PENGARUH FAKTOR SOSIODEMOGRAFI, KARAKTERISTIK FISIK WILAYAH DAN UPAYA PELAYANAN KESEHATAN TERHADAP PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG

(Tesis)

Oleh

FIRMAN
NPM 1820011003

PROGRAM STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

ABSTRAK

PENGARUH FAKTOR SOSIODEMOGRAFI, KARAKTERISTIK FISIK WILAYAH DAN UPAYA PELAYANAN KESEHATAN TERHADAP PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Firman

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan. Tahun 2020 dilaporkan bahwa kasus malaria di dunia sepanjang tahun 2019 sebanyak 229 juta kasus dengan kematian 409 ribu orang meninggal dunia karena malaria terutama anak Balita. Penyakit malaria tahun 2019 di Indonesia sebanyak 250.644 kasus, di Provinsi Lampung 1.521 kasus dan di Kabupaten Pesawaran 888 kasus dengan dengan beberapa kali terjadi kejadian luar biasa (KLB). Terjadinya kasus malaria dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya adalah sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan serta menyusun rekomendasi dalam upaya pengendalian malaria berbasis model prediksi di Kabupaten Pesawaran. Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain penelitian potong lintang *(cross sectional).* Sampel sebanyak 436 orang dengan teknik pengumpulan data menggunakan data sekunder yang bersumber dari e-sismal dan register laboratorium Puskesmas sedangkan pengambilan data primer dengan panduan kuesioner untuk mengukur variabel penelitian termasuk koordinat tempat tinggal. Penelitian ini menggunakan pendekatan hubungan kausal antara variabel (Y) dan variabel (X). Model dipilih adalah regresi logistik dengan variabel respon menggunakan skala biner, yaitu malaria versus tidak malaria. Didapatkan model $\text{Ln}\frac{(\text{p[Malaria=1]})}{(1-\text{p[Malaria=1]})} = 1.14306 - 0.0202340$ [UMR] + 1.27568 [JKEL] – 0.527641 [D1_NLYN/PTMB] - 0.563427 [D1_PTNI/BRKBN] – 0.788517 [D1_PDGG/WRST] – 1.14061 [D1_TPAKP] + 0.627210 [D2_SMP] + 1.61759 [D2_SMA] + 2.46045 [D2_PT] + 4.25364 [KRMH] - 4.97580 [MOAN] + 0.0260722 [KTD] + 4.57420 [D3_JTV5] + 0.883319 [D3JTV10] + 2.11497 [D3_JTV20 + 2.87183 [D4_LGN] – 2.09404 [D4_RWA] + 0.154395 [D4_TMBT] – 1.114470 [D4_SBTR] + 3.06017 [D4_SLIG] – 1.28773 [D4_KLGL] - 1.83076 [D5_LVCD] - 2.12563 [D5_PLMT] – 2.70970 [D6_LLINs] - 2.67014 [D6_IRS] – 3.22031 [MBS]

Kata kunci : malaria, sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah, upaya pelayanan kesehatan.

ABSTRACT

SOCIODEMOGRAPHIC FACTORS, PHYSICAL AREA CHARACTERISTIC AND HEALTH SERVICE INTERVENSIONS ASSOCIATED WITH OF MALARIA CASES IN PESAWARAN DISTRICT, LAMPUNG PROVINCE INDONESIA

by

Firman

Malaria still remains as a public health concern in the world including in Indonesia. World Health Organization (WHO) estimated 229 million cases of malaria reported in 2019. Malaria is also known as one of infectious diseases with significant fatality. Malaria has caused 409,000 deaths occurred in 2019. Under-five children were identified as the most vulnerable groups in term of death's occurrence. It was estimated that 67% of all malaria deaths alleged with children in the age group.

In Indonesia, there were 250.664 malaria cases reported in 2019. Particularly in Lampung Province, the public health report showed that there were 1.521 cases of malaria. Pesawaran is one of endemic areas in Lampung Provinces with high occurrences of malaria. There were 888 cases reported and it was identified that malaria outbreaks occurred several times in Puskesmas 's Area. There are several factors related to malaria occurrences, including sociodemographic factors, physical area characteristic, and health service interventions. This study is aimed to identify the relationship of those factors to malaria occurrences especially in Pesawaran District. In addition, findings of the study will be able to contribute the development of malaria controls program based on prediction models in Pesawaran District. This is an observational study with cross-sectional study design. Primary and secondary data were collected throughout the study. Standard questionnaires were used to collect primary data in order to identify study variables including the domicile coordinate of the study population. Additionally, there were 436 samples collected from secondary data. The data were taken from e-sismal application and Puskesmas laboratory's registers. The study applied variable (Y) and variable (X) causal model with logistic regression model using binary scales, malaria versus non-malaria. Get $\mathrm{Ln}\frac{(\mathrm{p[Malaria=1]})}{(1-\mathrm{p[Malaria=1]})} = 1.14306 - 0.0202340$ [UMR] + 1.27568 [JKEL] – 0.527641 [D1_NLYN/PTMB] - 0.563427 [D1_PTNI/BRKBN] – 0.788517 [D1_PDGG/WRST] – 1.14061 [D1_TPAKP] + 0.627210 [D2_SMP] + 1.61759 [D2_SMA] + 2.46045 [D2_PT] + 4.25364 [KRMH] - 4.97580 [MOAN] + 0.0260722 [KTD] + 4.57420 [D3_JTV5] + 0.883319 [D3JTV10] + 2.11497 [D3_JTV20 + 2.87183 [D4_LGN] – 2.09404 [D4_RWA] + 0.154395 [D4_TMBT] – 1.114470 [D4_SBTR] + 3.06017 [D4_SLIG] – 1.28773 [D4_KLGL] - 1.83076 [D5_LVCD] - 2.12563 [D5_PLMT] – 2.70970 [D6_LLINs] - 2.67014 [D6_IRS] – 3.22031 [MBS]

Keyword: malaria, sociodemographic, physical area characteristic, health service intervensions

PENGARUH FAKTOR SOSIODEMOGRAFI, KARAKTERISTIK FISIK WILAYAH DAN UPAYA PELAYANAN KESEHATAN TERHADAP PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG

Oleh

Firman

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

MAGISTER LINGKUNGAN

Pada

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Pascasarjana Universitas Lampung

PROGRAM STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

Judul Tesis	: **PENGARUH FAKTOR SOSIODEMOGRAFI, KARAKTERISTIK FISIK WILAYAH DAN UPAYA PELAYANAN KESEHATAN TERHADAP PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**
Nama Mahasiswa	: Firman
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1820011003
Program Studi	: Magister Ilmu Lingkungan
Fakultas	: Pascasarjana Multidisiplin

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes.
NIP . 197810092005011001

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

Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.
NIP. 197402222003121001

2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes.**

Sekretaris : **Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**

Anggota : **Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes.**

Anggota : **Drs. Tugiyono, M,Sc., Ph.D.**

2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.
NIP.197104151998031005

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **06 Oktober 2021**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

Tesis dengan judul: **"PENGARUH FAKTOR SOSIODEMOGRAFI, KARAKTERISTIK FISIK WILAYAH DAN UPAYA PELAYANAN KESEHATAN TERHADAP PENYAKIT MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

1. adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 06 Oktober 2021
Yang membuat pernyataan,

Firman
NPM 1820011003

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kurungan Nyawa Kecamatan Buay Madang Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 15 Oktober 1977, anak keempat dari enam bersaudara pasangan Bapak Saibi Jahri dan Ibu Juaher.

Jenjang pendidikan penulis diawali dari SD Negeri Sukaraja Kecamatan Buay Madang Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan tahun 1984-1990. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama penulis di SMP Negeri 1 Buay Madang Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatera Selatan pada tahun 1991−1993. Sekolah Menengah Atas diselesaikan penulis di SPK Departemen Kesehatan Tanjung Karang Bandar Lampung pada tahun 1994−1997. Setelah menamatkan pendidikan menengah penulis bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil di Pusat Kesehatan Masyarakat Bernung Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Lampung Selatan tahun 1998-2000. Selanjutnya pendidikan Diploma III diikuti penulis di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang pada tahun 2000-2003 dengan status tugas belajar Program PHP Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Dinas Kesehatan Kabupaten Lampung Selatan. Lalu pendidikan Strata I diselesaikan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Peminatan Epidemiologi Universitas Malahayati Bandar Lampung pada tahun 2009-2011 dengan status izin belajar dari Pemerintah Kabupaten Pesawaran, sehubungan penulis adalah Pegawai Negeri Sipil pada Seksi P2M Bidang P2P Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran sebagai pengelola program pengendalian penyakit menular langsung dan penyakit menular bersumber binatang. Pada tahun 2018 semester ganjil, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung dalam status izin belajar.

PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karya kecil dan sederhana ini pada Almamater tercinta Universitas Lampung, Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, masyarakat, Bangsa dan Negara

Semoga karya ini bermanfaat.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu, terutama kepada Orang Tua yang selalu mendoakan anak-anaknya, Istriku tercinta Beta Wulandari, Anak-anakku Cak Nayla, Abang Fito dan Adek Fathan yang selalu memberi dukungan dan semangat penulis untuk menyelesaikan pendidikan di S2 Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.

SANWACANA

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis dengan Judul **"Pengaruh Sosiodemografi, Karakteristik Fisik Wilayah dan Upaya Pelayanan Kesehatan Terhadap Penyakit Malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung"** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Lingkungan pada program studi Magister Ilmu Lingkungan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Prof. Drs. Simon Sembiring, Ph.D., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni Pascasarjana Universitas Lampung;
4. Dr. Maulana Mukhlis, S.Sos., M.IP., selaku Wakil Direktur Bidang Umum Pascasarjana Universitas Lampung;
5. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung sekaligus pembimbing kedua yang sangat peduli dan berperan besar atas penyelesaian tesis ini;
6. Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes selaku pembimbing utama yang sangat memotivasi dan memberikan arahan dari awal tesis ini mulai disusun;
7. Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si, selaku pembimbing ketiga yang memberikan saran membangun dan motivasi;
8. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., selaku pembahas utama, terimakasih atas saran untuk perbaikan tesis yang diberikan;
9. Drs. Tugiyono, M.Sc., Ph.D, selaku pembahas kedua, terimakasih atas saran untuk perbaikan tesis yang diberikan;

10. Dr. Eng. Dewi Agustina Iryani, S.T.,M.T, selaku dosen Pembimbing Akademik, terimakasih atas arahan yang diberikan selama mengikuti perkuliahan;
11. Ir. Harun Tri Djoko, M.Kes dan Ibu Drg. Yasmin Marlinawati, MHSM, selaku Kepala Dinas dan Plt Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, yang telah memberikan izin penelitian dan membantu mengarahkan sampai tersedianya data sekunder malaria di Kabupaten Pesawaran;
12. Nazlina Mayanti, S.KM., MM, Nasrun Jaya, S.KM., M.Kes, Eniwati, S.KM, dr. Dian Adhitama dan dr. Hendra Darmawan selaku Kepala UPTD Puskesmas Hanura, Padang Cermin, Bunut, Maja dan Pedada yang banyak membantu memberikan saran efisiensi pengumpulan data malaria untuk penelitian ini;
13. Andri, Astin, Bulan, Dwi, Egi, Erwin, Gunawan, Jasnita, Mikhatul, Rangga, Rina, Seger, Sindi, Uun dan Junisa selaku enumerator penelitian sambil melaksanakan tugas sebagai Perawat *Home Care* di wilayah kerja UPTD Puskesmas wilayah penelitian;
14. Bli Wayan, Mas Santo, Dodi, Mbak Septi dan Yuli selaku Pengelola Program Pengendalian Malaria UPTD Puskesmas Maja, Padang Cermin, Hanura, Bunut, dan Pedada, tak lupa juga Dedi selaku Pengelola Program Pengendalian Malaria Kabupaten Pesawaran, Dimas selaku *M and E Global Fund Malaria* Provinsi Lampung terimakasih atas bantuan pengumpulan data primer dan sekunder dalam penelitian ini;
15. Mas Heri dan Tim admin Magister Ilmu Lingkungan, terimakasih untuk segala bantuan, menyiapkan dokumen, hingga *link akun zoom meeting* dan banyak bantuan lainnya;
16. Teman-teman angkatan 2018 Mbak Anjar, Mbak Indah, Mbak Tami, Rina, Pak Firdaus, Tigoch dan Rendi yang telah membantu dalam proses perkuliahan berlangsung;
17. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan dari awal sampai penulis menyelesaikan pendidikan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah di berikan kepada penulis. Aamiin.

Wassalamualaikum wr wb,.

Bandar Lampung, 06 Oktober 2021

Firman

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI xiii

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xvi

I. PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang dan Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian..... 5
1.5 Kerangka Pemikiran 6
1.6 Hipotesis 9

II. TINJAUAN PUSTAKA 10

2.1.Keadaan Umum Daerah Penelitian..... 10
2.1.1 Geografis..... 10
2.1.2 Kondisi Fisik Wilayah Penelitian 11
2.1.3 Demografi 14
2.1.4 Gambaran Kasus Penyakit Malaria 14
2.2. Penyakit Malaria 15
2.2.1 Pengertian Malaria..... 16
2.2.2. Gejala Klinis Malaria..... 16
2.2.3 Masa Inkubasi Malaria 17
2.2.4 Diagnosa Malaria..... 18
2.2.5 Patofisiologi Malaria 18
2.2.6 Determinan Epidemiologi Malaria 21
2.3. Sosiodemografi..... 27
2.4. Karakteristik Fisik Wilayah..... 28
2.5. Vektor Malaria dan Tempat Perindukan..... 29
2.6. Upaya Kesehatan, Pencegahan dan Penanggulangan Malaria ... 35
2.7. Program Pengendalian Malaria di Indonesia..... 38
2.8. Penelitian Terkait..... 39

III. METODE PENELITIAN..... 42

3.1. Jenis Penelitian..... 42
3.2. Rancangan Penelitain 42
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian 43
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian..... 43
3.4.1 Populasi 43
3.4.2 Sampel 44
3.5. Teknik Pengumpulan Data 46
3.6.Alat dan Instrumen Penelitian 46

3.7. Pendekatan Penelitian 46
3.8. Uji Hipotesis dan Optimasi Parameter Model 51
3.9. Upaya Untuk Menurunkan Kasus Penyakit Malaria 51

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 53

4.1 Hasil Penelitian 53
4.1.1 Analisis Univariat 53
4.1.1.1 Diagram dan Grafik Sebaran Responden 53
4.1.1.2 Peta Sebaran Responden Penelitian 64
4.1.2 Analisis Regresi Logistik Biner 71
4.3 Pembahasan 73
4.4 Hasil Uji Kebaikan-Suai (*Goodness of Fit*) terhadap Model 81
4.5 Rekemendasi Hasil Penelitian 81

V. SIMPULAN DAN SARAN 85

5.1 Simpulan 85
5.2 Saran 87

DAFTAR PUSTAKA 88

LAMPIRAN 92

Tabel 8 93

Gambar 29 – 39 117

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Jumlah Penduduk Laki-Laki dan Perempuan Berdasarkan Kelompok Umur di Kabupaten Pesawaran Tahun 2019..... 14
2. Jumlah Kasus Malaria dan *Annual Parasite Incidence* (API) di Kabupaten Pesawaran Tahun 2017, 2018 dan 2019 15
3. Data Luas Total, Area Operasional dan Area Tidak Beroperasi Tambak Udang di Kabupaten Pesawaran Tahun 2018 dan Tahun 2020..... 35
4. Variabel Prediktor, Simbol, Satuan dan Cara Pemberian Skor kedalam Model..... 48
5. Upaya Kesehatan/Program dan Sumber Dana yang Memungkinkan untuk Menurunkan Kasus Penyakit Malaria di Kabupaten Pesawaran . 52
6. Hasil Optimasi Penelitian Pengaruh Sosiodemografi, Karakteristik Fisik Wilayah dan Upaya Pelayanan Kesehatan dengan Kejadian Penyakit Malaria 72
7. Pilihan Kebijakan Publik Dengan Posibilitas Besar Untuk Menekan Kejadian Penyakit Malaria..... 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Kerangka Pemikiran 8
2. Peta Kabupaten Pesawaran 11
3. Siklus *Plasmodium* Malaria 20
4. Gambar Penularan Malaria Secara Alamiah 20
5. Telur Nyamuk *Anopheles* 29
6. Larva Nyamuk *Anopheles* 30
7. Kepompong Nyamuk *Anopheles* 31
8. Nyamuk *Anopheles* Dewasa 32
9. Perbedaan Nyamuk *Anopheles, Aedes* dan *Culex* 32
10. Skema Studi Potong Lintang *(Cross Sectional)* 42
11. Sebaran Reponden Berdasarkan Kelompok Umur 53
12. Sebaran Responden Berdasarkan Jenis Kelamin 54
13. Sebaran Responden Berdasarkan Pekerjaan 55
14. Sebaran Reponden Berdasarkan Pendidikan 56
15. Sebaran Reponden Berdasarkan Perilaku Keluar Rumah 57
16. Sebaran Reponden Berdasarkan Penggunaan Obat Anti Nyamuk 58
17. Sebaran Responden Berdasarkan Ketinggian Dataran 59
18. Sebaran Responden Berdasarkan Jarak Rumah dengan Tempat Perindukan Vektor 60
19. Gambar Sebaran Responden Berdasarkan Jenis TPV berjarak 0 – 3.000 meter 61
20. Sebaran Reponden Berdasarkan Intervensi Tempat Perindukan Vektor 62
21. Sebaran Reponden Berdasarkan Intervensi Vektor Malaria 63
22. Sebaran Reponden Berdasarkan Intervensi *Plasmodium* 64
23. Peta Sebaran Responden Penelitian di Kabupaten Pesawaran 65
24. Peta Sebaran Responden Berdasarkan Kasus Malaria di Kecamatan Teluk Pandan 66
25. Peta Sebaran Responden Berdasarkan Kasus Malaria di Kecamatan Padang Cermin 67

26. Peta Sebaran Responden Berdasarkan Kasus Malaria di Kecamatan Way Ratai 68
27. Peta Sebaran Responden Berdasarkan Kasus Malaria di Kecamatan Marga Punduh 69
28. Peta Sebaran Responden Berdasarkan Kasus Malaria di Kecamatan Punduh Pedada 70

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan di dunia termasuk Indonesia. *World Malaria Report* tahun 2020 melaporkan bahwa jumlah kasus malaria di dunia sepanjang tahun 2019 sebanyak 229 juta kasus. Dari jumlah tersebut 409 ribu orang meninggal dunia karena malaria terutama anak Balita (*World Health Organization*, 2020).

