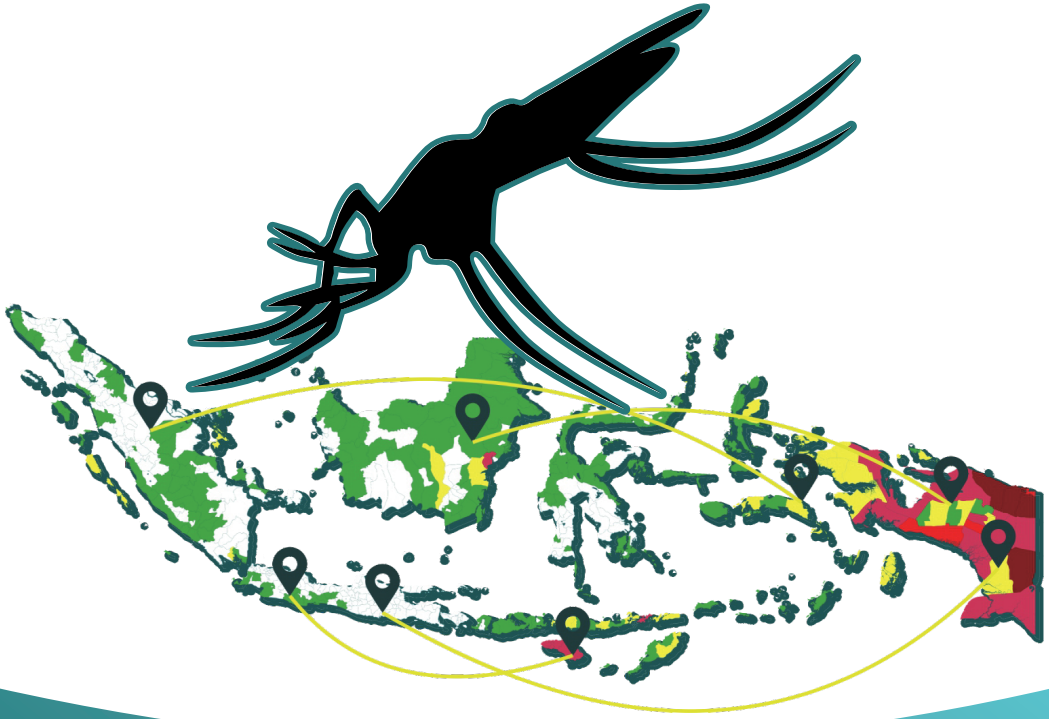
KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

GERMAS
Gerakan Masyarakat
Hidup Sehat

Bebas Malaria

PETUNJUK TEKNIS PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO MALARIA



KEMENTERIAN KESEHATAN
DIREKTORAT JENDERAL PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT
TAHUN 2022

TIM PENYUSUN

Pengarah : Direktur Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular (P2PM)

Penanggungjawab : dr. Asik, MPPM (Ketua Tim Kerja Penyakit Tular Vektor)

Kontributor :

1. dr. Asik, MPPM
2. dr. Ferdinand J. Laihad, MPHM
3. Dr. dr. Rita Kusriastuti, MSc
4. Dr. Lukman Hakim
5. dr. M. Asri Amin, MPH
6. Drs. Sabar Paulus, M.Si
7. Dr. Triwibowo Ambar Garjito, M.Kes
8. Iqbal Elyazar, MPH, Ph.D
9. Ir. Indro Sancoyo, M.BA
10. dr. Desriana Elizabeth Ginting, MARS
11. dr. Hellen Dewi Prameswari, M.A.R.S
12. Yuliandri, SKM, M.Kes
13. dr. Minerva Theodora Polanida Simatupang, MKM
14. Hermawan Susanto, S.Si, MKM
15. Nurul Muhafilah, SKM
16. dr. Aneke Theresia Kapoh
17. Rahmad Isa, S.Si, MKM
18. Nur Asni, SKM
19. Haryanto, SKM, M.Epid
20. Riskha Puspa Tiara Dewi, SKM
21. Dedy Supriyanto, S.Si, MKM
22. dr. Isra Wahid, Ph.D
23. Drs. Supriyadi Sardjono. MSc
24. Rita Juliawaty, SKM, M.Si
25. Sarjono

KATA PENGANTAR

Petunjuk teknis faktor risiko malaria ini merupakan panduan bagi para pengambil keputusan, para pengelola program terutama di tingkat kabupaten/kota dalam rangka menentukan metode pengendalian faktor risiko malaria yang tepat di suatu daerah.

