau merestorasi hutan negara dan hutan rakyat serta adanya peningkatan hukuman untuk tindakan ilegal logging untuk mengurangi penebangan hutan secara liar. Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian ini, sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait penelitian ini. Peneliti juga berharap bahwa hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengambilan kebijakan dalam pengelolaan hutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, A. 2016. Analisis yuridis pengerusakan hutan (deforestasi) dan degradasi hutan terhadap lingkungan. *Jurisprudentie*. 3: 33–41.
- As-syakur, A. R., I.W. Suarna, I.W.S. Adnyana, I.W. Rusna, I.A.A. Laksmiwati I.W. Diara. 2010. Studi perubahan penggunaan lahan di DAS Badung. *Jurnal Bumi Lestari* .10(2): 200-207.
- Avichena, A., Anggriyani, R. 2023. Analisis penyakit malaria akibat infeksi Plasmodium sp terhadap darah manusia. *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*. 08(1): 30-37.
- Bakri, S., Santoso, T., Wardani, D.W.S.R., dan Setiawan, A. 2015. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Angka Kesakitan Malaria: Studi di Provinsi Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 40 hlm.
- Carter, R., Mendis, K. N., dan Roberts, D. (2021). *Malaria transmission, epidemiology, and control strategies in changing landscapes*. *Malaria Journal*, 20(1), Article 428
- Dewa, D. D., dan Sejati, A. W. 2019. Pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap emisi GRK pada wilayah cepat tumbuh di Kota Semarang. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*. 1(1): 24–31.
- Dwiyanti. 2013. Kajian perkembangan guna lahan terkait dengan perdagangan dan industri batik di Desa Trusmi Kulon, Plered, Kabupaten Cirebon. *Jurnal ruang*. 1(2): 221-230.
- Elyazar, I. R. F., Hay, S. I., dan Baird, J. K. (2021). *Malaria distribution, prevalence, drug resistance and control in Indonesia*. *Malaria Journal*, 20(1), 1–15.
- Fauzi, R.M., Joko, N.R., Herawatiningsih, R. 2016. Analisa perubahan penutupan lahan pada kawasan hutan lindung Gunung Naning Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*. 4(4): 520-526.
- FAO. 2020. Global forest resources assesment 2020 key finding. *Food and Agriculture Organization of the United Station*.
- Feintrenie L, Levang P. 2009. *Sumatra's rubber agroforests: Advent, rise and fall of a sustainable cropping system*. *Small-scale For*. 8(3): 323-335.

- Feintrenie L, Schwarze S, Levang P. 2010b. *Are local people conservationists? Analysis of transition dynamics from agroforests to monoculture plantations in Indonesia. Ecology and Society.* 15(4).
- Fitriany, J., Sabiq, A. 2018. Malaria. *Jurnal Averrous.* 4(2):1-20.
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P. 2005. Global consequences of land use. *Science.* 309(5734): 570574.
- Gatto M, Wollni M, Qaim M. 2015. *Land use policy oil palm boom and land-use dynamics in Indonesia : The role of policies and socioeconomic factors. Land Use Policy.* 46: 292-303.
- Geist HJ, Lambin EF. 2002. *Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. Bioscience.* 52(2): 143150.
- Goers L, Lawson J, Garen E. 2012. *Economic drivers of tropical deforestation for agriculture. Di dalam: Ashton MS, Tyrrell ML, Spalding D, Gentry B, editor. Managing Forest Carbon in a Changing Climate. Dordrecht (NL): Springer Netherlands.*
- Gong P, Wang J, Yu L, Zhao Y, Zhao Y, Liang L. 2013. Finer resolution observation and monitoring of global land cover: first mapping results with landsat. *International Journal of Remote Sensing.* 34(7): 2607–2654.
- Guerra, C. A., Moyes, C. L., dan Hay, S. I. (2024). *Environmental and socio-ecological determinants of malaria transmission in tropical regions.* *Malaria Journal*, 23(1), Article 51.
- Han, E. S., Goleman, D., Boyatzis, R., dan Mckee, A. 2019. Lahan dan Hutan Dalam Skala Besar. *Journal of Chemical Information and Modeling.* 53(9): 1689–1699.
- Haryani, P. 2011. *Perubahan penutupan/penggunaan lahan dan perubahan garis pantai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cipunagara dan sekitarnya.* IPB Bogor.
- Haryanti, N., Tohawi, A., Purnomo, M.W. 2022. Strategi penanggulangan pemanasan global terhadap dampak laju perekonomian dalam pandangan islam. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah.* 9(2): 168.
- Imbahale, S. S., dan Mukabana, W. R. (2016). *Effects of land-use changes on mosquito ecology and malaria transmission dynamics.* *Frontiers in Public Health*, 4, 238
- IPCC. 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.