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) IV tahun 2020-2024 menyebutkan bahwa prevalensi penyakit menular utama, salah satunya malaria masih tinggi disertai dengan ancaman *emerging disease* (penyakit infeksi baru) akibat tingginya mobilitas penduduk sehingga berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat (Kemenkes RI, 2019).

Penyakit malaria tahun 2019 di Indonesia sebanyak 250.644 kasus, tertinggi di Provinsi Papua sebanyak 216.380 kasus, disusul oleh Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Provinsi Papua Barat dengan masing-masing sebanyak 12.909 dan 7.079 kasus. Pada tahun yang sama Provinsi Lampung secara nasional berada 5 besar dalam hal kasus malaria yaitu sebanyak 1.521 kasus, dan secara regional merupakan Provinsi dengan kasus malaria tertinggi di Pulau Sumatera (Kemenkes RI, 2020).

Dalam upaya eliminasi penyakit malaria pemerintah pusat telah menerbitkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 293/Menkes/SK/IV/2009 tanggal 28 April 2009 tentang eliminasi malaria di Indonesia dan Surat Edaran Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia No 443.41/465/SJ tahun 2010 tentang Pelaksanaan Program Eliminasi Malaria di Indonesia. Surat Keputusan dan Surat Edaran kedua menteri tersebut menjelaskan bahwa program pengendalian malaria

difokuskan untuk mencapai eliminasi malaria, dilaksanakan secara menyeluruh dan terpadu oleh pemerintah, pemerintah daerah bersama mitra kerja pembangunan dan masyarakat. Eliminasi malaria dilaksanakan secara bertahap dari kabupaten/kota, provinsi dari satu pulau ke pulau yang lain sampai seluruh wilayah Indonesia. Eliminasi malaria ditargetkan tercapai pada tahun 2030. Indikator eliminasi malaria di suatu Kabupaten atau Kota adalah angka *Annual Parasite Incidence (API)* kurang dari 1‰ dan tidak adanya kasus malaria *indegeneous* (penularan setempat) dengan penyelidikan epidemiologi (Kemenkes RI, 2014).

Di Provinsi Lampung malaria masih merupakan masalah kesehatan yang menjadi fokus kegiatan untuk dilakukan pengendalian. *Annual Parasite Incidence (API)* malaria di Provinsi Lampung dalam 3 tahun terakhir adalah sebagai berikut : tahun 2017 (0,44‰), 2018 (0,66‰) dan 2019 (0,32‰). Kasus malaria di Provinsi Lampung dalam kurun waktu tersebut mengalami fluktuatif masih sering disertai beberapa Kejadian Luar Biasa (KLB) di kabupaten endemis malaria seperti Kabupaten Lampung Selatan, Pesawaran dan Pesisir Barat (Dinkes Provinsi Lampung, 2020).

Kabupaten Pesawaran merupakan daerah endemis malaria dengan *Annual Parasite Incidence (API)* pada tahun 2017 sebesar (7,16‰), 2018 (4,64‰) dan 2019 (2,00‰), diklasifikasikan sebagai daerah dengan tingkat penularan malaria sedang atau *Medium Case Incidence (MCI).* Namun demikian jika ditelusuri lebih lanjut hanya terdapat 5 Puskesmas yang melaporkan kasus malaria sepanjang 3 tahun terakhir dari 15 Puskesmas yang ada di Kabupaten Pesawaran. Puskesmas tersebut adalah Puskesmas Hanura, Padang Cermin, Bunut, Maja dan Pedada. Jika dilihat dari wilayah administrasi kecamatan hanya terdapat 5 Kecamatan dari 11 Kecamatan yang ada di Kabupaten Pesawaran yang terdapat kasus malaria yaitu Kecamatan Teluk Pandan, Padang Cermin, Way Ratai, Marga Punduh dan Punduh Pedada.

Pada umumnya Puskesmas yang melaporkan kasus malaria di wilayah kerjanya merupakan daerah dengan tingkat penularan tinggi atau *High Case Incidence (HCI)* atau angka *Annual Parasite Incidence (API)* nya diatas 5‰ dan secara sporadis masih melaporkan Kejadian Luar Biasa malaria (Dinkes Pesawaran, 2020).

Banyak variabel penyebab timbulnya penyakit malaria disuatu wilayah seperti faktor sosiodemografi, karakteristk fisik wilayah dan upaya kesehatan. Faktor sosiodemografi yang erat kaitannya dengan kejadian malaria adalah usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, kebiasaan keluar rumah dimalam hari dan penggunaan obat anti nyamuk (Kemenkes RI, 2015). Kebiasaan keluar rumah dimalam hari berkaitan erat dengan pekerjaan sebagai nelayan, petambak atau penjaga keamanan. Demikian juga penggunaan obat anti nyamuk dimalam hari erat kaitannya dengan perilaku nyamuk *Anopheles* yang suka menggigit manusia menjelang malam sampai menjelang pagi dan suka menggigit didalam rumah. Sebuah penelitian di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah menyimpulkan bahwa kebiasaan keluar rumah dimalam hari memiliki hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,01 dan *odd ratio* (OR)=3,6 (Nababan dkk., 2018).

Karakteristik fisik wilayah yang mempengaruhi timbulnya penyakit malaria pada suatu tempat sangat beragam, dari wilayah pantai dan pesisir, dataran rendah serta dataran tinggi atau pegunungan. *Anopheles Sundaicus* misalnya, merupakan nyamuk vektor malaria utama di Pulau Jawa dan Sumatera, hidup dan berkembang biak pada wilayah pantai dan pesisir dengan jenis tempat perindukan vektor seperti lagun, rawa, kobakan pasir pantai, tambak terlantar dan sejenisnya dengan kondisi air payau atau air dengan *salinitas* antara 12-18%. Pada dataran rendah salah satu nyamuk vektor malaria adalah *Anopheles aconitus* tempat perindukan utamanya adalah sawah berteras dan saluran irigasi, selain itu tempat perindukan nyamuk ini juga dapat ditemukan di tepi sungai dengan aliran air perlahan atau kolam yang bersifat agak *alkalis*. Vektor nyamuk malaria *Anopheles maculatus* berkembang biak di pegunungan atau di sungai-sungai kecil, air jernih, dan mata air yang langsung kena sinar matahari (Arsin, 2012).

Kemampuan terbang nyamuk *Anopheles* dewasa dari tempat perindukan vektor ke pemukiman penduduk adalah sejauh 1 sampai dengan 1,5 Km tetapi dengan bantuan angin kemampuan terbang nyamuk dapat mencapai 2 atau 3 Km. Penelitian di Kabupaten Ogan Komering Ulu Provinsi Sumatera Selatan menyebutkan bahwa faktor risiko lingkungan penyebab malaria adalah *breeding place* (tempat

perindukan nyamuk) dengan nilai p=0,145 dan *odd ratio* (OR)=5,034 (Hasyim dkk., 2014).

Upaya kesehatan dalam pengendalian malaria adalah pengobatan, pemberantasan vektor dan penyuluhan kepada masyarakat yang dilakukan secara terpadu dengan memperhatikan hasil analisis data program. Data program yang diperlukan dalam upaya pengendalian malaria adalah jenis *plasmodium*, bionomik vektor dan perilaku masyarakat di daerah endemis dan non endemis malaria (Kemenkes RI, 2015).

Upaya kesehatan atau program pengendalian malaria menurut panduan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah melakukan kegiatan penemuan *plasmodium* sedini mungkin di masyarakat dengan *Mass Blood Survey (MBS)* melalui pemeriksaan laboratorium dan melakukan pengobatan hingga tuntas, melakukan pengendalian vektor malaria dengan pengangkatan lumut dan penaburan larvasida atau *larvaciding* pada Tempat Perindukan Vektor (TPV) agar larva *nyamuk Anopheles* tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dewasa.

Untuk nyamuk *Anopheles* yang sudah dewasa pengendalian vektor malaria tersebut dilakukan dengan penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)* dan penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* yang bertujuan untuk membunuh nyamuk *Anopheles* dewasa dengan residu insektisida yang terdapat pada kelambu dan dinding rumah yang sudah disemprot. Terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan kelambu malaria atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)* dengan kejadian penyakit malaria dengan nilai p=0,007 dengan *odd ratio* (OR)=5,022 di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta (Noviarti dkk., 2015).

Untuk mendukung upaya pemerintah menuju eliminasi malaria 2030, dengan kondisi Kabupaten Pesawaran yang masih secara sporadis mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria dan kasus malaria yang masih relatif tinggi, perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji faktor sosiodemografi, faktor lingkungan atau karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan yang berorientasi pada pengendalian vektor dan *plasmodium* seperti *larvaciding*, pengangkatan lumut,

penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* dan survey darah jari massal atau *Mass Blood Survey (MBS)* dengan kejadian penyakit malaria.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu dilakukan kajian untuk menentukan model prediksi kejadian penyakit malaria melalui penelitian, dengan variabel yang berhubungan dengan sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh faktor sosiodemografi: umur, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, keluar rumah dimalam hari dan penggunaan obat anti nyamuk dengan penyakit malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
2. Menentukan pengaruh faktor karakteristik fisik wilayah: ketinggian dataran *(hipometri),* jarak tempat perindukan vektor dan jenis tempat perindukan vektor dengan penyakit malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
3. Menentukan pengaruh faktor upaya pelayanan kesehatan: *larvaciding*, pengangkatan lumut, penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINS),* penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* dan survei darah jari massal atau *Mass Blood Survey (MBS)* dengan penyakit malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
4. Membangun model prediksi kasus penyakit malaria berbasis faktor sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung
5. Menyusun rekomendasi dalam upaya pengendalian malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti tentang pengaruh sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan dengan kejadian malaria.
2. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang bermanfaat untuk mencegah dan menurunkan kejadian malaria serta memotivasi masyarakat untuk meningkatkan upaya pencegahan kejadian malaria.
3. Bagi instansi Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran dan Puskesmas, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai model prediksi sebagai bahan dalam penyusunan program pengendalian malaria.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Harijanto (2014) Penyakit malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh banyak banyak faktor yaitu :

1. *Host* (pejamu)
   a. Manusia *(host intermediate)*

      Setiap orang bisa terinfeksi oleh *agent (plasmodium)* dan menjadi tempat berkembangbiaknya *agent (plasmodium)* namun terdapat faktor instrinsik yang dapat mempengaruhi kerentanan pejamu terhadap *agent.* Faktor-faktor tersebut mencakup usia, jenis kelamin, ras, sosial ekonomi, status perkawinan, riwayat penyakit sebelumnya, cara hidup, *hereditas* (keturunan), status gizi dan tingkat imunitas.

   b. Nyamuk *Anopheles (host definitive)*

      Nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah manusia karena memerlukan darah untuk mematangkan pertumbuhan telurnya. Beberapa perilaku nyamuk *Anopheles* betina yang penting dalam penularan malaria adalah tempat hinggap atau istirahat, tempat menggigit, obyek yang digigit, umur nyamuk, kerentanan nyamuk terhadap infeksi *gametosit* dan frekuensi menggigit manusia

2. Agent *(plasmodium)*

   Untuk hidup terus sebagai spesies, *plasmodium* harus ada dalam tubuh manusia untuk waktu yang cukup lama dan menghasilkan *gametosit* jantan dan betina

pada saat yang sesuai untuk penularan. *Plasmodium* juga harus menyesuaikan diri dengan sifat-sifat spesies nyamuk *Anopheles* yang *anthrofofilik* (menggigit manusia) agar *sporogoni* dimungkinkan dan menghasilkan *sporozoit* yang infektif.

3. *Environment* (lingkungan)

   Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap terjadinya penyakit malaria di suatu wilayah adalah sebagai berikut :

   a. Lingkungan Fisik

      Lingkungan fisik yang mempengaruhi penularan penyakit malaria mencakup suhu, kelembaban, hujan, ketinggian dataran *(hipometri),* angin, sinar matahari, arus air dan kadar garam.

   b. Lingkungan Biologi

      Tumbuhan bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk *Anopheles.* Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah *(panchax spp),* gabus, nila, mujair akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu wilayah. Adanya ternak sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk *Anopheles* pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangkan tidak jauh dari rumah.

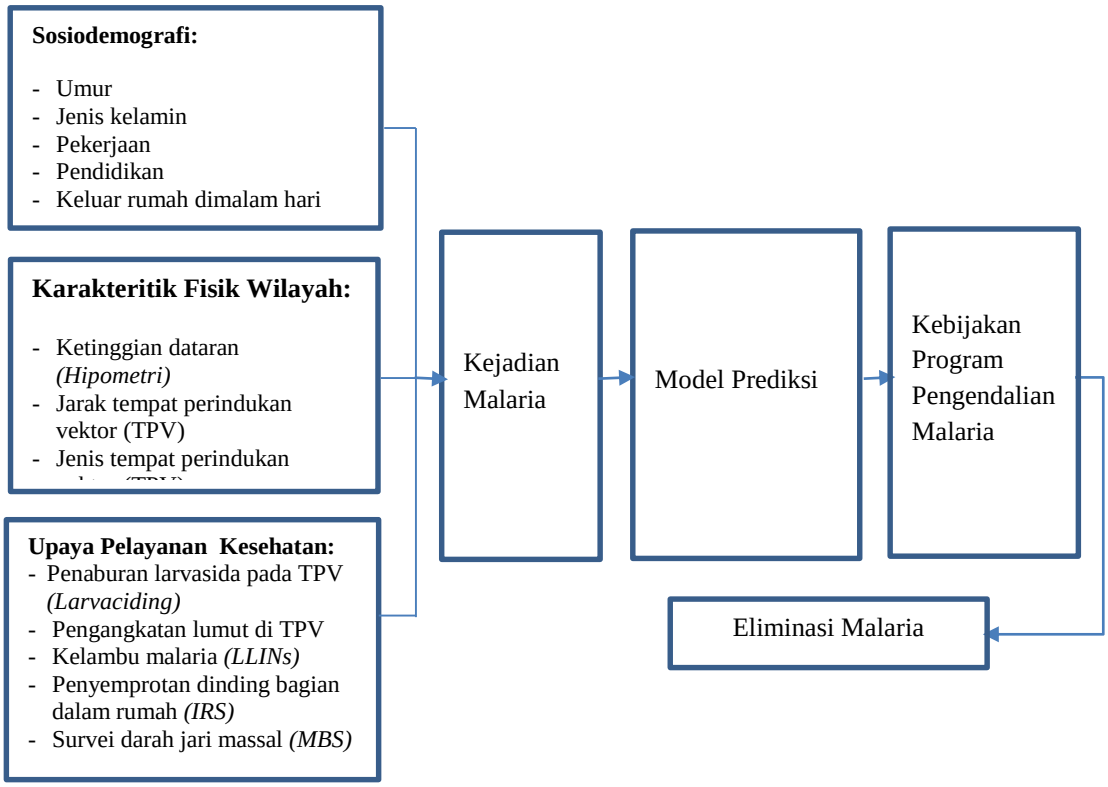
Untuk menekan angka kesakitan dan kematian akibat penyakit malaria di Indonesia dilakukan berbagai upaya melalui program pengendalian malaria, adapun kegiatannya meliputi diagnosis dini, pengobatan secara tepat, surveilans dan pengendalian vektor, pemberdayaan masyarakat dan kemitraan dengan berbagai sektor yang bertujuan untuk memutus mata rantai penularan malaria (Kemenkes RI, 2014).

Diagnosis dini penyakit malaria dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium baik secara pasif di fasilitas pelayanan kesehatan maupun secara aktif dengan survei darah jari massal atau *Mass Blood Survey (MBS).* Pemeriksaan laboratorium akan menemukan *plasmodium* dalam darah penderita malaria, sehingga penderita malaria dapat diberikan pengobatan malaria secara tepat. Dengan upaya pengobatan

yang tepat dan dilakukan secara dini diharapkan transmisi penularan malaria pada orang yang sehat tidak terjadi.

Surveilans dan pengendalian vektor malaria berguna untuk mencegah terjadinya *out break* atau Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria, adapun kegiatan pencegahan dan pengendalian vektor terpadu adalah dengan melakukan intervensi kombinasi penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)*, penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Recidual Spraying (IRS)*, penaburan bubuk atau cairan larvasida pada tempat perindukan vektor atau *Larvaciding*, pengangkatan lumut, pengelolaan lingkungan, *personal protection* dan profilaksis.