Dalam buku ini memuat beberapa hal yang berkaitan dengan upaya pencegahan dan pengendalian faktor risiko malaria mulai dari kebijakan dan strategi, jenis intervensi, langkah-langkah pelaksanaan pengendalian vektor, pengendalian vektor terpadu (PVT), monitoring dan evaluasi serta pembinaan pengawasan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim penyusun yang telah berhasil mengumpulkan data dan informasi yang sangat berharga dari berbagai sumber dan para pemangku kepentingan di tingkat nasional serta masukan dari petugas provinsi dan kabupaten/kota, sehingga selanjutnya buku ini dapat disusun menjadi suatu petunjuk teknis pengendalian faktor risiko malaria di Indonesia.

Jakarta, November 2022
Direktur Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular,
Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit
Kementerian Kesehatan RI

dr. Imran Pambudi, MPHM

DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Tujuan 4
C. Sasaran 5
D. Lingkup Bahasan 5
E. Dasar Hukum 5
BAB II KEBIJAKAN DAN STRATEGI 9
A. Kebijakan 9
B. Strategi Pengendalian Faktor Risiko Malaria 10
BAB III FAKTOR RISIKO PENULARAN MALARIA 13
A. Pengertian Faktor risiko 13
B. Inang (*Host*) 15
1. Manusia 15
2. Nyamuk *Anopheles* (vektor malaria) 19
C. Parasit *Plasmodium* (*Agent*) 31
D. Lingkungan (*Environment*) 37
BAB IV SURVEILANS FAKTOR RISIKO MALARIA 47
A. Vektor Malaria 47

1. Pengamatan Perilaku (Bionomik) Vektor Malaria 48
2. Perilaku (Bionomik) Vektor Malaria 49
3. Kegiatan Survei Nyamuk *Anopheles* 52
4. Kegiatan Survei Jentik dan Pupa *Anopheles* 58
B. Lingkungan..... 61
BAB V PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO MALARIA 65
A. Analisis Situasi 65
B. Upaya Pencegahan Gigitan Nyamuk Anopheles..... 66
C. Tindakan pengendalian jentik/larva nyamuk *Anopheles* 73
D. Tindakan Pengendalian Nyamuk *Anopheles* Dewasa/Vektor Malaria
E. Pengendalian Vektor Terpadu (PVT)..... 86
F. Alat dan Bahan Pengendalian Malaria 92
BAB VI MONITORING DAN EVALUASI..... 99
A. Pengertian Monitoring dan Evaluasi 99
B. Evaluasi Pengendalian Vektor 101
C. Penilaian (*Assessment*) faktor risiko malaria pada wilayah endemis rendah 104
BAB VII PEMBINAAN DAN PENGAWASAN..... 111
DAFTAR ISTILAH 113
LAMPIRAN..... 119

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Endemisitas Malaria Berdasarkan Penduduk dan Kab/Kota Tahun 2021 2

Tabel 3.1 Sebaran Vektor Malaria Berdasarkan Pulau-Pulau di Indonesia 28

Tabel 3.2 Masa Inkubasi Penyakit Malaria Sesuai Jenis Plasmodium 36

Tabel 5.1 Kebijakan Distribusi Kelambu Anti Nyamuk..... 80

Tabel 5.2 Cara Menentukan Jenis Intervensi Pengendalian Vektor Malaria 89

Tabel 5.3 Dosis Insektisida 93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tren Kasus Positif dan API Tahun 2010-2021 2
Gambar 1.2 Peta Endemisitas Malaria di Indonesia Tahun 2021 3
Gambar 3.1 Segitiga Epidemiologi Penyakit Malaria 14
Gambar 3.2 Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles* 20
Gambar 3.3 Ketiga Aspek Perilaku Nyamuk 23
Gambar 3.4 Tempat-Tempat Perindukan Nyamuk *Anopheles* 24
Gambar 3.5 Persebaran Vektor Malaria di Indonesia 28
Gambar 3.6 Beberapa Spesies Nyamuk *Anopheles* 29
Gambar 3.7 Siklus Hidup *Plasmodium* 33