- Isti Prabandari, A. 2020. *Pengertian Pemanasan Global dan Dampaknya, Timbulkan Berbagai Gangguan Cuaca Ekstrem*.
- Januardi, R. O. Perubahan tutupan lahan di Desa Nanga Lemedak Kecamatan Semitau Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Hutan Lestari*. 11(2): 383-395.
- Kafy, H. M., Ismail, A., Rahman, M. M., dan Abdullah, A. Y. (2022). *Landscape changes and their effects on malaria transmission dynamics in tropical regions. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 1–18.
- Karunamoorthi, K., Sabesan, S., dan Jegajeevanram, K. (2018). *Environmental and anthropogenic factors associated with malaria vector breeding in agricultural landscapes. Journal of Vector Ecology*, 43(2), 243–251.
- Kalnay E, Cai M. 2003. *Impact of urbanization and land-use change on climate. Nature*. 423: 528-532.
- KLHK. 2020. *Indonesia's Forest and Peatland Restoration Priorities*. Jakarta: KLHK.
- Kumaresan, J. dan N. Sathiakumar. 2010. *Climate change and its potential impact on health: a call for integrated action. Bulletin of the World Health Organization* . 88 (3): 161—240.
- Kibret, S., Lautze, J., McCartney, M., dan Wilson, G. G. (2019). *Malaria impact associated with dams and irrigated agriculture in sub-Saharan Africa. Malaria Journal*, 18(1), 1–12.
- Lambin EF, Turner BL, Geist HJ, Agbola SB, Angelsen A, Folke C, Bruce JW, Coomes OT, Dirzo R, George PS *et al.* 2001. *The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. Glob Environ Chang*. 11: 261-269.
- Margono BA, Turubanova S, Zhuravleva I, Potapov P, Tyukavina A. 2012. *Mapping and monitoring deforestation and forest degradation in Sumatra (Indonesia) using Landsat time series data sets from 1990 to 2010. Environmental Research Letters*. 7: 1-16.
- Melaponty, D.P., Fahrizal, F., Manurung, T.F. 2019. Keanekaragaman jenis vegetasi tegakan hutan pada kawasan hutan Kota Bukit Senja Kecamatan Singkawang Tengah Kota Singkawang. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(2): 893-904.
- Muti'ah, R. 2012. Penyakit malaria dan mekanisme kerja obat-obat antimalaria. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 2(1): 80-91.

- Nagendra H, Munroe DK, Southworth J. 2004. *From pattern to process : Landscape fragmentation and the analysis of land use/land cover change. Agriculture Ecosystems dan Environment.* 101: 111-115.
- Nugroho A, Tumewu WM. 2000. *Siklus Hidup Plasmodium Malaria. Dalam Harijanto PN (editor). Malaria, Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan.* Jakarta: EGC, Hal: 38-52.
- Obidzinski K, Takahashi I, Dermawan A, Komarudin H, Andrianto A. 2013. *Can large scale land acquisition for agro-development in Indonesia be managed sustainably?. Land Use Policy.* 30(1): 952-965.
- Pauleit S, Ennos R, Golding Y. 2005. *Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change-a study in Merseyside, UK. Landscape and Urban Planning.* 71: 295-310.
- Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. 2005. *Impact of regional climate change on human health. Nature,* 438, 310–317.
- Prakoso, S. G., Ardita, N. D., dan Murtyantoro, A. P. 2019. analisis diplomasi *soft power Denmark* terhadap indonesia (studi tentang kerja sama pengelolaan lingkungan di Indonesia) [*An Analysis of Denmark's Soft Power Diplomacy in Indonesia (A Study nn Environmental Management Cooperation in Indonesia)*]. *Jurnal Politika Dinamika Masalah Politik Dalam Negeri Dan Hubungan Internasional.* 10(1): 57– 76.
- Profil Kesehatan Provinsi Lampung 2020. Hal. 116-117.
- Puasa Rony ., Asrul H Andi., Kader Arfa, 2018, Identifikasi *Plasmodium Malaria* Didesa Beringin Jaya Kecamatan Oba Tengah Kota Tidore Kepulauan. Jurusan Analis Kesehatan ; Poltekkes Kemenkes Ternate. *Jurnal Riset Kesehatan,* 7 (1). , 21 – 24
- Phillips, M. A., Burrows, J. N., Manyando, C., van Huijsduijnen, R. H., Van Voorhis, W. C., & Wells, T. N. C. 2017. *Malaria. Nature Reviews Disease Primers,* 3, 17050. Snow, R. W., Guerra, C. A., Noor, A. M., Myint, H. Y., & Hay, S. I. (2005). *The global distribution of clinical episodes of Plasmodium falciparum malaria. Nature,* 434, 214–217.
- Rahman, M. M., Haque, U., Ahmad, S. A., dan Haque, R. (2020). *Influence of land-use and climatic factors on malaria incidence in Southeast Asia. Parasites dan Vectors,* 13(1), 1–12.
- Ramankutty N, Graumlich L, Achard F, Alves D, Chhabra A, DeFries RS, Foley JA, Geist H, Houghton RA, Goldewijk KK *et al.* 2006. *Global land-cover change: Recent progress, remaining challenges. Di dalam: Lambin EF, Geist H, editor. Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts.* Berlin (DE): Springer Berlin Heidelberg.