Dari uraian tersebut dapat dijelaskan kerangka pemikiran sebagaimana Gambar 1:



Gambar. 1 Kerangka Pemikiran.

1.6. Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H0 : Tidak ada satu pun variabel yang berpengaruh nyata terhadap kejadian malaria di wilayah penelitian.

H1 : Paling sedikit ada satu variabel yang berpengaruh nyata terhadaap kejadian malaria di wilayah penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

Daerah dalam penelitian ini adalah sebuah Kabupaten di Provinsi Lampung dengan ibukota di Gedong Tataan. Merupakan Kabupaten penyangga Ibukota Provinsi Lampung dan berbatasan langsung dengan Kota Bandar Lampung.

2.1.1 Geografis

Secara geografis Kabupaten Pesawaran terletak pada koordinat 104,92^{o}-105,34^{o} Bujur Timur dan 5,12^{o}- 5,84^{o} Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.173,77 Km^{2} dengan batas administratif sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Lampung Tengah
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Teluk Lampung Kabupaten Tanggamus
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Pringsewu
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan dan Kota Bandar Lampung

Kabupaten Pesawaran memiliki wilayah dengan garis pantai 96 Km disepanjang Teluk Lampung dan wilayah kepulauan dengan luas keseluruhan pulau adalah 3.721 Ha. Tiga pulau terbesar adalah Pulau Legundi, Pulau Pahawang dan Pulau Kelagian. Kabupaten Pesawaran juga memiliki wilayah berupa pegunungan dan sungai. Gunung tertinggi di Kabupaten Pesawaran adalah Gunung Pesawaran dengan ketinggian 1.604 meter diatas permukaan laut (mdpl) sedangkan sungai terpanjang adalah Sungai Way Kandis dengan panjang 50 Km dengan daerah aliran sungai seluas 336 Km^{2}.

Penelitian ini dilakukan pada lima kecamatan dari 11 kecamatan yang ada di Kabupaten Pesawaran. Kasus penyakit malaria dilaporkan terjadi selama tahun tahun terakhir ini hanya pada lima kecamatan yaitu Kecamatan Teluk Pandan

dengan Puskesmas Hanura, Kecamatan Padang Cermin dengan Puskesmas Padang Cermin, Kecamatan Way Ratai dengan Puskesmas Bunut, Kecamatan Marga Punduh dengan Puskesmas Maja dan Punduh Pedada dengan Puskesmas Pedada. Tetapi dengan lima kecamatan atau lima wilayah kerja Puskesmas ini ketinggian dataran *(hipometri)* wilayah pantai, dataran rendah dan pegunungan di Kabupaten Pesawaran sudah dapat terwakili, adapun peta wilayah Kabupaten Pesawaran sebagaimana Gambar 2.

Gambar 2. Peta Kabupaten Pesawaran
(Sumber : Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, 2020)

2.1.2 Kondisi Fisik Wilayah Penelitain

1. Ketinggian wilayah

   Topografi atau kondisi permukaan bumi di Kabupaten Pesawaran merupakan daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Sebagian merupakan daerah perbukitan sampai pegunungan dengan ketinggian dari permukaan laut yang bervariasi antara 0,0 sampai dengan 1.682,0 meter dpl. Berdasarkan hasil interpretasi *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) ketinggian lahan di wilayah Kabupaten Pesawaran dapat dibagi menjadi 7 kelas antara lain : 0 -100 meter dpl, 100 - 200 meter dpl, 200 - 300 meter dpl, 300-400 meter dpl, 400 - 500 meter dpl, 500 - 600 meter dpl dan lebih dari 600 meter dpl dengan luasan terbesar yaitu 24.261,14 Ha yang tersebar di wilayah Kecamatan Kedondong. Sedangkan kelas ketinggian lahan terendah diantara 500-600 meter dpl dengan luasan terbesar yaitu 2.897,05 Ha yang tersebar di Wilayah Kecamatan Padang Cermin. Adapun pengelompokan luas masing-masing ketinggian pada wilayah

Kabupaten Pesawaran sebagai berikut: ketinggian 0 -100 meter dpl 22.924,64 Ha (19,53%), ketinggian 100 - 200 meter dpl 46.303,07 Ha (39,45%), ketinggian 200-300 meter dpl 11.251,34 Ha (9,59%), ketinggian 300-400 meter dpl 12.686,18 Ha (10,81%), ketinggian 400-500 meter dpl 7.177,69 Ha (6,12%) ketinggian 500-600 meter dpl 4.298,54 Ha (3,66%) dan ketinggian > 600 meter dpl 12.735,53 Ha (10,85%)

2. Kelerengan

   Bentuk topografi wilayah Kabupaten Pesawaran berdasarkan kemiringan lerengnya dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu 0 - 8% dan lebih dari 40%. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metoda interpolasi dapat diketahui sebagaian besar wilayah merupakan wilayah berbukit terjal yang tersebar hampir di seluruh wilayah Kabupaten Pesawaran. Sedangkan wilayah yang memiliki kondisi yang cukup datar berada di wilayah bagian utara Kabupaten Pesawaran, luas wilayah dengan topografi 0-8% terbesar adalah 6.155,76 yang tersebar di wilayah Kecamatan Negeri Katon. Sedangkan topografi lebih dari 40% terbesar adalah sebesar 35.394,05 yang tersebar di Kecamatan Padang Cermin. Pengelompokan luas wilayah berdasarkan kemiringan lereng di Kabupaten Pesawaran adalah sebagai berikut: kemiringan lereng 0-8%: 11.33,85 Ha (9,66%), kemiringan lereng lebih dari 40%: 106.079,78 (90,38%).

3. Geologi

   Dari sudut pandang geologi wilayah di Kabupaten Pesawaran terdapat beberapa formasi yang berasal dari masa tersier dan kuarter. Formasi Qhv (batuan gunung api kuarter muda) merupakan formasi terluas dan mendominasi di wilayah Kecamatan Gedong Tataan dan Kecamatan Way Lima. Di Kecamatan Padang Cermin formasi ini terutama terdapat di bagian tengah, utara dan sebagian timur. Formasi TovkQvt (batuan gunung api kuarter tua) mendominasi wilayah Kecamatan Punduh Pedada, formasi ini juga terdapat di wilayah Kecamatan Kedondong, dan sebagian wilayah Kecamatan Padang Cermin di bagian barat dan selatan. Formasi adalah suatu susunan batuan yang mempunyai keseragaman ciri-ciri geologis yang nyata, baik terdiri dari satu macam jenis

batuan, maupun perulangan dari dua jenis batuan atau lebih yang terletak di permukaan bumi atau dibawah permukaan. Formasi geologi ini menunjukkan kelompok-kelompok batuan yang berguna sebagai indikator terdapatnya suatu bahan tambang.

4. Fisiografi

   Kabupaten Pesawaran dari sisi fisiografi dapat dibagi menjadi tujuh group yaitu: Group Pegunungan, Perbukitan, *Volkan*, Dataran, Dataran *Tuff Masam*, *Marin* dan *Aluvial*. Diwilayah Utara Kabupaten Pesawaran yaitu Kecamatan Tegineneng dan sebagian Kecamatan Negeri Katon didominasi Group Dataran (P) dan Group Dataran *Tuff Masam* (I). Sementara di wilayah Tengah dan Selatan yaitu Kecamatan Gedong Tataan, Way Lima, Padang Cermin, Kedondong dan Punduh Pedada didominasi oleh Group Volkan (V) dan Pegunungan (M).

5. Klimatologi

   Kabupaten Pesawaran merupakan daerah tropis, curah hujan rata-rata sebesar 161,8 mm/bulan, dan rata-rata jumlah hari hujan 13,1 hari/bulan. Rata-rata temperatur suhu antara 22,9^{o}C-32,4^{o}C, rata-rata kelembaban relatifnya adalah 56,8%-93,1% sedangkan rata-rata tekanan udara minmal dan maksimal di Kabupaten Pesawaran adalah 1008,1 Nbs dan 936,2 Nbs.

6. Hidrologi

   Bentukan morfologi, jenis batuan, proses-proses geomorfik serta keadaan tata air yang ada di Kabupaten Pesawaran sangat menentukan pola drainasenya. Daerah pegunungan dan perbukitan yang ada pada umumnya mempunyai *gradient* yang cukup besar membentuk pola drainase dendritik, sedangkan didaerah dimana proses tektonik nyata mempunyai pola drainase *rectangular*. Daerah *Volkan* dengan bentukan kerucut yang masih utuh membentuk pola radial di daerah puncak dan lereng atas, sedangkan di lereng tengah dan bawah paralel dan sub paralel.

2.1.3 Demografi

Jumlah penduduk Kabupaten Pesawaran pada tahun 2019 tercatat sebanyak 444.380 jiwa, yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 228.705 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 215.675 jiwa, dengan jumlah rumah tangga 15.700 KK. Berdasarkan distribusi penduduk menurut jenis kelamin dan kelompok umur dapat dilihat sebagaimana Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jumlah Penduduk Laki-laki dan Perempuan berdasarkan Kelompok Umur Kabupaten Pesawaran Tahun 2019

No	Kelompok Umur (Tahun)	Jumlah Penduduk			
		Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
1	0-4	21.139	20.244	41.382	104,42
2	5-9	22.350	21.203	43.553	105,41
3	10-14	21.074	19.915	40.989	105,82
4	15-19	19.556	17.936	37.493	109,03
5	20-24	18.493	15.964	34.457	115,84
6	25-29	18.038	16.374	34.412	110,16
7	30-34	17.811	16.379	34.190	108,74
8	35-39	16.910	16.134	33.044	104,82
9	40-44	16.193	15.442	31.635	104,86
10	45-49	14.336	13.789	28.125	103,96
11	50-54	12.580	12.378	24.958	101,63
12	55-59	10.511	10.059	20.570	104,50
13	60-64	7.873	7.375	15.247	106,75
14	65-69	5.289	5.027	10.316	105,21
15	70-74	3.243	3.426	6.669	94,67
16	>75	3.309	4.030	7.338	82,11
	Jumlah	**228.705**	**215.675**	**444.380**	**106,04**

Sumber : Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, 2020

2.1.4 Gambaran Kasus Penyakit Malaria

Kasus kesakitan akibat penyakit malaria digambarkan dengan insidens malaria atau *Annual Parasite Incidence (API)* yaitu angka kesakitan malaria per 1000 penduduk beresiko dalam satu tahun. Angka *Annual Parasite Incidence (API)* digunakan untuk menentukan tingkat endemisitas malaria di suatu daerah. Jika *Annual Parasite Incidence (API)* kurang dari 1‰, suatu wilayah diklasifikasikan sebagai wilayah dengan penularan malaria rendah atau *Low Case Incidence (LCI),* sedangkan jika *Annual Parasite Incidence (API)* 1‰ - 5‰ suatu wilayah

diklasifikasikan sebagai wilayah dengan penularan malaria sedang atau *Medium Case Incidence (MCI)* dan bila suatu wilayah memiliki *Annual Parasite Incidence (API)* lebih dari 5‰ wilayah tersebut diklasifikasikan sebagai daerah penularan malaria tinggi atau *High Case Incidence (LCI).*

Berikut adalah data angka *Annual Parasite Incidence (API)* berdasarkan wilayah kerja Puskesmas atau Kecamatan di Kabupaten Pesawaran selama tiga tahun, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Jumlah Kasus Malaria dan *Annual Parasite Incidence (API)* Di Kabupaten Pesawaran Tahun 2017, 2018 dan 2019

No	Kecamatan	Puskesmas	Jumlah Kasus *(Annual Parasite Incidence)*		
			2017	2018	2019
1	Punduh Pedada	Pedada	147 (6,09‰)	145 (5,06‰)	88 (6,34‰)
2	Marga Punduh	Maja	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	26 (1,85‰)
3	Padang Cermin	Padang Cermin	445 (18,43‰)	342 (14,02‰)	111 (3,86‰)
4	Way Ratai	Bunut	0 (0,00‰)	0 (00‰)	12 (0,33‰)
5	Teluk Pandan	Hanura	1.096 (30,88‰)	1.553(43,33‰)	651 (17,40‰)
6	Kedondong	Kedondong	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
7	Way Khilau	Gunung Sari	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
8		Kota Jawa	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
9	Way Lima	Kota Dalam	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
10	Gedong Tataan	Gedong Tataan	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
11		Bernung	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
12	Negeri Katon	Kalirejo	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
13		Roworejo	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
14	Tegineneng	Tegineneng	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
15		Trimulyo	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)	0 (0,00‰)
	Jumlah		**3.120 (7,16‰)**	**2.043 (4,64‰)**	**888 (2,00‰)**

Sumber : Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, 2020

2.2 Penyakit Malaria

Dalam perkembangan medis modern, penyakit malaria sudah dikenal sejak tahun 1753, tetapi baru ditemukan parasit dalam darah oleh Alphonse Laxaren tahun 1880. Untuk mewarnai parasit, pada tahun 1883 Marchiafava menggunakan *metilent blue* sehingga morfologi parasit ini lebih mudah dipelajari. Siklus hidup *plasmodium* didalam tubuh nyamuk dipelajari oleh Ross dan Binagmi pada tahun 1898 dan kemudian pada tahun 1900 oleh Patrick Manson dapat dibuktikan bahwa nyamuk adalah faktor penular malaria.

2.2.1 Pengertian Malaria

Malaria adalah infeksi yang disebabkan oleh parasit malaria, yaitu suatu *protozoa* darah yang *obligat intraseluler* dari genus *plasmodium* yang ditularkan nyamuk betina dari *tribus Anopheles*, ataupun melalui transfusi darah atau jarum suntik yang tercemar darah yang mengandung parasit malaria, serta dari ibu hamil kepada bayinya *(malaria congenital)* (Harijanto, 2014). Dengan gejala klinis demam lebih dari dua hari, menggigil dan berkeringat (Widoyono, 2011).

Penyakit malaria adalah salah satu penyakit yang penularannya melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Penyebab penyakit adalah genus *plasmodium family plasmodidaidae* (Kemenkes RI, 2011).

2.2.2 Gejala Klinis Malaria

Keluhan dan tanda klinis, merupakan hal yang penting dalam diagnosa malaria. Gejala klinis sangat dipengaruhi oleh jenis *plasmodium*, imunitas tubuh dan jumlah parasit yang menginfeksi. Waktu mulai terjadinya infeksi sampai timbulnya gejala klinis disebut sebagai masa inkubasi, sedangkan waktu antara terjadinya infeksi sampai ditemukannya parasit dalam darah disebut dengan periode *prepaten.* Tingkat keparahan malaria *plasmodium falciparum* ditentukan oleh kepadatan parasitemia aseksual bukan pada jumlah gametosit (Irawati et al., 2017).

1. Gejala klinis

Gejala klasik malaria yang umum terdiri dari tiga stadium (*trias malaria*), yaitu:

a. Periode dingin, mulai dari menggigil, kulit dingin dan kering, penderita sering membungkus diri dengan selimut dan pada saat menggigil sering seluruh badan bergetar dan gigi saling terantuk, pucat sampai sianosis (kebiruan) seperti orang kedinginan. Periode ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam diikuti dengan meningkatnya suhu tubuh.
b. Periode panas, penderita berwajah merah, kulit panas dan kering, nadi cepat dan tetap tinggi suhu tubuh dapat mencapai 40^{o}C atau lebih, respirasi atau pernafasan meningkat, nyeri kepala, terkadang muntah-muntah, dan syok. Periode ini lebih lama dari fase dingin, dapat sampai dua jam atau lebih diikuti dengan keadaan berkeringat.

c. Periode berkeringat, mulai dari *temporal* (dahi), diikuti seluruh tubuh, sampai basah, suhu tubuh turun, lelah, dan sering tertidur. Bila penderita bangun akan merasa sehat dan dapat melaksanakan pekerjaan seperti biasa.

Di daerah dengan tingkat endemisitas malaria tinggi, sering kali orang dewasa tidak menunjukkan gejala klinis meskipun darahnya mengandung parasit malaria. Hal ini merupakan pengaruh imunitas yang terjadi akibat infeksi yang berulang-ulang. Limpa penderita biasanya membesar pada serangan pertama yang berat setelah beberapa kali serangan dalam waktu yang lama. Bila dilakukan pengobatan secara baik maka limpa akan berangsur-berangsur mengecil.

Keluhan pertama malaria adalah demam, menggigil, dan dapat disertai sakit kepala, mual, muntah, diare dan nyeri otot atau pegal-pegal. Untuk penderita tersangka malaria berat, dapat disertai satu atau lebih gejala berikut: gangguan kesadaran dalam berbagai derajat, kejang-kejang, panas sangat tinggi, mata atau tubuh kuning, perdarahan di hidung, gusi atau saluran pencernaan, nafas cepat, muntah terus-menerus, tidak dapat makan minum, warna air seni seperti teh tua sampai kehitaman serta jumlah air seni kurang sampai tidak ada.