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

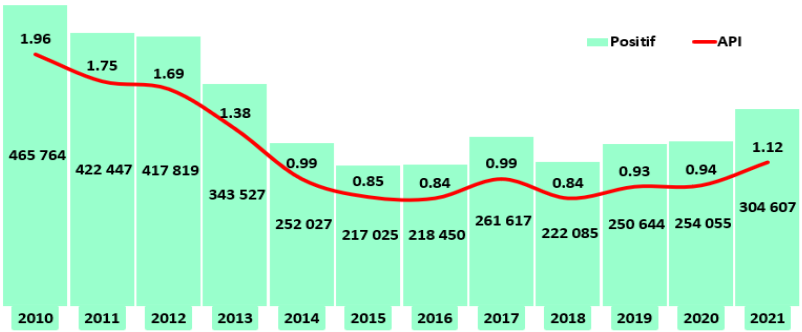
Malaria merupakan salah satu penyakit yang ditularkan vektor dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dengan angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi dan berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Penyakit ini berbasis lingkungan yang dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologi, dan sosial budaya. Ketiga faktor tersebut akan saling mempengaruhi kejadian malaria di daerah penyebarannya. Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya angka kesakitan malaria antara lain adanya perubahan iklim, keadaan sosial-ekonomi, dan perilaku masyarakat. Faktor risiko lainnya adalah lingkungan permukiman, sanitasi yang buruk, pelayanan kesehatan yang belum memadai serta perpindahan penduduk dari dan ke daerah endemis malaria. Mengingat keberadaan vektor malaria dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologis, dan sosial budaya, maka pengendaliannya tidak hanya menjadi tanggung jawab sektor kesehatan saja tetapi memerlukan kerja sama lintas sektor dan program.

Kemajuan program malaria di Indonesia terlihat dari semakin banyaknya kabupaten/kota yang mencapai eliminasi malaria. Sampai akhir tahun 2021 sebanyak 347 kabupaten/kota telah mencapai eliminasi malaria, yang mencakup sejumlah 232.867.904 (85,5%)

penduduk yang telah hidup di daerah bebas malaria. Angka kesakitan malaria berdasarkan *Annual Paracite Incidence* (API) di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2021 pun kecenderungannya menurun, yaitu 1,96 per 1000 penduduk dengan jumlah kasus sebanyak 465.764 pada tahun 2010 dan 1,12 per 1000 penduduk dengan jumlah kasus menjadi 304.607 kasus.

Tabel 1.1 Endemisitas Malaria Berdasarkan Penduduk dan Kab/Kota Tahun 2021

No	Endemisitas	Penduduk 2021		Kab/Kota 2021*	
		#	%	#	%
1	Eliminasi (Bebas Malaria)	232.867.904	85,5%	347	67,5%
2	Endemis Rendah (API < 1)	33.104.537	12,3%	124	24,2%
3	Endemis Sedang (API 1-5)	2.961.338	1 %	17	3,3%
4	Endemis Tinggi (API > 5)	3.314.675	1,2%	26	5 %
Total		272.248.454	**100%**	514	**100%**



Gambar 1.1 Tren Kasus Positif dan API Tahun 2010-2021

Eliminasi malaria dicapai secara bertahap mulai dari tingkat kabupaten/kota, provinsi, regional, dan nasional. Verifikasi regional ditargetkan pada Tahun 2023 di regional Jawa-Bali dan Tahun 2025 di Regional Sumatera dan NTB. Berdasarkan data data 2021 masih terdapat 1 kabupaten/kota di Regional Jawa-Bali dan 36 kabupaten/kota di wilayah Sumatera yang belum mencapai eliminasi malaria. Berdasarkan hal tersebut,perlu dilaksanakan kegiatan evaluasi untuk melihat sejauh mana upaya yang dilaksanakan untuk mencapai verifikasi regional Tahun 2023 dan 2025.

Peta persebaran endemisitas malaria per kabupaten/kota dapat dilihat dalam gambardibawah, terlihat bahwa kabupaten/kota endemis tinggi malaria masih terkonsentrasi di kawasan timur Indonesia yaitu di Provinsi Papua, Papua Barat, dan NTT dan hanya 1 Provinsi di luar wilayah timur yang masih memiliki kabupaten endemis tinggi, yaitu Provinsi Kalimantan Timur di Kabupaten Penajam Paser Utara.