- Rimbakita. (2020). *Deforestasi – Pengertian, Penyebab, Akibat dan Cara Mencegah Penebangan Hutan*. Retrieved from <https://rimbakita.com/deforestasi/>
- Riswan, Akhbar, Arianingsih, I., Muis, H., Akhbar, R. K. 2024. Analisa perubahan tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 di kawasan hutan lindung kecamatan dondo kabupaten toil-toli. *Forest Sains: Jurnal Ilmuwan dan Praktisi Kehutanan*. 22(4):428-433.
- Rudel TK, Defries R, Asner GP, Laurance WF. 2009. *Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation*. *Conservation Biology*. 23(6): 1396-1405.
- Safitri, M.A., 2006. *Change without Reform? Community Forestry in Decentralizing Indonesia*. The 11th IASCP Conference. Bali.
- Sandker M, Suwarno A, Campbell BM. 2007. *Will forests remain in the face of oil palm expansion? Simulating change in Malinau, Indonesia*. *Ecol Soc*. 12(2): 1-37.
- Sanudin, S., Awang, S.A., Sadono, R., Purwanto, R.H. 2016. Perkembangan hutan kemasyarakatan di Provinsi Lampung. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 23(2): 276-283.
- Satoto TB. 2018. *Pedoman Diagnostik Mikroskopis Malaria*. Gajah Mada University Press Yogyakarta
- Sinka, M. E., Bangs, M. J., dan Manguin, S. (2019). *The dominant Anopheles vectors of human malaria in the Asia-Pacific region: occurrence data, distribution maps and bionomic précis*. *Malaria Journal*, 18(1), 1–35.
- Sutarto dan B, Eka Cania. 2018. Faktor lingkungan, perilaku dan penyakit malaria. *J Agromed Unila*, 4(1): 173–84.
- Syah, R. F. 2017. Analisa kebijakan sektor lingkungan: permasalahan implementasi kebijakan pengelolaan kawasan hutan di Indonesia. *Journal of Governance*. 2(1): 2–17.
- Therville C, Feintrenie L, Levang P. 2011. *Farmers' perspectives about agroforests conversion to plantations in Sumatra. Lessons learnt from Bungo District (Jambi, Indonesia)*. *For Trees Livelihoods*. 20(1): 15- 33.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan kementerian kehutanan.
- Utami, I.P., Hasanuddin, T., Mutolih, A. 2020. Keberdayaan masyarakat sekitar hutan dan keberhasilan pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman

di Provinsi Lampung. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Tropis*. 2(2): 151-158.

Verbist, B., Pasya, G., 2004. Perspektif sejarah status kawasan hutan, konflik dan negosiasi di Sumberjaya, Lampung Barat, Provinsi Lampung. *Jurnal Agrivita*. 26(1):20-28.

Villamor GB. 2015. *Land use change and shifts in gender roles in central Sumatra, Indonesia*. *Int For Rev*. 17(1): 61-75.

Weiss, D. J., Lucas, T. C. D., Nguyen, M., dan Smith, D. L. (2019). *Global patterns of malaria transmission intensity and seasonality*. *Nature Communications*, 10(1), 1–12.