2.2.3 Masa inkubasi Malaria

Masa inkubasi dapat terjadi dalam 2 tahap yaitu:

a. Masa inkubasi pada manusia (*intrinsik*)

   Masa inkubasi bervariasi pada masing-masing *plasmodium*. Masa inkubasi pada inokulasi darah lebih pendek dari infeksi *sporozoid*. Secara umum masa inkubasi *plasmodium falciparum* adalah 9 sampai 14 hari, *plasmodium vivax* adalah 12 sampai 17 hari, *plasmodium ovale* adalah 16 sampai 18 hari, sedangkan *plasmodium malariae* bisa 18 sampai 40 hari dan *plasmodium knowlesi* masa inkubasinya terjadi selama 11 hari. Infeksi melalui transfusi darah, masa inkubasinya tergantung pada jumlah parasit yang masuk dan biasanya bisa sampai lebih kurang 2 bulan.

b. Masa inkubasi pada nyamuk (*ekstrinsik*)

   Setelah darah masuk kedalam usus nyamuk maka protein *eritrosit* akan dicerna oleh enzim *tripsin* kemudian oleh enzim *aminopeptidase* dan selanjutnya

karboksipeptidase, sedangkan komponen karbohidrat akan dicerna oleh *glikosidase*. *Gametosit* yang matang dalam darah akan segera keluar dari *eritrosit* selanjutnya akan mengalami proses pematangan dalam usus nyamuk untuk menjadi gamet (melalui *fase gametogenesis*). Adapun masa inkubasi atau lamanya stadium *sporogoni* pada nyamuk adalah *plasmodium vivax* 8-10 hari, *plasmodium falciparum* 9-10 hari, *plasmodium ovale* 12-14 hari dan *plasmodium malariae* 14-16 hari

2.2.4 Diagnosa Malaria

Sebagaimana penyakit pada umumnya, diagnosis malaria didasarkan pada manifestasi klinis (termasuk *anamnesis*), uji *imunoserologis* dan ditemukannya parasit (*plasmodium*) di dalam darah penderita. Manifestasi klinis demam seringkali tidak khas dan menyerupai penyakit infeksi lain (demam *dengue*, demam *tifoid*) sehingga menyulitkan para klinisi untuk mendiagnosis malaria dengan mengandalkan pengamatan manifestasi klinis saja, untuk itu diperlukan pemeriksaan laboratorium sebagai penunjang diagnosis sedini mungkin.

Secara garis besar pemeriksaan laboratorium malaria digolongkan menjadi dua kelompok yaitu pemeriksaan mikroskopis dan uji *imunoserologis* untuk mendeteksi adanya antigen spesifik atau *antibody* spesifik terhadap *plasmodium*. Namun yang dijadikan standar emas (*gold standard*) pemeriksaan laboratorium malaria adalah metode mikroskopis untuk menemukan parasit *plasmodium* di dalam darah tepi. Uji *imunoserologis* dianjurkan sebagai pelengkap pemeriksaan mikroskopis dalam menunjang diagnosis malaria atau ditujukan untuk survei epidemiologi dimana pemeriksaan mikroskopis tidak dapat dilakukan.

2.2.5 Patofisiologi Malaria

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit *(plasmodium)* yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah *(eritrosit)* manusia, ditularkan oleh nyamuk malaria *(Anopheles)* betina, dapat menyerang semua orang baik laki-laki ataupun perempuan pada semua golongan umur dari bayi, anak-anak dan orang dewasa. Parasit ini ditularkan dari satu orang ke orang lainnya melalui gigitan

nyamuk *Anopheles* betina. Parasit harus melewati siklus hidup pada tubuh nyamuk dan manusia sebelum ditularkan (Kemenkes RI, 2015).

Malaria disebabkan oleh parasit *sporozoa plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina infektif. Sebagian besar nyamuk *Anopheles* akan menggigit pada waktu senja hari atau malam hari, pada beberapa jenis nyamuk puncak gigitannya adalah tengah malam sampai fajar (Widoyono, 2011).

Plasmodium dalam perjalanannya mengalami dua siklus, yaitu siklus aseksual *(skizogoni)* terjadi pada tubuh manusia sedangkan siklus seksual *(sporogoni)* terjadi pada nyamuk. Siklus seksual dimulai dengan bersatunya *gamet* jantan dan betina untuk membentuk *ookinet* dalam perut nyamuk. *Ookinet* akan menembus dinding lambung untuk membentuk kista di selaput luar lambung nyamuk. Waktu yang diperlukan sampai pada proses ini adalah 8 – 35 hari, tergantung dari situasi lingkungan dan parasitnya. Pada tempat inilah kista akan membentuk ribuan *sporozoit* menjadi matang dan siap ditularkan bila nyamuk menggigit manusia.

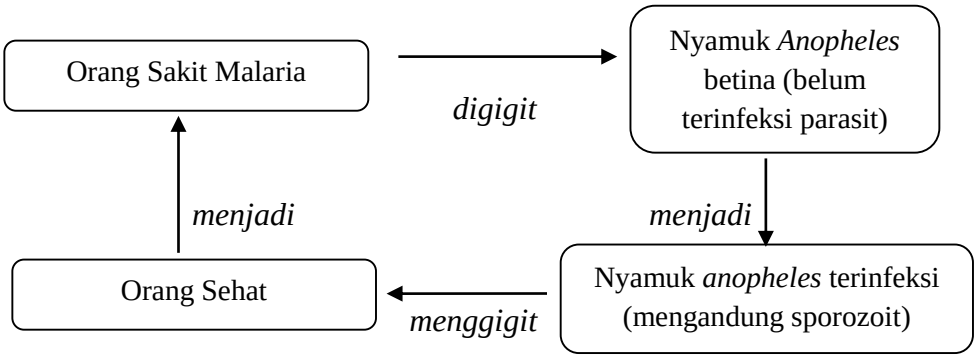
Manusia yang tergigit nyamuk infektif akan mengalami gejala sesuai dengan jumlah *sporozoit*, kualitas *plasmodium* dan daya tahan tubuhnya. *Sporozoit* akan memulai *stadium eksoeritrositer* dengan masuk ke sel hati. Di hati *sporozoit* matang menjadi *skizon* yang akan pecah dan melepaskan *merozoit* jaringan. *Merozoit* akan memasuki aliran darah dan menginfeksi *eritrosit* untuk memulai siklus *eritrositer*. *Merozoit* dalam *eritrosit* akan mengalami perubahan morfologi yaitu *merozoit* menjadi bentuk cincin lalu terbentuk *trofozoit* dan menjadi *merozoit*. Proses ini memerlukan waktu 2-3 hari, diantara *merozoit-merozoit* tersebut akan ada yang berkembang membentuk *gametosit* untuk kembali memulai siklus seksual menjadi *mikrogamet* (jantan) dan *mikrogamet* (betina). *Eritrosit* yang terinfeksi biasanya pecah yang bermanifestasi pada gejala klinis, jika ada nyamuk *Anopheles* yang menggigit manusia yang terinfeksi ini maka *gametosit* yang ada pada darah manusia akan terhisap oleh nyamuk. Dengan demikian siklus seksual pada nyamuk dimulai, demikian seterusnya penularan malaria (Widoyono, 2011).

Untuk lebih jelasnya siklus *plasmodium* malaria baik pada tubuh nyamuk maupun pada manusia dapat dilihat pada Gambar. 3 berikut ini:

Gambar 3. Siklus *Plasmodim* Malaria
(Sumber: John Wiley and Sons : *Biology, Exploring Life,* 1994)

Penularan parasit *(plasmodium)* dapat terjadi dengan beberapa cara :

1. Cara alamiah melalui vektor nyamuk *Anopheles* yaitu bila *sporozoit* dimasukkan kedalam tubuh manusia dengan gigitan nyamuk, penularan secara alamiah ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Penularan Penyakit Malaria Secara Alamiah.
(Sumber: Kementerian Kesehatan RI, 2011)

2. Penularan bukan alamiah *(induksi)* dapat dibagi menurut cara penularannya :
   a. Malaria bawaan *(congenital)*

      Terjadi pada bayi baru lahir yang mendapat infeksi dari ibu yang menderita malaria melalui darah plasenta

b. Penularan secara mekanik terjadi melalui transfusi darah atau jarum suntik

Setelah serangan pertama malaria dapat menimbulkan gejala infeksi kembali *(relaps), relaps* dapat bersifat :

1) *Rekrudensi* (relaps jangka pendek) yang timbul karena parasit dalam darah menjadi banyak. Demam timbul lagi dalam waktu 8 minggu sesudah serangan pertama hilang
2) *Rekurens* (relaps jangka panjang) yang timbul karena parasit fase *eksoeritrositer* dari hati masuk kedalam darah dan menjadi banyak sehingga demam timbul lagi dalam waktu 24 minggu setelah serangan pertama hilang.

2.2.6 Determinan Epidemiologi Malaria

Spektrum determinan epidemiologi malaria sangat luas yaitu dari aspek *agent*, vektor, lingkungan, riwayat alamiah malaria, upaya pencegahan dan pengobatan, rumah tangga, sosial ekonomi dan politik. Secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Faktor *agent* (penyebab malaria)

   Penyebab malaria adalah parasit dari *genus plasmodium sp* dan terdiri dari 4 spesies yaitu *plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, *plasmodium ovale*. Melalui pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction (PCR)* ditemukan *plasmodium* jenis lain yaitu *plasmodium knowlesi*. *Plasmodium* jenis ini masih dalam proses penelitian dan ditemukan pertama kali di Sabah Malaysia. Jenis *plasmodium* yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *plasmodium falciparum* dan *plasmodium vivax*. *Plasmodium malariae* pernah ditemukan di Lampung, Nusa Tenggara Timur dan Papua. Adapun *plasmodium ovale* pernah ditemukan di Nusa Tenggara Timur dan Papua.
2. Faktor manusia *(host intermediate)*

   Faktor manusia dalam penularan penyakit malaria adalah sebagai *host intermediate* adalah sebagai berikut :

   a. Ras atau suku bangsa

      Penduduk dengan prevalensi *Haemoglobin S* (HbS) tinggi lebih tahan terhadap infeksi *plasmodium falciparum.* Hb S terdapat pada penderita

dengan kelainan darah yang merupakan penyakit keturunan atau *herediter* yang disebut *sickle cell anemia*, yaitu suatu kelainan sel darah merah penderita berubah bentuknya mirip dengan bentuk sabit apabila terjadi penurunan tekanan oksigen udara.

a. Kekurangan enzim tertentu

   Misalnya G6PD *(glukosa 6 Phosfat dehydrogenase)* juga memberikan perlindungan terhadap infeksi *plasmodium falciparum.*

b. Kekebalan atau imunitas di daerah endemis malaria

   Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya akan terbentuk imunitas dalam tubuhnya sehingga akan lebih tahan terhadap infeksi malaria. Penduduk yang tinggal didaerah endemis malaria akan lebih tahan terhadap penyakit malaria dibanding penduduk yang tidak tinggal didaerah endemis malaria.

c. Umur dan jenis kelamin

3. Faktor nyamuk *(host definitive)*

   Hanya nyamuk *Anopheles* betina yang menghisap darah karena diperlukan untuk pertumbuhan telurnya. Nyamuk betina hanya satu kali kawin selama hidupnya dan terjadi setelah 24 sampai dengan 48 jam dari saat keluar dari kepompong. Karena itu sarang nyamuk banyak ditemukan di lagun, telaga, sawah, tempat penampungan air, bekas jejak ban mobil dan lain-lain. Nyamuk dewasa dapat terbang sejauh 1 sampai 1,5 Km tetapi dengan bantuan angin kemampuan terbang nyamuk dapat mencapai 2 sampai dengan 3 Km. Nyamuk *Anopheles* betina suka menggigit pada sore menjelang malam hari hingga menjelang pagi. Pada siang hari nyamuk *Anopheles* betina berada ditempat-tempat yang gelap atau terhindar dari sinar matahari.

   Perilaku yang penting dari nyamuk *Anopheles* betina dalam penularan penyakit malaria adalah :

a. Perilaku nyamuk *Anopheles* betina

Perilaku nyamuk Anopheles betina yang berkaitan dengan penularan malaria adalah: 1) Tempat hinggap atau istirahat : *eksofilik* (istirahat diluar rumah) atau *endofilik* (istirahat didalam rumah) 2) Tempat menggigit : *eksofagik* (menggigit diluar rumah) atau *endofagik* (mengigit didalam rumah) 3) Obyek yang digigit : *antrofofilik* (menggigit manusia) atau *zoofilik* (menggigit hewan).

b. Umur nyamuk *Anopheles* betina

Umur nyamuk *Anopheles* betina dewasa dapat hidup selama dua minggu sampai beberapa bulan dengan perkembangbiakan nyamuk pada fase jentik dan kepompong selalu memerlukan air. Diperlukan waktu untuk perkembangbiakan *gametosit* dalam tubuh nyamuk untuk menjadi *sporozoit*. Apabila umur nyamuk lebih pendek dari proses *sporogoni* (5 hingga 10 hari) maka dapat dipastikan nyamuk tersebut tidak dapat menjadi vektor.

c. Kerentanan nyamuk terhadap infeksi *gametosit*
d. Frekuensi menggigit manusia
e. Siklus *gonotrofik* atau waktu yang diperlukan untuk matangnya telur

4. Faktor lingkungan *(environment)*

Faktor lingkungan yang berpengaruh dalam penularan penyakit malaria adalah sebagai berikut :

a. Lingkungan fisik

Lingkungan fisik meliputi meliputi : 1) Suhu udara, suhu udara sangat mempengaruhi penjang pendeknya *sporogoni* atau masa inkubasi ekstrinsik. Suhu yang hangat memudahkan nyamuk untuk berkembang biak dan agresif menghisap darah. Suhu juga mempengaruhi perkembangbiakan parasit dalam nyamuk. Suhu yang optimal bagi nyamuk *Anopheles* adalah 20 – 30 derajat celcius. Tinggi suhu sampai dengan batas tertentu maka akan memperpendek masa inkubasi ekstrinsik *(sporogoni)* dan juga sebaliknya

makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik *(sporogoni)*. Pengaruh suhu ini berbeda bagi setiap spesies, pada suhu 26,7 masa inkubasi ekstrinsik adalah 10 -12 hari untuk *plasmodium falcifarum* dan 8-11 hari untuk *plasmodium vivax*, 14 -15 hari untuk *plasmodium malariae* dan *plasmodium ovale.* 2) Kelembaban, kelembaban udara yang rendah akan memperpendek usia nyamuk, meskipun tidak berpengaruh pada parasit. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidupnya nyamuk. Pada kelembaban yang lebih tinggi nyamuk menjadi lebih aktif atau lebih sering menggigit, juga mempengaruhi perilaku nyamuk, misalnya kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain dari nyamuk, sehingga meningkatkan penularan malaria. 3) Hujan, hujan berhubungan dengan perkembangan larva nyamuk menjadi bentuk dewasa. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis hujan, deras hujan, jumlah hari hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan (*breeding places*). 4) Angin, kecepatan angin pada saat matahari terbit dan terbenam merupakan saat terbang nyamuk ke dalam atau keluar rumah dan salah satu faktor yang ikut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk adalah jarak terbang nyamuk (*flight range*) tidak lebih dari 0,5-1 km dari tempat perindukannya, jika ada tiupan angin yang kencang, bisa terbawa sejauh 2-3 Km. 5) Sinar matahari, pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva nyamuk berbeda-beda. *Anopheles sundaicus* lebih suka tempat yang terkena sinar matahari langsung, *Anopheles hyrcanus spp* dan *Anopheles pinctutatus spp* lebih menyukai tempat terbuka, sedangkan *Anopheles barbirostris* dapat hidup baik di tempat teduh maupun kena sinar matahari. 6) Arus air, *Anopheles barbirostris* menyukai perindukan yang airnya statis atau mengalir lambat, sedangkan *Anopheles minimus* menyukai aliran air yang deras dan *Anopheles latifer* menyukai air tergenang. 7) Iklim, perubahan iklim mengakibatkan musim hujan atau musim kemarau menjadi lebih panjang atau pendek, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* penyebab malaria.

b. Lingkungan kimiawi, meliputi : kadar garam atau *salinitas* dan tingkat keasaman serta kadar pH air suatu tempat perindukan vektor (nyamuk *Anopheles*). Nyamuk *Anopheles sundaicus* tumbuh optimal pada air payau (kadar garam 12-18 ppt) dan tidak dapat berkembang pada kadar garam 40 ppt, *Anopheles letifer* dapat hidup ditempat yang asam atau pH rendah.

c. Lingkungan biologi, meliputi :
   1) Adanya bakau, lumut, ganggang dan berbagai tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva.
   2) Adanya berbagai ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah *(panchax spp)*, gambusia, nila mujair dan lain-lain akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah.
   3) Adanya ternak seperti sapi, kerbau dan babi dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila ternak tersebut dikandangkan tidak jauh dari rumah.

d. Sosial budaya meliputi :
   1) Kebiasaan keluar rumah sampai larut malam, dimana vektornya bersifat *eksofilik* dan *eksofagik* akan memudahkan gigitan nyamuk.
   2) Tingkat kesadaran masyarakat tentang bahaya malaria akan mempengaruhi kesadaran masyarakat untuk menanggulangi malaria antara lain dengan menyehatkan lingkungan, menggunakan kelambu, memasang kawat kassa pada rumah, dan menggunakan obat anti nyamuk
   3) Berbagai kegiatan manusia seperti pembuatan bendungan, pembuatan jalan, pertambangan dan pembangunan pemukiman baru atau transmigrasi sering mengakibatkan perubahan lingkungan yang menguntungkan penularan malaria *(man made malaria)*
   4) Peperangan dan perpindahan penduduk
   5) Meningkatnya pariwisata dari dan ke daerah endemis malaria

5. Riwayat alamiah penyakit malaria

   a. Tahap *prepatogenesis*

      Tahap *prepatogenesis* dimulai sejak terjadinya interaksi antara pejamu dan *agent* (*Anopheles* betina infektif). Jika imunitas sedang lemah dan keadaan lingkungan tidak menguntungkan maka *plasmodium sp* yang ada pada *Anopheles* infektif akan berlanjut pada tahap *pathogenesis* melalui gigitannya pada manusia

   b. Tahap *pathogenesis*

      Pada tahap *pathogenesis* akan muncul gejala setelah 7-30 hari setelah gigitan nyamuk *Anopheles* betina sesuai dengan jenis *plasmodium* yang dibawa.