Peta Endemitas Malaria 2021

Gambar 1.2 Peta Endemisitas Malaria di Indonesia Tahun 2021

Salah satu cara pengendalian malaria dapat dilakukan dengan mengendalian faktor risikonya. Pengendalian faktor risiko akan berhasil apabila pelaksanaannya berdasarkan data dan informasi yang akurat tentang vektor, lingkungan perkembangbiakannya, serta perilaku masyarakat setempat. Selain itu, bahan dan peralatan yang digunakan harus memadai sesuai standar dan dilakukan oleh tenaga terlatih. Berkenaan dengan hal tersebut, maka pelaksanaan pengendalian vektor perlu mempertimbangkan aspek REESAA, yakni: ***Rational***, dilakukan berdasarkan data (*evidence based*); **Efektif**, memberi dampak terbaik karena ada kesesuaian antara metode yang dipilih dengan perilaku vektor sasaran; **Efisien**, dengan metode tersebut, biaya operasional paling murah; ***Sustainable***, kegiatan harus berkesinambungan sampai mencapai tingkat penularan rendah; ***Acceptable***, dapat diterima dan didukung masyarakat, dan ***Affordable***, mampu dilaksanakan pada lokasi yang terjangkau, sarana transportasi relatif mudah.

B. Tujuan

Tujuan umum dari petunjuk teknis ini adalah untuk terselenggaranya pengendalian faktor risiko malaria yang baik dalam rangka pencegahan dan penurunan risiko penularan malaria.

Adapun tujuan khusus dari petunjuk teknis ini, yaitu:

a. Mengidentifikasi vektor malaria
b. Mengidentifikasi faktor risiko lingkungan

c. Mengendalikan faktor risiko lingkungan
d. Meningkatkan peran serta masyarakat untuk berperilaku positif dalam pencegahan penularan malaria

C. Sasaran

Sasaran petunjuk teknis ini adalah para penanggung jawab program pencegahan dan pengendalian malaria di tingkat pusat, provinsi, dan kabupaten/kota serta para pihak yang memerlukan informasi terkait faktor risiko malaria seperti peneliti, mahasiswa, dan para pelaku usaha *vector control*.

D. Lingkup Bahasan

Petunjuk teknis ini memuat kebijakan, strategi, pengendalian faktor risiko malaria, jenis intervensi pengendalian vektor malaria, pengendalian vektor terpadu, monitoring dan evaluasi, serta pembinaan dan pengawasan.

E. Dasar Hukum

1. Undang Undang Nomor 4 Tahun 1984 tentang Wabah penyakit menular;
2. Undang Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan;
3. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 560/Menkes/Per/VIII/1986 tentang Jenis-Jenis Penyakit yang Dapat Menimbulkan Wabah dan Tata Cara Pelaporannya;

4. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 82 Tahun 2014 tentang Penanggulangan Penyakit Menular (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1755);
5. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 45 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Surveilans Kesehatan;
6. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit;
7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 41 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Deteksi Dini dan Pemberian Obat Anti Malaria oleh Kader Malaria Pada Daerah dengan Situasi Khusus;
8. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2021 tentang Kementerian Kesehatan;
9. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 5 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan;
10. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penanggulangan Malaria;
11. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1479/Menkes/SK/X/2003 tentang Pedoman Penyelenggaraan Sistem Surveilans Epidemiologi Penyakit Menular dan Penyakit Tidak Menular Terpadu;
12. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 275/MENKES/III/IV/2007 tentang Surveilans Malaria;

13. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 293/Menkes/SK/VI/2009 tentang Eliminasi Malaria;
14. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/556/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Malaria
15. Surat Edaran Mendagri No. 443.41/465/SJ Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Program Eliminasi Malaria di Indonesia.
16. Surat Edaran Menkes No. HK.02.01/MENKES/584/2018 tentang Percepatan Penurunan Malaria di Wilayah Endemis Malaria

BAB II
KEBIJAKAN DAN STRATEGI

A. Kebijakan

Prioritas kebijakan dalam mencapai eliminasi malaria adalah sebagai berikut:

1. Eliminasi malaria diimplementasikan melalui penguatan sistem kesehatan di daerah (kabupaten/kota) yang terintegrasi berdasarkan prinsip-prinsip Pelayanan Kesehatan Dasar (*Primary Health Care*) yaitu berkeadilan, kerja sama lintas sektor, pemberdayaan masyarakat dan teknologi tepat guna;
2. Integrasi eliminasi malaria ke dalam sistem kesehatan dan pembangunan nasional dan daerah memiliki konsekuensi yang harus melibatkan sumber daya manusia yang bersifat multi fungsi serta memerlukan kerja sama lintas sektor;
3. Sektor-sektor yang terkait dengan sektor kesehatan diharapkan membuat kebijakan yang mempromosikan atau meningkatkan kesehatan dalam kebijakannya (*Health in All Policies*);
4. Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bertanggung jawab penuh untuk mencapai eliminasi malaria mengingat eliminasi malaria adalah untuk kepentingan umum;
5. Kebijakan dan operasional penyelenggaraan eliminasi malaria perlu mendapatkan dukungan dari penelitian dasar dan operasional serta pengembangan teknologi tepat guna;

6. Perencanaan dan pelaksanaan kegiatan eliminasi malaria diselenggarakan berdasarkan stratifikasi endemisitas kabupaten/kota;
7. Dalam rangka mempercepat eliminasi malaria di Indonesia dapat mengacu pada Permenkes nomor 22 tahun 2022 tentang Penanggulangan Malaria.

B. Strategi Pengendalian Faktor Risiko Malaria

Adapun strategi pengendalian faktor risiko malaria adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan akses dan mutu pelayanan serta sumber daya yang digunakan dalam kegiatan pengendalian faktor risiko dan vektor malaria;
2. Penguatan sistem surveilans vektor, lingkungan tempat perindukan, dan pengamatan kebiasaan/perilaku masyarakat;
3. Peningkatan advokasi kepada pemerintah pusat, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota untuk melaksanakan kegiatan pengendalian faktor risiko dan vektor malaria;
4. Penguatan koordinasi dan kerja sama lintas program, lintas sektor, mitra potensial, dan lintas wilayah termasuk lintas negara;
5. Peningkatan kemandirian masyarakat dalam pengendalian faktor risiko dan vektor malaria;

6. Daerah (desa/dusun/kampung) yang dilakukan IRS sebaiknya tidak didistribusikan kelambu anti nyamuk karena sama-sama menggunakan insektisida;
7. Apabila insiden malaria sudah turun, maka tindakan pengendalian vektor menggunakan insektisida segera diganti atau dialihkan dengan tindakan pengendalian terhadap jentik/larva nyamuk yang ramah lingkungan;
8. Jenis insektisida yang digunakan untuk pengendalian malaria adalah pestisida higiene lingkungan yang terdaftar dan diizinkan oleh Komisi Pestisida (Kompes), Kementerian Pertanian RI, dan mengacu pada rekomendasi teknis WHO;
9. Dukungan peraturan perundang-undangan sebagai payung hukum dalam pengendalian faktor risiko dan vektor malaria;
10. Strategi surveilans vektor dilakukan berdasarkan tahapan eliminasi:
    a. Tahap Akselerasi dan Tahap Intensifikasi:
       Dilakukan pemetaan vektor berdasarkan endemisitas malaria di daerah pantai, perbukitan/hutan, dan survei/pengamatan vektor untuk mengetahui perubahan perilaku (bionomik) vektor malaria.
    b. Tahap Pembebasan dan Tahap pemeliharaan:
       1) Dilakukan penyelidikan vektor secara berkala di wilayah reseptif, terutama survei jentik minimal 2 kali sebulan untuk mengetahui fluktuasi bulanan, sebagai dasar untuk

pelaksanaan tindakan anti jentik. Dilakukan secara sentinel pada daerah: pantai, persawahan, perbukitan, hutan, perkebunan, dan lain-lain.

2) Pemutakhiran data wilayah reseptif dilakukan 2 kali setahun berdasarkan musim.

11. Strategi pengendalian vektor dilakukan berdasarkan tahapan eliminasi:

a. Tahap Akselerasi dan Tahap Intensifikasi:

Dilakukan pengendalian vektor antara lain:

1) Melindungi semua penduduk dengan kelambu anti nyamuk (LLINs);
2) Melakukan IRS pada desa dengan API > 20 per seribu penduduk;
3) Melakukan tindakan anti jentik (*larviciding, biological control*, manajemen lingkungan);

Apabila terjadi KLB, dilakukan IRS dan pengendalian vektor yang sesuai.

b. Tahap Pembebasan dan Tahap Pemeliharaan:

Pengendalian vektor pada wilayah reseptif diarahkan untuk:

1) Tindakan anti jentik (*biological control,* menggunakan larvasida, manajemen lingkungan).
2) Perlindungan individu dalam mencegah penularan.