6. Pencegahan dan pengobatan malaria

   Bentuk perilaku ideal yang berkaitan dengan pencegahan kejadian malaria pada individu atau keluarga dan masyarakat di daerah endemis malaria (Kemenkes RI, 2017) antara lain:

   a. Malam hari selalu berada didalam rumah dan bila keluar rumah selalu menggunakan obat anti nyamuk oles *(repellent)* atau menggunakan pakaian tertutup (baju dan celana panjang atau sarung)
   b. Menggunakan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINS)* atau menggunakan obat anti nyamuk saat tidur malam hari
   c. Tidak menggantung pakaian yang sudah terpakai didalam kamar atau didalam rumah
   d. Membuat keadaan dalam rumah selalu dalam keadaan terang oleh sinar matahari baik dengan membuka jendela atau memasang genting kaca
   e. Memasang kawat kassa pada ventilasi rumah
   f. Membunuh jentik nyamuk *Anopheles* dengan menebarkan ikan pemakan jentik pada tempat perindukan nyamuk *Anopheles* seperti mata air yang mengalir lambat, lagun, tambak terlantar dan sebagainya

      Perilaku ideal yang berkaitan dengan pengobatan malaria selain sebagai upaya pengobatan terhadap individu juga sebagai upaya memutus mata

rantai penularan penyakit malaria, antara lain :

a. Segera ke fasilitas kesehatan jika mengalami demam terutama dengan gejala *trias* malaria : menggigil, demam dan berkeringat
b. Bersedia dan secara aktif mengikuti pemeriksaan laboratorium baik mikroskopik maupun *Rapid Diagnostic Test (RDT)*
c. Meminum Obat Anti Malaria (OAM) sesuai anjuran tenaga kesehatan
d. Kembali ke fasilitas kesehatan untuk *follow up* hasil pengobatan dengan pemeriksaan ulang laboratorium untuk memastikan penderita malaria telah bebas dari *plasmodium* malaria

7. Rumah tangga
8. Sosial ekonomi dan politik

2.3 Sosiodemografi

Sosiodemografi secara istilah merupakan gabungan dari kata sosial dan demografi, sosial adalah komponen variabel non demografi seperti pendapatan, pekerjaan, pendidikan, sikap dan lain-lain. Demografi adalah ilmu yang mempelajari ilmu penduduk disuatu wilayah seperti usia, jenis kelamin dan lain-lain.

Sosiodemografi dalam kaitannya dengan penyakit malaria adalah sebagai berikut:

1. Secara umum penyakit malaria tidak mengenal tingkatan umur, tetapi anak-anak lebih rentan terhadap infeksi malaria, prevalensi malaria menurut umur dan jenis kelamin berkaitan dengan derajat kekebalan karena variasi keterpaparan pada gigitan nyamuk. Orang dewasa dengan berbagai aktifitas diluar rumah terutama ditempat-tempat perindukan nyamuk pada waktu gelap atau malam hari, akan sangat memungkinkan untuk kontak dengan nyamuk *Anopheles*. Infeksi penyakit malaria tidak membedakan jenis kelamin akan tetapi apabila menginfeksi ibu hamil akan menyebabkan anemia yang lebih berat.
2. Sosial budaya atau kultur juga berpengaruh terhadap kejadian malaria di suatu wilayah seperti kebiasaan keluar rumah dimalam hari dengan vektor yang bersifat *eksofilik* dan *eksofagik* akan memudahkan kontak antara manusia dengan nyamuk *Anopheles*. Kesadaran masyarakat untuk bersikap dan berupaya mencegah malaria dengan menghindari kontak nyamuk seperti

penggunaan obat anti nyamuk dan memasang kawat kassa pada ventilasi rumah merupakan bagian dari sosial budaya.

3. Tingkat pendidikan seseorang tidak dapat secara langsung mempengaruhi kejadian penyakit malaria tetapi pendidikan seseorang dapat mempengaruhi jenis pekerjaan dan tingkat pengetahuannya. Secara umum seseorang yang berpendidikan tinggi akan mempunyai pekerjaan yang lebih baik dibandingkan dengan seseorang yang berpendidikan rendah dan akan mempunyai pengetahuan yang cukup terhadap masalah yang timbul di lingkungannya. Pengetahuan tentang penyakit merupakan salah satu tahap sebelum seseorang mengadopsi perilaku baru, seseorang harus tahu terlebih dahulu apa arti dan manfaat perilaku tersebut bagi diri atau keluarganya (Notoatmodjo, 2010).

2.4 Karakteristik Fisik Wilayah

Menurut A.J. Heriston wilayah adalah suatu kompleks air, tanah, udara, tumbuhan, hewan serta manusia dengan hubungan yang khusus sebagai sebuah kebersamaan yang kelangsungannya mempunyai karakter atau ciri khusus di permukaan bumi. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 tahun 2008 menyebutkan bahwa wilayah adalah ruang yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek administratif dan/atau aspek fungsional. Dari pengertian wilayah menurut peraturan pemerintah tersebut wilayah adalah area di permukaan bumi yang dibatasi oleh kenampakan tertentu yang bersifat khas dan membedakan wilayah tersebut dengan wilayah lainnya. Misalnya wilayah hutan berbeda dengan wilayah pertanian, wilayah kota berbeda dengan perdesaan.

Dalam hal penyakit malaria karakteristik fisik wilayah yang berpengaruh adalah karakteristik wilayah pesisir pantai hubungannya dengan terbentuknya tempat perindukan vektor malaria nyamuk *Anopheles*, baik yang terbentuk alamiah seperti lagun, rawa dan kobakan kecil pasir pantai maupun yang terbentuk oleh manusia seperti tambak yang dibiarkan tidak terpakai atau terlantar. Sedangkan pada wilayah dengan ketinggian dataran *(hipometri)* sebagai dataran rendah tempat perindukan vektor malaria nyamuk *Anopheles* dapat berkembang biak pada sawah berteras, sungai atau mata air yang mengalir lambat atau kolam. Berbeda dengan

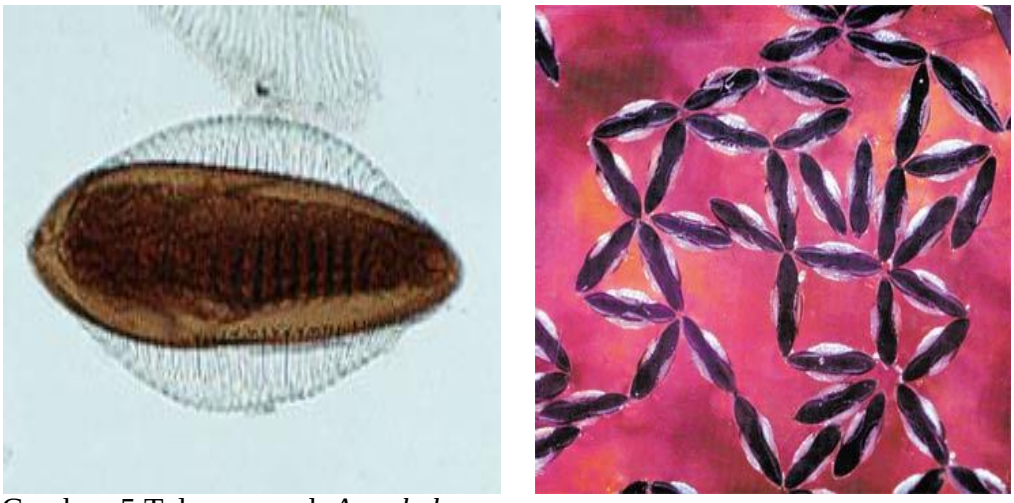
wilayah pesisir pantai dan dataran rendah tempat perindukan vektor malaria nyamuk *Anopheles* yang ada diwilayah ketinggian *(hipometri)* sebagai dataran tinggi atau pegunungan berkembang biak pada sungai-sungai kecil, air jernih, dan mata air yang langsung kena sinar matahari.

2.5 Vektor Malaria dan Tempat Perindukan

Diketahui lebih dari 422 spesies *Anopheles* di dunia. Di Indonesia hanya ada 80 spesies dan 22 diantaranya ditetapkan menjadi vektor malaria. 18 spesies dikonfirmasi sebagai vektor malaria dan 4 spesies diduga berperan dalam penularan malaria di Indonesia. Nyamuk tersebut hidup di daerah tertentu dengan kondisi habitat lingkungan yang spesifik seperti daerah pantai, rawa-rawa, persawahan, hutan dan pegunungan.

Nyamuk *Anopheles* dewasa adalah vektor penyebab malaria, nyamuk betina dapat bertahan hidup selama 2 minggu sampai dengan satu bulan. Siklus nyamuk *Anopheles* sebagai berikut:

1. Telur, nyamuk betina meletakkan telurnya sebanyak 50-200 butir sekali bertelur. Telur-telur itu diletakkan di dalam air dan mengapung di tepi air.



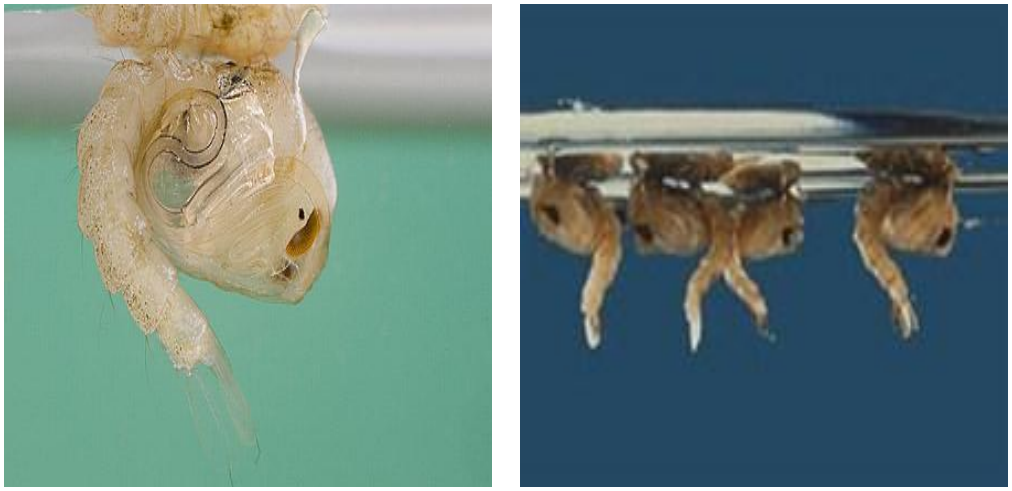
Gambar. 5 Telur nyamuk *Anopheles*
(Sumber: *CDC. Cycle of the Malaria Parasite*, 2010)

Telur tersebut tidak dapat bertahan di tempat yang kering dan dalam 2-3 hari akan menetas menjadi larva.

2. Larva, larva nyamuk memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, sebuah torak dan sebuah perut. Mereka belum memiliki kaki, larva *Anopheles* tidak mempunyai saluran pernafasan dan untuk posisi badan mereka sendiri sejajar dipermukaan air. Larva bernafas dengan lubang angin pada perut dan oleh karena itu harus berada di permukaan. Kebanyakan larva memerlukan makan pada alga, bakteri, dan mikroorganisme lainnya di permukaan. Mereka hanya menyelam di bawah permukaan ketika terganggu. Larva berenang tiap tersentak pada seluruh badan atau bergerak terus dengan mulut. Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium, setelah larva mengalami metamorfisis menjadi kepompong. Disetiap akhir stadium larva berganti kulit, larva mengeluarkan *exokeleton* atau kulit ke pertumbuhan lebih lanjut. Habitat Larva ditemukan di daerah yang luas tetapi kebanyakan spesies lebih suka di air bersih. Larva pada nyamuk *Anopheles* ditemukan di air bersih atau air payau yang memiliki kadar garam, rawa bakau, di sawah, selokan yang ditumbuhi rumput, pinggir sungai, dan genangan air hujan. Banyak spesies lebih suka hidup di habitat dengan tumbuhan. Habitat lainnya lebih suka sendiri, beberapa jenis lebih suka di alam terbuka, genangan air yang terkena sinar matahari.

Gambar. 6 Larva nyamuk *Anopheles*
(Sumber: *CDC. Cycle of the Malaria Parasite,* 2010)

3. Kepompong, terdapat dalam air dan tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara.



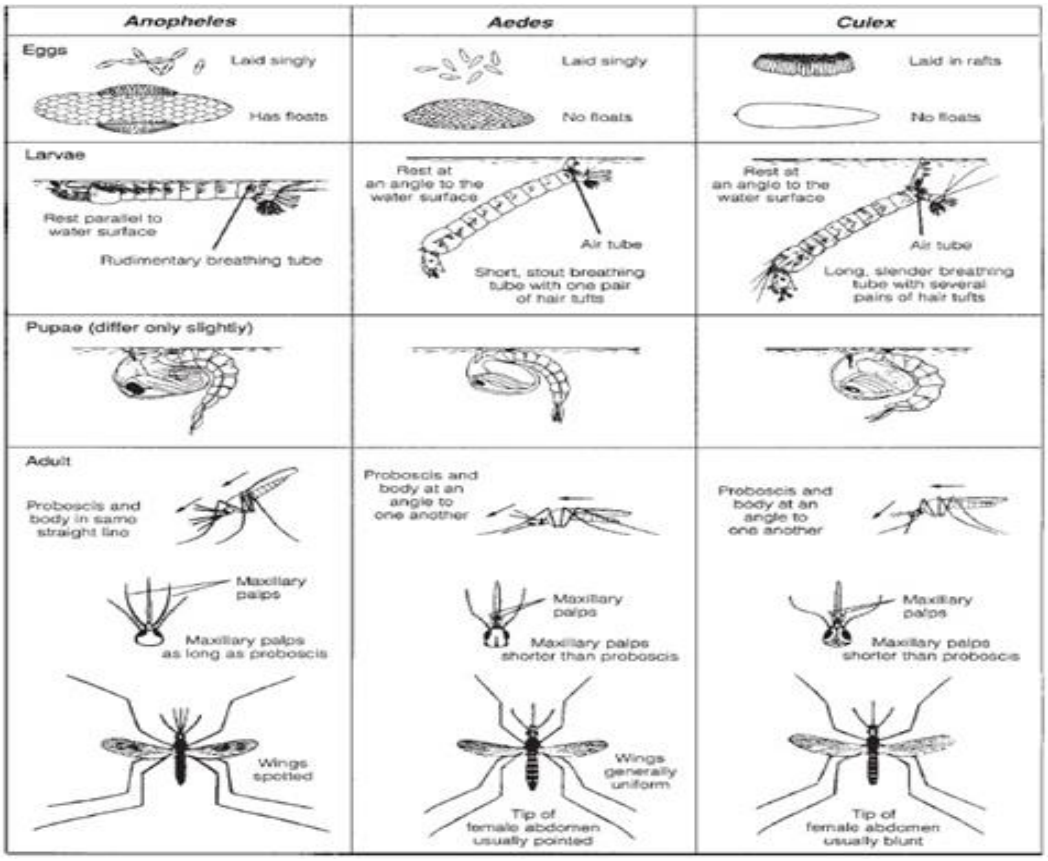
Gambar. 7 Kepompong Nyamuk *Anopheles*
(Sumber: *CDC. Cycle of the Malaria Parasite,* 2010)

Pada kepompong belum ada perbedaan antara jantan dan betina. Kepompong menetas dalam 1-2 hari menjadi nyamuk, dan pada umumnya nyamuk jantan lebih dulu menetas daripada nyamuk betina. Lamanya dari telur berubah menjadi nyamuk dewasa bervariasi tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh panasnya suhu. Nyamuk bisa berkembang dari telur ke nyamuk dewasa paling sedikit membutuhkan waktu 10-14 hari.

4. Nyamuk dewasa, semua nyamuk khususnya *Anopheles* dewasa memiliki tubuh yang kecil dengan 3 bagian : kepala, *thorak* dan *abdomen* (perut). Kepala nyamuk berfungsi untuk memperoleh informasi dan untuk makan. Pada kepala terdapat mata dan sepasang antena. Antena nyamuk sangat penting untuk mendeteksi bau *host* dari tempat perindukan dimana nyamuk betina meletakkan telurnya. Thorak berfungsi sebagai penggerak, tiga pasang kaki dan sebuah kaki menyatu dengan sayap. Perut berfungsi untuk pencernaan makanan dan mengembangkan telur. Bagian badannya mengembang agak besar saat nyamuk betina menghisap darah. Darah tersebut lalu dicerna tiap waktu untuk membantu memberikan sumber protein pada produksi telurnya, dimana mengisi perutnya perlahan-lahan.

Gambar.8 Nyamuk *Anopheles* dewasa
(Sumber: *CDC. Cycle of the Malaria Parasite*, 2010)

Nyamuk *Anopheles* dapat dibedakan dari nyamuk lainnya, dimana hidungnya lebih panjang dan adanya sisik hitam dan putih pada sayapnya. Nyamuk *Anopheles* dapat juga dibedakan dari posisi beristirahatnya yang khas : jantan dan betina lebih suka beristirahat dengan posisi perut berada di udara daripada sejajar dengan permukaan.



Gambar. 9 Perbedaan Nyamuk *Anopheles*, *Aedes* dan *Culex*
(Sumber: *CDC. Cycle of the Malaria Parasite*)

Vektor utama malaria di Pulau Jawa dan Sumatera adalah *Anopheles sundaicus, Anopheles maculatus, Anopheles aconitus, dan Anopheles balabacensis.* Sedangkan di Pulau Jawa khususnya di wilayah tengah dan wilayah timur adalah *Anopheles barbirostris, Anopheles farauti, Anopheles koleinsis, Anopheles punctulatus, Anopheles subpictus, dan Anopheles balabacensis*.

1. *Anopheles aconitus*

   Anopheles aconitus merupakan salah satu vektor utama di daerah Sumatera dan Jawa. Spesies ini memiliki karakteristik menggigit antara pukul 18.00-22.00. Habitat ini pada umumnya di persawahan yang berteras dengan aliran air lambat. Pada umumnya nyamuk ini lebih tertarik kepada darah ternak ketimbang manusia. Bila ada ternak disekitar rumah merupakan salah satu daya tarik, namun dapat saja secara berganti-ganti menggigit manusia maupun ternaknya. Tempat perindukan utama nyamuk *Anopheles aconitus* adalah sawah berteras dan saluran irigasi. Selain itu tempat perindukan nyamuk ini juga dapat ditemukan di tepi sungai dengan aliran air perlahan atau kolam yang bersifat agak alkalis.

2. *Anopheles balabacensis*

   Spesies ini merupakan spesies yang *antropophilik*, lebih menyukai darah manusia ketimbang darah binatang. Nyamuk ini juga memiliki kebiasaan menggigit pada tengah malam hingga menjelang fajar sekitar pukul 04.00-pagi. Spesies ini memilki habitat asli di hutan-hutan, berkembang biak di genangan air tawar.

3. *Anopheles barbirostris*

   Seperti halnya *Anopheles balabacensis* nyamuk ini menggigit antara pukul 23.00 hingga 05.00 pagi dan setelah menggigit hinggap di kebun kopi, pohon nanas. Habitat di rawa-rawa, kolam darat dan irigasi. Spesies ini di pulau Sumatera dan Jawa jarang dijumpai menggigit orang, namun di Pulau Sulawesi dan Nusa Tenggara Timur banyak yang tertarik menghisap darah manusia.

4. *Anopheles Sundaicus*

   Nyamuk ini merupakan spesies utama dalam penularan malaria di Pulau Jawa dan Sumatera nyamuk ini bersifat *antropophilik* , memilih tempat istirahat di gantungan baju dalam rumah, meski kadang-kadang dijumpai pula di luar rumah. Spesies ini termasuk memiliki daya jelajah terbang cukup jauh, yakni 3 Km. Di sekitar pantai Nusakambangan perbatasan dengan Ciamis dan Kampung Laut dan Nusakambangan. Nyamuk ini memilki habitat air payau, ekosistem pantai, jentik berkumpul di tempat yang tertutup oleh tanaman, dan pada lumut yang mendapat sinar matahari langsung. Bekas galian pasir, muara sungai kecil tertutup pasir, tambak yang tidak dikelola atau ditinggalkan oleh pemiliknya, merupakan tempat yang sangat ideal untuk perkembangbiakan *Anopheles sundaicus*.

5. *Anopheles subpictus*

   Anopheles subpictus lebih menyukai darah ternak ketimbang darah manusia. Nyamuk ini aktif sepanjang malam dan beristirahat di dinding rumah. Jentik nyamuk ini sering dijumpai bersama jentik *Anopheles sundaicus*, namun lebih toleran terhadap *salinitas* yang rendah mendekati air tawar.

6. *Anopheles maculatus*

   Anopheles maculatus lebih menyukai darah binatang ternak dan memilki kebiasaan menggigit antara pukul 23.00 hingga 03.00 pagi. Spesies ini juga lebih suka menggigit orang di luar rumah , serta istirahat di luar rumah, atau di kebun-kebun kopi, rumpun tanaman di tebing yang curam. Berkembang biak di pegunungan atau di sungai-sungai kecil, air jernih, dan mata air yang langsung kena sinar matahari. Pada musim kemarau biasanya kepadatan tinggi, namun musim penghujan menurun karena tempat perkembangbiakan terkena aliran sungai deras akibat air hujan.

Luas tempat perindukan vektor nyamuk *Anopheles* di kecamatan endemis malaria Kabupaten Pesawaran cenderung dinamis dalam beberapa tahun terakhir, salah satunya tambak yang tidak beroperasi atau tambak terlantar sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Data Luas Total, Area Operasional dan Area Tidak Beroperasi Tambak Udang di Kabupaten Pesawaran Tahun 2018 dan Tahun 2020

No	Kecamatan	Tahun 2018			Tahun 2020		
		Total Tambak (Ha)	Area Operasional (Ha)	Area Tidak Beroperasi (Ha)	Total Tambak (Ha)	Area Operasional (Ha)	Area Tidak Beroperasi (Ha)
1	Punduh Pedada	90,92	40,92	50,00	90,92	52,30	38,62
2	Marga Punduh	97,98	44,98	53,00	97,98	52,30	45,68
3	Padang Cermin	94,48	60,93	33,55	94,48	56,80	37,68
4	Teluk Pandan	57,03	20,03	37,00	57,03	37,24	19,79
	Jumlah	**340,41**	**166,86**	**173,55**	**340,41**	**198,64**	**141,77**

(Sumber: Dinas Perikanan Kabupaten Pesawaran, 2020)

2.6 Upaya Kesehatan Penanggulangan dan Pencegahan Malaria

Upaya kesehatan bertujuan untuk menanggulangi, mencegah dan membatasi penularan penyakit malaria disekitar rumah penderita malaria dan tempat-tempat umum yang diperkirakan dapat menjadi sumber penularan penyakit malaria. Kegiatan penanggulangan penyakit malaria yang secara langsung atau tidak langsung dapat mencegah penularan penyakit malaria adalah:

1. Pengobatan

   Ditujukan untuk mengurangi kesakitan, mencegah kematian, menyembuhkan penderita dan mengurangi kerugian akibat sakit. Disamping itu mencegah kemungkinan terjadinya penularan penyakit malaria dari seorang penderita kepada orang sehat lainnya melalui gigitan nyamuk *Anopheles.*

   a. Pengobatan terhadap penderita melalui kegiatan *Pasive Case Detection* (PCD) di fasilitas pelayanan kesehatan
      1) Malaria tanpa komplikasi : *plasmodium falciparum* diobati dengan *Artesunate Combination Theraphy (ACT)* selama 3 hari dan Primakuin selama 1 hari, plasmodium vivax diobati dengan *Artesunate Combination Theraphy (ACT)* selama 3 hari dan Primakuin selama 14 hari.
      2) Malaria berat : penderita diobati pada fasilitas pelayanan kesehatan yang memadai dengan *Artemeter Injeksi Intra Muscular* atau Kina *Hcl*

25% Perinfus/drip

b. Pengobatan terhadap masyarakat melalui kegiatan *Active Case Detection (ACD)*

   Pengobatan terhadap masyarakat dilakukan dengan kegiatan *Mass Blood Survey (MBS)* yaitu survey darah jari massal untuk menemukan *plasmodium* malaria, dan dilakukan pengobatan standar sesuai dengan hasil pemeriksan laboratorium

c. Pengobatan lanjutan

   Pengobatan lanjutan dilakukan khususnya pada kegiatan respon Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria dengan melakukan *Mass Fever Survey (MFS)*. Dilakukan setiap 2 minggu sampai kegiatan penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* selesai.

2. Pengendalian Vektor

   Pegendalian vektor malaria bertujuan untuk memutus rantai penularan malaria, beberapa kegiatan pengendalian vektor adalah:

   a. Penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)*
   b. Penyemprotan dinding bagian dalam rumah/*Indoor Recidual Spraying (IRS)*
   c. Larvaciding dan Pengangkatan Lumut

      Larvaciding atau penaburan insektisida di tempat perindukan vektor bertujuan untuk membunuh larva nyamuk *Anopheles*. Pengangkatan lumut bertujuan untuk mencegah larva nyamuk *Anopheles* berkembang biak dibawah lumut dan ganggang, karena sinar matahari langsung di tempat perindukan vektor akan menghambat perkembangbiakan larva nyamuk *Anopheles*.

3. Manajemen Lingkungan

   Manajemen lingkungan untuk pengendalian vektor malaria ditujukan untuk menginduksi perubahan-perubahan dalam lingkungan sebagai upaya memutus mata rantai siklus hidup nyamuk *Anopheles* dan menghambat propagasinya dan

mengurangi *breeding places* (tempat perindukan vektor). Pengendalian lingkungan ditujukan untuk membuat perubahan-perubahan lingkungan air atau praktik penggunaannya (Copah, 2008). Dari sisi waktu dan pendanaan manajemen lingkungan memang kurang efektif dalam jangka pendek jika dibandingkan dengan penggunaan insektisida, namun dalam jangka panjang manajemen lingkungan sangat membantu mengendalikan vektor malaria dan keberlangsungannya lebih terjaga.

Kegiatan majemen lingkungan dapat dibagi menjadi dua jenis pendekatan yaitu:

a. Modifikasi lingkungan

   Modifikasi lingkungan menyebabkan perubahan yang permanen seperti *landscaping, drainage, land reclamation dan filing*. Beberapa contoh kegiatan modifikasi lingkungan adalah sebagai berikut:

   1) Penimbunan *breeding places* (tempat perindukan vektor)
   2) *Lining* sumber air dan kanal
   3) *Wetland drainage*:
      a) *Surface drainage*

         Drainase permukaan membutuhkan penjagaan agar aliran air tetap lancar, membangun drainase dengan bahan beton, batu atau batu bata akan memperlancar aliran air dan mengurangi pertumbuhan rumput air dan tumpukan lumpur sehingga tempat perindukan nyamuk tidak terbentuk.

      b) Pembuatan tandon air

         Tandon dirancang dengan membuat saluran buangan untuk air yang terkumpul, dasar tandon dapat diisi dengan batu karang atau sejenisnya dan ditanami tumbuhan.

      c) Drainase rawa pantai *(Source reduction)*

         Sistem ini dirancang untuk mencegah terperangkapnya air laut pada saat air pasang didaerah tepi pantai. Pipa dipasang pada tanggul dan dapat dilengkapi dengan pompa penyedot sehingga tidak ada air yang terperangkap setelah pasang surut.

      d) *Biological wetland drainage*

         Penanaman pohon telah digunakan untuk mengeringkan daerah

berlumpur dan juga telah digunakan sebagai bagian program pengendalian malaria. Metode ini membantu reforestrasi sebagai hutan buatan serta memperbaiki manajemen air di Gujarat India.

e) *Impounments*

Impountment adalah tempat penampungan air atau bendungan yang menyatukan beberapa sumber air. Dengan dibangunnya bendungan biasanya akan mengurangi populasi nyamuk kerena ketika larva menetas didalam bendungan biasanya akan terkumpul di sekitar pinggiran dan ikan predator akan memangsanya.

b. Manipulasi lingkungan

Manipulasi lingkungan dalam hubungannya dengan pengendalian vektor malaria harus dilakukan secara berulang-ulang, terencana dan terjadwal. Beberapa kegiatan manipulasi lingkungan adalah sebagai berikut:

1) Pengerukan
2) Memperdalam dan mempersempit saluran air dapat mempercepat kecepatan saluran air, hal tersebut menciptakan situasi yang tidak menguntungkan untuk perkembangbiakan nyamuk
3) Manipulasi vegetasi
4) Sinkronisasi panen dan irigasi secara *intermitten*

4. Penyuluhan Kesehatan Masyarakat

Penyuluhan kesehatan masyarakat ditujukan untuk mencegah gigitan nyamuk dengan penggunaan kelambu berinsektisida, menggunakan obat anti nyamuk, tidak keluar rumah pada malam hari, menggunakan alat pelindung diri jika terpaksa keluar rumah pada malam hari, membersihkan halaman atau sekitar rumah dari tempat hinggapnya nyamuk *Anopheles*, menanam tumbuhan yang tidak disukai nyamuk dan sebagainya.

2.7. Program Pengendalian Malaria di Indonesia

Program pengendalian malaria difokuskan untuk mencapai eliminasi malaria sebagai upaya mewujudkan masyarakat yang hidup sehat, yang terbebas dari

penularan malaria secara bertahap sampai tahun 2030. Eliminasi malaria dilakukan secara menyeluruh dan terpadu oleh pemerintah, pemerintah daerah bersama mitra kerja pembangunan, termasuk Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dunia usaha, lembaga donor, organisasi profesi, organisasi kemasyarakatan dan masyarakat. Eliminasi malaria dilakukan secara bertahap dari kabupaten/kota, provinsi, dan satu pulau ke pulau yang lebih luas sampai seluruh wilayah Indonesia sesuai dengan situasi malaria dan ketersediaan sumber daya yang tersedia.

Di Indonesia tingginya kasus malaria dan Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria sangat berkaitan erat dengan hal-hal sebagai berikut : adanya perubahan lingkungan yang berakibat meluasnya tempat perindukan nyamuk penular malaria, mobilitas penduduk yang cukup tinggi, perubahan iklim yang menyebabkan musim hujan lebih panjang dari musim kemarau, krisis ekonomi yang berkepanjangan, berdampak pada masayarakat didaerah tertentu mengalami gizi buruk sehingga lebih rentan terserang malaria, lemahnya sistem kesehatan sehingga berdampak kepada akses layanan kesehatan termasuk malaria, tidak efektifnya pengobatan karena terjadinya resistensi *klorokuin* dan meluasnya daerah resisten serta menurunnya perhatian dan kepedulian pemerintah dan masyarakat terhadap upaya pengendalian malaria secara terpadu.

Upaya untuk menekan angka kesakitan dan kematian dilakukan melalui program pengendalian malaria yang kegiatannya antara lain meliputi diagnosis dini, pengobatan tepat, surveilans dan pengendalian vektor, pemberdayaan masyarakat dan kemitraan dengan berbagai sektor yang secara keseluruhan ditujukan untuk memutus mata rantai penularan malaria.

2.8 Penelitian Terkait

Penelitian terkait yang pernah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Hasyim dkk., (2014), desain penelitian kasus kontrol dengan populasi studi penduduk Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan yang tidak diagnosis malaria dan yang didiagnosis malaria, dengan sampel penelitian sebanyak 240 orang. Data bivariat dianalisis dengan uji *binary logistic* dan data multivariat diuji dengan regresi logistik berganda. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa *breeding place* berhubungan signifikan dengan kasus malaria dengan nilai p=0,000. Beberapa variabel yang tidak berhubungan signifikan dengan kejadian malaria adalah jarak rumah ke *breeding place* dengan nilai p=0,145, penggunaan kelambu dengan nilai p=0,291, penggunaan obat anti nyamuk dengan nilai p=0,411, serta kebiasaan keluar rumah pada malam hari dengan nilai p=0,439. Analisis multivariat menunjukkan bahwa determinan utama yang mempengaruhi kejadian malaria adalah *breeding place* disekitar rumah responden dengan *odd ratio* (OR)=5,034.

2. Penelitian Puspaningrum dkk., (2015), jenis penelitian observasional menggunakan pendekatan kasus kontrol, pengolahan data spasial menggunakan *software arcgis* 9.3. Populasi penelitian adalah seluruh penderita malaria (positif) dan bukan penderita malaria (malaria negatif) di Kecamatan Punggelan Kabupaten Banjar Negara tahun 2015. Analisis statistik menggunakan uji statistik *chi – square* untuk mengetahui hubungan dan *odd ratio* (OR), analisis spasial untuk mengetahui distribusi kasus malaria dengan menggunakan *software Arcgis* 9.3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara keberadaan genangan air dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,022 dan *odd ratio* (OR)=2,692, ada hubungan yang bermakna antara keberadaan kawat kasa dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,0001 dan *odd ratio* (OR)=42, ada hubungan yang bermakna antara kondisi dinding rumah dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,0001 dan *odd ratio* (OR)=11,811 dan ada hubungan yang bermakna antara keberadaan kandang hewan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,031 dan *odd ratio* (OR)=0,381.
3. Penelitian Nababan dkk., (2018), penelitian kasus kontrol di wilayah kerja Puskesmas Winong Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah dengan melibatkan populasi dari semua penderita malaria positif tahun 2016 sebanyak 44 orang. Pengambilan sampel secara total berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi peneliti, perbandingan sampel 1:2 dengan 40 kasus dan 80 kontrol. Analisis statistik menggunakan *chi square*, regresi logistik dan analisis spasial untuk pemetaan *cluster* dan *buffering* area kasus malaria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan habitat perkembangbiakan berhubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,02 dan *odd ratio* (OR)=2,5,

keberadaan hewan ternak tidak berhubungan dengan kejadian malaria denai nilai p=0,41 dan *odd ratio* (OR)=0,66, jarak *breeding site* tidak berhubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,55 dan *odd ratio* (OR)=0,77, kebiasaan keluar rumah dimalam hari memiliki hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,01 dan *odd ratio* (OR)=3,6, penggunaan kelambu tidak memiliki hubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=1,00 dan *odd ratio* (OR)=1,00, penggunaan anti nyamuk tidak berhubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,72 dan *odd ratio* (OR)=0,83, kebiasaan mengunjungi daerah endemis tidak berhubungan dengan kejadian malaria dengan nilai p=0,71 dan *odd ratio* (OR)=1,14.