Apabila terjadi KLB, dilakukan IRS atau pengendalian vektor yang sesuai.

BAB III
FAKTOR RISIKO PENULARAN MALARIA

A. Pengertian Faktor risiko

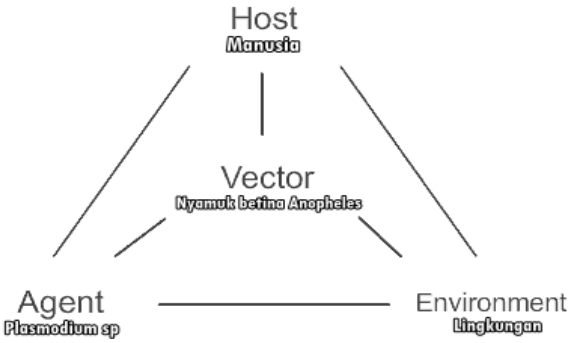
Faktor risiko adalah berbagai hal yang memudahkan terjadinya penularan penyakit pada manusia, baik perorangan maupun kelompok. Faktor penyebab penularan penyakit dapat dibagi berdasarkan sumber risiko, yaitu:

1. Faktor intrinsik; dimana penyakit terjadi dan diperberat karena adanya kelemahan dalam diri manusia itu sendiri, misalnya:
   - Wanita hamil akan rentan terhadap malaria.
   - Orang yang menggunakan profilaksis akan kuat menghadapi malaria.
   - Perilaku tidak menggunakan alat pelindung dari gigitan nyamuk.
   - Penderita yang tidak minum obat secara adekuat menyebabkan sering relaps dan menjadi sumber penularan terhadap lingkungannya.

2. Faktor ekstrinsik; dimana penularan terjadi ataupun diperberat sebagai akibat dari hal-hal yang berasal dari luar tubuh manusia, misalnya:
   - Manusia memasuki wilayah endemis malaria dengan populasi nyamuk yang tinggi dan banyak penderita yang belum diobati.

- Tidak tersedia kelambu untuk melindungi diri dari gigitan nyamuk.
- Tidak tersedia obat untuk pengobatan.
- Tidak ada petugas yang bisa mendiagnosa malaria.
- Fasilitas rujukan untuk malaria berat tidak tersedia sehingga mudah terjadi kematian.
- Pengendalian populasi nyamuk tidak dilakukan.
- Pencarian penderita dan pengobatan dini kasus tidak dilakukan.

Tiga faktor yang berisiko dalam penularan malaria, yaitu inang (*host*) yaitu manusia sebagai inang antara dan nyamuk vektor sebagai inang tetap parasit malaria, penyebab penyakit (*agent*) parasit *Plasmodium*, dan lingkungan (*environment*) yang saling mempengaruhi sehingga terjadi penularan dan penyebaran malaria secara alamiah (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Segitiga epidemiologi penyakit malaria
Sumber: John Gordon & Le Richt (1950) dalam Azwar (1981, Pengantar Ilmu Kedokteran Pencegahan)

B. Inang (*Host*)

Host malaria ada dua jenis, yaitu manusia sebagai *host intermediate* atau sementara karena tidak terjadi pembiakan seksual dan nyamuk sebagai *host definitive* atau tetap karena terjadi pembiakan seksual.

1. Manusia

Penyakit malaria dapat menyerang semua orang baik laki-laki maupun perempuan, pada semua golongan umur, dari bayi sampai orang dewasa.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian malaria sebagai berikut:

a. Umur

Bayi dan anak balita lebih rentan terkena malaria. Berdasarkan laporan e-SISMAL, kasus terbanyak usia 15-64 tahun. Hal ini berkaitan dengan usia produktif dimana banyak aktifitas dilakukan termasuk risiko pekerjaan.

b. Jenis Kelamin

Secara umum di daerah endemis tinggi, rendah, dan sedang, kasus lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Di beberapa daerah endemis rendah dan sedang ada perbedaan yaitu laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan karena perempuan memiliki respon yang lebih baik dibandingkan laki-laki. Namun

apabila menginfeksi wanita hamil, maka akan terjadi anemia berat.