4. Penelitian Noviarti dkk., (2015), jenis dan rancangan penelitian menggunakan desain penelitian observasional dengan pendekatan desain studi kasus kontrol. Populasi penelitian adalah semua penderita positif malaria yang bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Kokap II Kabupaten Kulon Progo pada Tahun 2014 hingga Februari 2015. Dari penelitian diperoleh bahwa variabel yang menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan kejadian malaria adalah keberadaan langit-langit rumah dengan nilai p=0,000 dan *odd ratio* (OR)=22,969 jenis dinding rumah dengan nilai p=0,000 dan *odd ratio* (OR)=8,488, keberadaan *breeding place* dengan nilai p=0,000 dan *odd ratio* (OR) 19,911, keberadaan *resting place* (semak-semak) dengan nilai p=0,000 dan odd ratio (OR)=58,556, aktifitas luar rumah dengan nilai p=0,000dan *odd ratio* (OR)=10,828, penggunaan pakaian panjang dengan nilai p=0,000 dan *odd ratio* (OR) 16,074, penggunaan kelambu dengan nilai p=0,007 dengan *odd ratio* (OR)=5,022 dan kegiatan bersih lingkungan dengan nilai p=0,001 dan *odd ratio* (OR)=5,317.

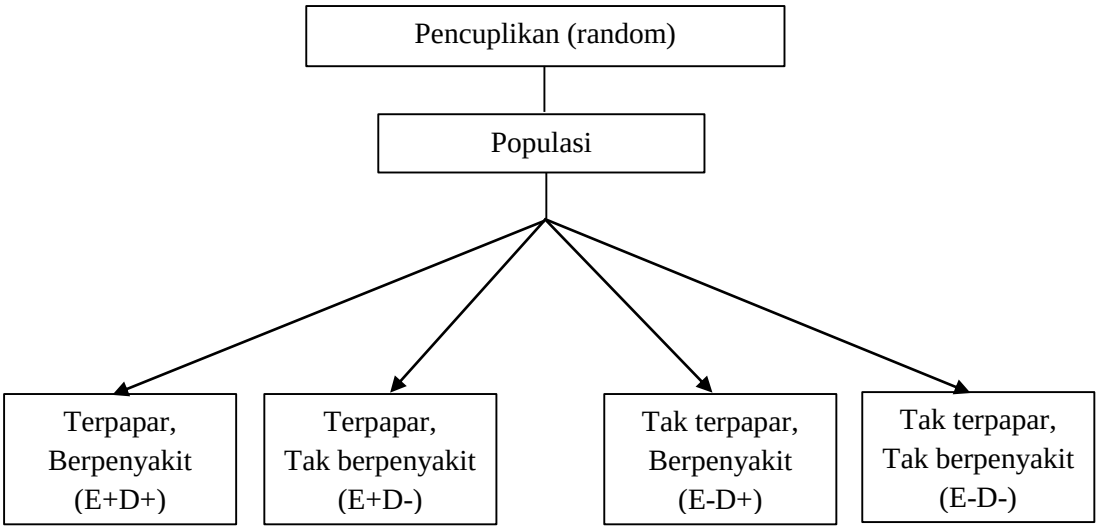
III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional* (potong lintang). Analisis statistik yang digunakan adalah regresi logistik biner *(binary logistic regression)* dengan beberapa variabel. Variabel independen yang digunakan adalah sosiodemografi, karakteristik fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan, variabel dependen adalah kejadian malaria.

3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dalam penelitian ini adalah *cross sectional* (potong lintang) dengan skema yang dapat digambarkan sebagaimana Gambar 10 berikut ini :



Gambar 10 : Skema Studi Potong Lintang *(Cross Setional)*
(Sumber : Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi, Murti B, 2003)

Dalam penelitian potong lintang *(cross sectional)* variabel sebab atau risiko dan akibat atau kasus yang terjadi pada objek penelitian diukur atau dikumpulkan secara simultan atau dalam waktu yang bersamaan. Pada studi potong lintang *(cross sectional)* peneliti menentukan populasi yang akan diteliti, melakukan pencuplikan

(random) lalu mengumpulkan informasi dari individu-individu dalam sampel tentang status penyakit, paparan, atau kedua-duanya. Masing-masing individu dapat dimasukkan kedalam salah satu dari empat kategori.

3.3. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2021, di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

1. Populasi studi

a. Populasi kasus (sakit malaria)

Dalam penelitian ini populasi kasus (sakit malaria) adalah pengunjung fasilitas pelayanan kesehatan di lima Puskesmas pada lima kecamatan yang ada di Kabupaten Pesawaran, yaitu Puskesmas Hanura Kecamatan Teluk Pandan, Puskesmas Padang Cermin Kecamatan Padang Cermin, Puskesmas Bunut Kecamatan Way Ratai, Puskesmas Maja Kecamatan Marga Punduh dan Puskesmas Pedada Kecamatan Punduh Pedada dengan hasil positif malaria *plasmodium falciparum* dengan pemeriksaan laboratorium baik mikroskopis maupun *Rapid Diagnostic Test (RDT)* malaria pada kurun tahun 2019 dan 2020 dan tercatat pada sistem pencatatan pelaporan elektronik sistem informasi surveilans malaria (e-sismal) Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran.

b. Populasi kontrol (tidak sakit malaria)

Dalam penelitian ini populasi kontrol (tidak sakit malaria) adalah pengunjung fasilitas kesehatan dengan suspek (tersangka) malaria di lima Puskesmas pada lima kecamatan yang ada di Kabupaten Pesawaran, yaitu Puskesmas Hanura Kecamatan Teluk Pandan, Puskesmas Padang Cermin Kecamatan Padang Cermin, Puskesmas Bunut Kecamatan Way Ratai, Puskesmas Maja Kecamatan Marga Punduh dan Puskesmas Pedada Kecamatan Punduh Pedada dengan hasil negatif malaria pada pemeriksaan laboratorium baik mikroskopis maupun

Rapid Diagnostic Test (RDT) malaria pada kurun tahun 2019 dan 2020 dan tercatat pada buku register laboratorium Puskesmas tersebut.

2. Kriteria inklusi subyek penelitian

a. Bersedia menjadi subyek penelitian

b. Berusia lebih dari atau sama dengan 1 tahun

c. Berdomisili tetap di wilayah kerja Puskesmas Hanura Kecamatan Teluk Pandan, Puskesmas Padang Cermin Kecamatan Padang Cermin, Puskesmas Bunut Kecamatan Way Ratai, Puskesmas Maja Kecamatan Marga Punduh dan Puskesmas Pedada Kecamatan Punduh Pedada minimal 1 tahun

3. Kriteria eksklusi subyek penelitian

a. Jika ditemukan lebih dari satu kasus malaria positif pada satu rumah maka sampel diambil salah satunya saja sebagai subyek penelitian

b. Sampel kontrol (tidak sakit malaria) tidak serumah dengan kasus (sakit malaria)

3.4.2 Sampel

Dalam penelitian ini jumlah sampel berpedoman pada Arikunto (2002) yang menyatakan bahwa jika objek penelitian kurang dari 100 sampel lebih baik diambil semua sehingga penelitian merupakan penelitian populasi. Tetapi jika jumlah populasi memiliki objek berjumlah 1301 atau lebih dapat diambil antara 10 -15% atau 20-25% sebagai sampel. Dalam penelitian ini jumlah populasi kasus (sakit malaria) sebanyak 902 orang dan populasi kontrol (tidak sakit malaria) berjumlah 1.278 orang. Sampel yang diambil sebanyak 20% dari 2.180 atau keseluruhan populasi dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 436 orang.

Adapun jumlah sampel minimal berdasarkan rumus sampel minimal uji hipotesis dua proporsi dari Lawanga dan Lameshow (1997), perhitungan besar sampel minimal pada dua jenis populasi digunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{\left\{Z_1 - \propto/_2 \sqrt{2\overline{P}(1-\overline{P})} + Z1 - \beta\sqrt{P1(1-P1) + P2(1-P2)}\right\}^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$P_1 = \frac{OR.\,P_2}{OR.\,P_2 + (1 - P_2)}$$

$$P = (P_1 + P_2)/2$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan
$Z_{1-\alpha/2}$: Nilai Z berdasarkan derajat kemaknaan 95% (untuk $\alpha = 0,05 \rightarrow 1,96$)
$Z_{1-\beta}$: Nilai Z berdasarkan derajat kepercayaan (power) sebesar 90% (untuk $\beta = 0,10 \rightarrow 1,28$)
P : Rata-rata proporsi paparan kelompok kasus dan kontrol (0,47)
P_1 : Proporsi paparan pada kelompok kasus/sakit (0,61)
P_2 : Proporsi paparan pada kelompok kontrol/tidak sakit (0,33)
OR : Besar resiko paparan faktor resiko (3,13)

Pada penghitungan sampel minimal ini penetapan P2 dan OR untuk variabel yang diambil sebagai dasar penetapan sampel minimal adalah variabel Tempat Perindukan Vektor (TPV) pada penelitian yang dilakukan oleh Harmendo (2009) di Kabupaten Bangka, sehingga didapatkan sampel minimal sebagai berikut:

$$n = \frac{\left\{1,96/2\sqrt{2.0,47(1-0,47)} + 1,28\sqrt{0,61(1-0,61)+0,33(1-0,33)}\right\}^2}{(0,61-0,33)^2}$$

$$n = \frac{\left\{1,96/2\sqrt{2.0,47.0,53} + 1,28\sqrt{0,61.0,39+0,33.0,67}\right\}^2}{(0,28)^2}$$

$$n = \frac{\{1,96.0,71 + 1,28.0,68\}^2}{(0,28)^2}$$

$$n = \frac{5,11}{0,08}$$

n = 63,87 dibulatkan menjadi 64 sampel

Dengan perbandingan sampel kasus dan sampel kontrol satu berbanding satu dan tanpa *matching* maka jumlah sampel minimal adalah 64 dikali 2 menjadi sebesar 128 responden.

Penelitian ini terdiri dari dua sampel yaitu sampel kasus (sakit malaria) dan sampel kontrol (tidak sakit malaria) yaitu:

1. Sampel kasus (sakit malaria) dalam hal ini orang yang datang ke Puskesmas yang dinyatakan malaria positif *plasmodium falciparum* oleh tenaga kesehatan melalui pemeriksaan laboratorium baik mikroskopis maupun *Rapid Diagnostic Test (RDT)* malaria
2. Sampel kontrol (tidak sakit malaria) orang yang datang ke Puskesmas sebagai suspek (tersangka) malaria yang dinyatakan malaria negatif oleh tenaga

kesehatan melalui pemeriksaan laboratorium baik mikroskopis maupun *Rapid Diagnostic Test (RDT)* malaria.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari laporan pengelola program malaria Puskesmas dan Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran melalui elektronik sistem informasi surveilans malaria (e-sismal) tahun 2019 dan 2020 yang memuat data penderita malaria termasuk data sosiodemografi. Data primer diambil melalui wawancara, observasi ke lapangan, pengukuruan ketinggian dataran dan koordinat tempat tinggal responden menggunakan aplikasi *GPS Way Point*. Pengumpulan data menggunakan kuesioner melalui wawancara dan observasi untuk menggali variabel (X) sosiodemografi (umur, pekerjaan, pendidikan, keluar rumah dimalam hari, penggunan obat anti nyamuk), karakteristik fisik wilayah (ketinggian dataran *(hipometri)*, jarak tempat perindukan vektor, jenis tempat perindukan vektor), upaya pelayanan kesehatan (*larvaciding*, pengangkatan lumut, penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)*, penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying* (IRS), survei darah jari massal atau *Mass Blood Survey (MBS)*) dan melalui observasi, untuk variabel (Y) adalah kejadian penyakit malaria.

3.6. Alat dan Instrumen Penelitian

Alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekam medik penderita malaria positif *plasmodium falciparum* dan malaria negatif, elektronik sistem informasi surveilans malaria (e-sismal), alat tulis untuk mencatat data, kamera digital, *handphone* yang memuat aplikasi *GPS Way Point* untuk mengukur ketinggian dataran *(hipometri)* dan koordinat tempat tinggal sampel serta *laptop* dengan dilengkapi *software Minitab 16* untuk menganalisis variabel yang akan diteliti dan *software Quantum GIS 2.18* untuk menampilkan data spasial.

3.7. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan hubungan kausalitas antara variabel respon (Y) dikotomik atau biner dengan variabel bebas (X) berupa data berskala interval atau katagorik. Postulat model yang dipilih adalah regresi logistik linier (*binary*

logistic regression) dengan variabel respon menggunakan skala biner yaitu berupa malaria versus tidak malaria. Diberi skor 1 jika seorang sampel mengalami malaria dan jika tidak diberi skor nol. Kedua kemungkinan kejadian (*1 versus 0*) tersebut diteorikan sebagai akibat dari setiap variabel bebas yang meliputi variabel sosiodemografi, variabel karakteristik fisik wilayah, dan variabel upaya kesehatan. Secara matematis postulat model yang akan diterapkan ini dapat diungkapkan sebagai berikut:

$$\text{Ln}\frac{(p[Malaria=1])}{(1-p[Malaria=1])} = \alpha_0+\alpha_1[\text{UMR}]+\alpha_2[\text{JKEL}]+\alpha_3[\text{D1_NLYN/PTMB}]+\alpha_4[\text{D1_PTNI/BRKBN}]$$
$$+\alpha_5[\text{D1_PDGG/WRST}]_i+\alpha_6[\text{D1_TPAKP}] + \alpha_7[\text{D2_SMP}]+\alpha_8[\text{D2_SMA}]$$
$$+ \alpha_9[\text{D2_PT}] +\alpha_{10}[\text{KRMH}]_i+\alpha_{11}[\text{MOAN}]+\alpha_{12}[\text{KTD}] +\alpha_{13}[\text{D3_JTPV5}]$$
$$+\alpha_{14}[\text{D3_JTPV10}]+\alpha_{15}[\text{D3_JTPV20}] +\alpha_{16}[\text{D4_LGN}] + \alpha_{17}[\text{D4_RWA}]$$
$$+\alpha_{18}[\text{D4_TMBT}] + \alpha_{19}\ [\text{D4_SBTR}] + \alpha_{20}[\text{D4_SLIG}] + \alpha_{21}\ [\text{D4_KLGL}]$$
$$+ \alpha_{22}[\text{D5_LVCD}] +\alpha_{23}[\text{D5_PLMT}] + \alpha_{24}[\text{D6_LLINs}] + \alpha_{25}[\text{D6_IRS}]$$
$$+ \alpha_{26}\,[\text{MBS}] + \boldsymbol{\Xi}$$

Keterangan

Ln	:	Logaritma berbasis bilangan Napier (Natural Number)= 2,71828...
α	:	Nomor sampel ke i =1,2, 3,..... 436.
p[Malaria=1]	:	Peluang menderita malaria
1- p[Malaria=1]	:	Peluang terhindar dari malaria
α0 sampai α26	:	Parameter Model
Ξ	:	Error (galat) model

Adapun variabel prediktor, simbol, satuan, dan cara pemberian skor ke dalam model tersebut disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. Variabel Prediktor, Simbol, Satuan, dan Cara Pemberian Skor kedalam Model

No	Varibel Prediktor Kejadian Malaria	Simbol dlm Model	Satuan	Skala Data	Cara Pemberian Skor ke Dalam Model
[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
1.	Umur responden	[UMR]	Tahun	Rasio	=Nilai data asli
2.	Jenis kelamin responden	[JKEL]	-	Biner	=1 jika laki-laki; 0=jika perempuan
3.	Dummy_pekerjaan responden sebagai nelayan/petambak	[D1_NLYN/PTMB]	-	Katagorik	=1 jika nelayan/petambak; 0=jika lainnya
4.	Dummy_pekerjaan responden sebagai petani/berkebun/buruh tambang	[D1_PTNI/BKBN]	-	Katagorik	=1 jika petani/berkebun; 0=jika lainnya
5.	Dummy_pekerjaan responden sebagai pedagang/wiraswasta	[D1_PDGG/WRST]	-	Katagorik	=1 jika pedagang; =0 jika lainnya
6.	Dummy_pekerjaan responden sebagai TNI/POLRI/ASN/Karyawan/ Pelajar	[D1_TPAKP]	-	Katagorik	=1 jika TNI/POLRI/ASN/Karyawan/Pelajar; =0 jika lainnya
7.	Dummy_responden lulus SMP	[D2_SMP]	-	Katagorik	=1 SMP; =0 jika lainnya
8.	Dummy_responden lulus SMA	[D2_SMA]	-	Katagorik	=1 SMA; =0 jika lainnya
9.	Dummy_responden lulus PT	[D2_PT]	-	Katagorik	=1 Perguruan tinggi; =0 jika lainnya
10.	Keluar rumah dimalam hari	[KRMH]	-	Biner	=1 jika keluar rumah dimalam hari; =0 jika tidak keluar rumah dimalam hari;
11.	Penggunaan obat anti nyamuk	[MOAN]	-	Biner	=1 jika menggunakan obat anti nyamuk; =0 jika tidak menggunakan obat anti nyamuk

Tabel 4. (Lanjutan)

[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
12.	Ketinggian dataran *(hipometri)*	[KTD]	Mdpl	Rasio	=Nilai data asli
13.	Dummy_jarak tpv 0 sd 1000 meter	[D3_JTPV5]	-	Katagorik	=1 jika dalam jarak 0-1000 meter terdapat tpv =0 jika lainnya
14.	Dummy_jarak tpv 1001 sd 2000 meter	[D3_JTPV10]	-	Katagorik	=1 jika dalam jarak 1001-2000 meter terdapat tpv;
15.	Dummy_jarak tpv 2001 sd 3000 meter	[D3_JTPV20]	-	Katagorik	=0 jika lainnya =1 jika dalam jarak 2001-3000 meter terdapat tpv; =0 jika lainnya
16.	Dummy_jenis tpv lagun/kobakan	[D4_LGN]	-	Katagorik	=1 jika lagun; =0 jika lainnya
17.	Dummy_jenis tpv rawa	[D4_RWA]	-	Katagorik	=1 jika rawa; =0 jika lainnya
	Dummy_jenis tpv tambak terlantar	[D4_TMBT]	-	Katagorik	=1 jika tambak terlantar; =0 jika lainnya
18.	Dummy_jenis tpv sawah berteras	[D4_SBTR]	-	Katagorik	=1 jika sawah berteras; =0 jika lainnya
19.	Dummy_jenis tpv saluran irigasi	[D4_SLIG]	-	Katagorik	=1 jika saluran irigasi; =0 jika lainnya
20.	Dummy_jenis tpv	[D4_KLGL]	-	Katagorik	=1 jika kolam/galian; =0 jika lainnya
21.	kolam/galian				
22.	Dummy_Larvaciding	[D5_LVCD]	-	Katagorik	=1 jika dilakukan larvaciding; =0 jika lainnya
23.	Dummy_Pengangkatan lumut	[D5_PLMT]	-	Katagorik	=1 jika dilakukan pengangkatan lumut; =0 jika lainnya
24.	Dummy_Penggunaan kelambu berinsektisida/LLINs	[D6_LLINs]	-	Katagorik	=1 jika menggunakan kelambu berinsektisida; =0 jika lainnya

Tabel 4. (Lanjutan)

[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
25.	Dummy_Penyemprotan dinding bagian dalam rumah/IRS	[D6_IRS]	-	Katagorik	=1 jika dilakukan penyemprotan dinding bagian dalam rumah/IRS; =0 jika lainnya
26.	Survei darah jari malaria/MBS	[MBS]	-	Katagorik	=1 jika mengikuti survey darah jari malaria/MBS; = 0 jika tidak ada/mengikuti survei darah jari malaria/MBS

3.8. Uji Hipotesis dan Optimasi Parameter Model

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H0 : $\alpha 1 = \alpha 2 = \alpha 3 = \alpha 4 = \ldots = \alpha 26 = 0$ (Tidak ada satu pun variabel yang berpengaruh nyata terhadap kejadian malaria di wilayah penelitian).

H1 : $\alpha 1 \neq \alpha 2 \neq \alpha 3 \neq \alpha 4 \neq \ldots \neq \alpha 26 \neq 0$ (Paling sedikit ada satu variabel yang berpengaruh nyata terhadaap kejadian malaria di wilayah penelitian).

Optimasi parameter model dilakukan dengan menggunakan piranti lunak *Minitab 16* dengan tingkat signifikansi yang dipergunakan adalah 5%.

3.9. Upaya Untuk Menurunkan Kasus Penyakit Malaria

Sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya upaya pengendalian malaria di Indonesia bertujuan untuk tercapainya eliminasi malaria di Indoensia pada tahun 2030. Eliminasi malaria harus dilakukan secara menyeluruh dan terpadu oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah bersama mitra kerja pembangunan, termasuk lembaga swadaya masyarakat, dunia usaha, lembaga donor, organisasi profesi, organisasi kemasyarakatan dan masyarakat. Keterpaduan untuk menurunkan kasus penyakit malaria di Indonesia khususnya di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung, juga berimbas pada keterpaduan sumber pendanaan yang memungkinkan untuk diusulkan pada masing-masing pengambil kebijakan seperti Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara, Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Provinsi dan Kabupaten, Alokasi Dana Desa, Dana Desa dan sebagainya.

Adapun upaya atau program yang dapat diusulkan kepada Pemerintah Desa, Kecamatan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dan Pemerintah Pusat dalam upaya eliminasi malaria sebagaimana Tabel berikut:

Tabel 5. Upaya Kesehatan/Program dan Sumber Dana Yang Memungkinkan Untuk Menurunkan Kasus Penyakit Malaria di Kabupaten Pesawaran

No	Bentuk Program yang dapat diajukan	Sumber dana yang memungkin	Keterangan
1.	Pembuatan kurikulum dan bahan ajar muatan lokal pendidikan pencegahan malaria tingkat SMP di 5 kecamatan endemis malaria	APBD/ADD	APBN : Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (Kementerian terkait)
2.	Pembentukan Saka Bhakti Husada sebagai juru pemantau jentik nyamuk *Anopheles* tingkat SMA di 5 kecamatan endemis malaria	APBD/ADD	APBD I : Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Provinsi (Dinas/Badan terkait)
3.	Penyuluhan pencegahan malaria pada kelompok pengajian/kelompok sosial lainnya	APBD/DD/ADD	APBD : Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kabupaten/Kota (Dinas/Badan terkait)
4.	Penbentukan kelompok kerja malaria tingkat desa di 5 kecamatan endemis malaria	APBD/DD	ADD : Alokasi Dana Desa (Anggaran Daerah/Kabupaten/Kota)
5.	Pembentukan dan pelatihan kader pos malaria desa di 5 Kecamatan	APBN/APBD	DD : Dana Desa (APBN)
6.	Pemberian insentif kader pos malaria desa	APBD/DD APBN/APBD/DD	
7.	Pembuatan *Source Reduction* (Saluran penghubung laut dengan lagun atau rawa)	APBN/APBD/DD	
8.	Penebaran ikan pemakan jentik nyamuk *Anopheles* (mujair atau kepala timah)	APBN/APBD/DD	
9.	*Larvaciding* terjadwal dengan sumber data dari juru pemantau jentik nyamuk *Anopheles*	APBD/DD	
10.	Pengangkatan lumut serentak	APBN/APBD	
11.	Pembagian atau Pencelupan kelambu dengan insektisida		
12.	Penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau IRS terjadwal dengan sumber data dinamika penularan malaria13.	APBN/APBD/DD	
13.	Survei darah jari malaria massal atau MBS berkala	APBN/APBD/DD	

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya, simpulan dari penelitian yang dilakukan di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung ini adalah sebagai berikut:

1. Kejadian malaria dipengaruhi oleh faktor sosiodemografi: keluar rumah dimalam hari dan penggunaan obat anti nyamuk
2. Kejadian malaria dipengaruhi oleh faktor karakteristik fisik wilayah: jarak tempat perindukan vektor 0-1.000 meter dan jenis tempat perindukan vektor lagun/kobakan
3. Kejadian malaria dipengaruhi oleh faktor upaya pelayanan kesehatan: penggunaan kelambu berinsektisida atau *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs),* penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* dan survei darah jari malaria atau *Mass Blood Survey (MBS)*
4. Model prediktor malaria dapat membantu memprediksi risiko kejadian malaria. Model yang digunakan dalam penelitian ini:

   $\text{Ln}\frac{(p[Malaria]=1])}{(1-p[Malaria=1])} =$ 1.14306 – 0.0202340 [UMR] + 1.27568 [JKEL] – 0.527641 [D1_NLYN/PTMB] - 0.563427 [D1_PTNI/BRKBN] – 0.788517 [D1_PDGG/WRST] – 1.14061 [D1_TPAKP] + 0.627210 [D2_SMP] + 1.61759 [D2_SMA] + 2.46045 [D2_PT] + 4.25364 [KRMH] - 4.97580 [MOAN] + 0.0260722 [KTD] + 4.57420 [D3_JTV5] + 0.883319 [D3JTV10] + 2.11497 [D3_JTV20 + 2.87183 [D4_LGN] – 2.09404 [D4_RWA] + 0.154395 [D4_TMBT] – 1.114470 [D4_SBTR] + 3.06017 [D4_SLIG] – 1.28773 [D4_KLGL] - 1.83076 [D5_LVCD] - 2.12563 [D5_PLMT] – 2.70970 [D6_LLINs] - 2.67014 [D6_IRS] – 3.22031 [MBS]

   Model regresi logistik tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kejadian malaria tehadap variabel prediktor yang meliputi sosiodemografi, karakteristik

fisik wilayah dan upaya pelayanan kesehatan yang berpengaruh nyata dengan malaria.

5. Rekomendasi hasil penelitian dalam upaya pengendalian malaria di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung adalah sebagai berikut:
   a. Penyuluhan pada kelompok pengajian atau kelompok sosial lainnya yang sudah terbentuk di masyarakat tentang pentingnya mencegah perilaku keluar rumah di malam hari tanpa menggunakan alat pelindung diri seperti sarung, baju panjang dan celana panjang dan pentingnya penggunaan obat anti nyamuk dimalam hari. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan penyuluhan tersebut adalah APBD/DD/ADD.
   b. Pembentukan kelompok 10 Amal (Anti malaria) untuk pencegahan malaria dan penguatan kembali Solaria (sekolah malaria) dengan kurikulum dan jadwal yang jelas serta didukung oleh sumberdaya yang memiliki kompetensi dibidangnya. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan tersebut adalah DD/ADD.
   c. Pembuatan saluran penghubung *(source reduction)* untuk meningkatkan salinitas air payau atau mengurangi volume air, penebaran ikan pemakan jentik (kepala timah), *larvaciding* dan pengangkatan lumut terpadu di tempat perindukan vektor sehingga larva nyamuk *Anopheles* dapat dikendalikan dan diharapkan malaria dapat dieliminasi. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan tersebut adalah APBN/APBD/DD
   d. Penyuluhan penggunaan kelambu berinsektisida *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)* dan pembagian atau pencelupan ulang kelambu berinsektisida *Long Lasting Insecticidal Nets (LLINs)* khususnya di desa dengan endemisitas malaria yang tinggi dan pada dusun-dusun yang terbentuk klaster malaria. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan tersebut adalah APBN/APBD/DD
   e. Penyemprotan dinding bagian dalam rumah atau *Indoor Residual Spraying (IRS)* terpadu dengan pelatihan kader malaria desa untuk menjaga kualitas dan kesinambungan upaya pengendalian vektor yang bertumpu pada upaya pemberdayaan masyarakat. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan tersebut adalah APBN/APBD/DD

f. Survei darah jari massal atau *Mass Blood Survey (MBS)* berkala dan pelatihan kader malaria desa untuk pembuatan sediaan darah tebal/tipis, agar kasus malaria di masyarakat ditemukan sedini mungkin sehingga penularan malaria dapat dicegah dengan pengobatan standar. Sumber anggaran yang memungkinkan untuk kegiatan tersebut adalah APBN/APBD/DD.

5.2 Saran

a. Perlu diadakan penelitian dengan dengan sampel yang lebih besar dan variabel yang lebih beragam
b. Perlu diadakan penelitian di berbagai daerah lain untuk menyempurnakan model prediktor, terutama pada variabel yang relatif memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian malaria.
c. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan cakupan wilayah yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Alami, R dan Andriyani R., 2016. Tindakan pencegahan malaria di Desa Sudorogo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo. *Jurnal Promkes, Volume 4, Nomor 2, Desember 2016: 199-211*

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta, 413 hlm.

Arsin, A.A., 2012. *Malaria di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Masagena Press, Makassar. 206 hlm.

Budiyanto, A. 2011. Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Malaria di Daerah Endemis di Kabupaten OKU. *ejournal.sumselprov.go.id*

CDC, 2010. Cycle Of The Malaria Parasite. https://www.cdc.gov/malaria/about/biology/index.html. Diakses pada 05 Mei 2021

Copah, T. 2008. *Kajian Perencanaan Manajemen Lingkungan Dalam Program Pengendalian Malaria di Kabupaten Asmat Tahun 2008*. (Tesis). Universitas Diponegoro. Semarang. 153 p

Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran. 2020. *Profil Kesehatan Kabupaten Pesawaran*

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2020. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung*

Hakim, L., 2011. Malaria: epidemiologi dan diagnosis. *Aspirator, Volume 3, Nomor 2, 2011, 107-116*

Harijanto, P.N., 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi ke-6. Interna Publishing, Jakarta.

Harmendo., Nurendah, W., Raharjo, M. 2009. Faktor Risiko Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Kenanga Kecamatan Sungai Liat Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, Volume 8, Nomor 1, 2009*

Hasyim, H., Camelia, Fajar, N.A.,. 2014. Determinan Kejadian Malaria di Wilayah Endemis. *Artikel Penelitian*

Irawati, N., Kurniawan, B., Suwandi, J.F., Hasmiwati. 2016. Determinan of the falciparum malaria resistance to artemisinin-based combination therapies in Pesawaran, Lampung, Indonesia. *Asian Journal Epidemiology*. (ISSN: 1992-1462)

John Wiley and Sons. 1994. Biology, Exploring Life. New York, 532 hlm.

Kazwaini, M dan Martini, S. 2006. Tempat perindukan vektor, spesies nyamuk *Anopheles* dan pengaruh jarak tempat perindukan vektor nyamuk *Anopheles* terhadap kejadian malaria pada Balita. *Jurnal Kesehatan Lingkungan, Volume 2, Nomor, 2006, 173-182*

Kementerian Kesehatan RI. 2009. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 293/Menkes/SK/IV/2009 Tentang Eliminasi Malaria di Indonesia.

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Penggunaan Kelambu Berinsektisida Menuju Eliminasi Malaria*. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.56 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2012. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 374/Menkes/Per/III/2010 Tentang Pengendalian Vektor. 2012. 93 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Pedoman Penyelenggaraan Surveilans dan Sistem Informasi Malaria*. Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 236 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2014. *Pedoman Pengendalian Vektor Malaria*. Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. 39 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Pedoman Manajemen Malaria*. Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.128 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Pelaksanaan Penyelidikan Epidemiologi Kasus Malaria dan Pemetaan Wilayah Fokus*. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. 47 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Buku Saku Penatalaksanaan Kasus Malaria.* Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.

Kementerian Kesehatan RI. 2019. *Laporan Situasi Terkini Perkembangan Program Pengendalian Malaria di Indonesia Tahun 2018*. 44 hlm.

Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Laporan Situasi Terkini Perkembangan Program Pengendalian Malaria di Indonesia Tahun 2019*. 44 hlm.

Manumpa, S., 2016. Pengaruh faktor demografi dan riwayat malaria terhadap kejadian malaria (studi di puskesmas moru, kecamatan alor barat daya, kabupaten alor nusa tenggara timur). *Jurnal Berkala Epidemiologi, Volume 4, Nomor 3, September 2016 : 338-348*

Murti, B. 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi,* Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 317 hlm.

Nababan, R dan Umniyati, S.R., 2018. Faktor lingkungan dan malaria yang mempengaruhi kasus malaria di daerah endemis tertinggi di Jawa Tengah : Analisis sistem informasi geografis. Berita kedokteran masyarakat. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*

Noviarti, P.I., Joko,T., Dewanti, N.A.Y. 2015. Hubungan faktor lingkungan fisik dan perilaku penghuni rumah dengan kejadian penyakit malaria di wilayah kerja Puskesmas Kokap II, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat. Volume 4, Nomor 1, Januari 2016* (ISSN: 2356-3346)

Puspaningrum, D.T., Rahardjo, M., Nurjazuli. 2015. Analisis spasial pengaruh faktor lingkungan terhadap persebaran kasus malaria di Kecamatan Punggelan Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat. Volume 4, Nomor 4, Oktober 2016* (ISSN: 2356-3346)

Putra, K.A., Bakri, S., Kurniawan, B. 2015. Peranan ekosistem hutan mangrove pada imunitas terhadap malaria : studi di kecamatan labuhan maringgai kabupaten lampung timur. *Jurnal Sylva Lestari, Volume 3, Nomor 2, Mei 2015*

Ritawati dan Supranelfy, Y., 2018. Berbagai aspek tentang malaria di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *SPIRAKEL, Volume 10, Nomor 1, 2018: 41-53*

Saputro, K.P dan Siwiendrayanti, A., 2015. Hubungan lingkungan sekitar rumah dan praktik pencegahan dengan kejadian malaria di desa kendaga kecamatan banjarmangu kabupaten banjarnegara tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health, 4(2) (2015)*

Sir, O., Arsin, A., Syam, I., Despitasari. 2015. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian malaria di Kecamatan Kabola, Kabupaten Alor, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) Tahun 2014. *Jurnal ekologi kesehatanVolume 14, Nomor 4, 2015, 334-341*

Sukisno, S.S., Rinidar., Sugito. 2014. Analisis risiko karakteristik, social ekonomi, perilaku dan kondisi lingkungan rumah terhadap kejadian malaria. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, Volume 9, Nomor 2, November 2014*

Sutarto dan Cania, E., 2017. Faktor lingkungan, perilaku dan penyakit malaria. *Jurnal Agromed Unila, Volume 4, Nomor 1, Juni 2017: 174-184*

Sutriyawan A. 2017. *Analisis Faktor Risiko Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamerindu Kota Bengkulu Tahun 2016* .(Tesis). Universitas Respati Indonesia. Jakarta. 160 p

Suwandi, J.F., Supargiyono, Asmara, W., Kusnanto, H. 2014. Mapping and prevalence of malaria falciparum patients with ACT failed therapy, in hanura public center, pesawaran, lampung, Indonesia. *Open Journal of Epidemiology, 2014, 4, 169-177*

WHO, 2020. The 2020 Edition of the World Malaria Report. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015791. Diakses pada 02 Desember 2020.

Widoyono. 2011. Penyakit Tropis : *Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya.* Erlangga, Jakarta. 543 hlm.