c. Imunitas

Kekebalan (imunitas) di daerah endemis malaria, adalah:

1) *Antiparasitic immunity* adalah bentuk imunitas yang mampu menekan pertumbuhan parasit dalam derajat sangat rendah namun tidak sampai nol, hingga mencegah hiperparasitemia (White NJ, 1996).
2) *Antidisease immunity* adalah bentuk imunitas yang mampu mencegah terjadinya gejala penyakit tanpa ada pengaruh terhadap jumlah parasit (Ramasamy R, Nagendran K, Ramasamy MS, 1994).
3) *Premunition* adalah keadaan semi-imun dimana respon imun mampu menekan pertumbuhan parasit dalam jumlah rendah namun tidak sampai nol, mencegah hiperparasitemia dan menekan virulensi parasit, hingga kasus tidak bergejala/sakit (White NJ, 1996).

Orang yang pernah terinfeksi malaria sebelumnya biasanya terbentuk imunitas dalam tubuhnya terhadap malaria, demikian juga yang tinggal di daerah endemis biasanya mempunyai imunitas alami terhadap penyakit malaria. Di daerah endemis dengan transmisi malaria yang tinggi hampir sepanjang tahun, penduduknya sangat kebal dan sebagian besar dalam darahnya

terdapat parasit malaria dalam jumlah kecil. Selain itu, di daerah endemis malaria terdapat kekebalan kongenital (atau neonatal) pada bayi yang dilahirkan oleh ibu dengan kekebalan tinggi. Namun, perlu diketahui juga bahwa kehilangan kekebalan akan terjadi apabila meninggalkan daerah endemis malaria dalam waktu 3-4 bulan.

d. Ras

Faktor ras merupakan faktor genetik. Berbagai bangsa atau ras mempunyai kerentanan yang berbeda-beda (faktor rasial) terhadap penyakit malaria. Ada ras atau kelompok manusia memiliki kekebalan alamiah terhadap malaria, misalnya *sickle cell* anemia. Penduduk dengan prevalensi Hemoglobin S (HbS) tinggi lebih tahan terhadap akibat infeksi *P. falciparum*. Selain itu, Thalasemia dan defisiensi enzim *glucose 6-phosphate dehydrogenase* (G6PD) membuat perlindungan terhadap infeksi malaria. Kondisi eritrosit tidak normal atau tidak stabil menyebabkan parasit tidak mampu berkembang biak dengan baik.

e. Status Gizi

Masyarakat yang kurang asupan gizi dan tinggal di daerah endemis malaria lebih rentan terkena malaria. Anak yang bergizi baik lebih mampu mengatasi malaria berat dari pada anak bergizi buruk.

f. Pekerjaan

Pekerjaan yang tidak menetap atau mobilitas yang tinggi berisiko lebih besar terhadap penyakit malaria, seperti tugas-tugas dinas di daerah endemis untuk jangka waktu yang lama sampai bertahun-tahun misalnya petugas medis, petugas militer, pekerja tambang, perambah hutan, dan lain-lain. Pekerjaan sebagai buruh perkebunan yang datang dari daerah yang non endemis ke daerah yang endemis belum mempunyai kekebalan terhadap penyakit di daerah yang baru tersebut, sehingga berisiko besar untuk menderita malaria. Begitu pula pekerja-pekerja yang didatangkan dari daerah lain akan berisiko menderita malaria.

g. Sosial Budaya

Sosial budaya sangat berpengaruh terhadap penularan malaria, seperti kebiasaan tidur tidak memakai kelambu, tidak menggunakan repelen nyamuk pada saat melakukan aktivitas di luar rumah dan pada saat sore hari, dan penggunaan insektisida yang tidak teratur di dalam rumah. Kebiasaan masyarakat berada di luar rumah sampai larut malam dengan keberadaan vektor malaria yang bersifat eksofilik dan eksofagik akan memperbesar jumlah gigitan nyamuk. Penggunaan kelambu, kawat kasa pada rumah, dan pengguna zat penolak nyamuk yang intensitasnya berbeda sesuai dengan perbedaan status sosial masyarakat akan mempengaruhi angka kesakitan malaria.

Faktor lainnya yang sangat berpengaruh adalah pola pikir masyarakat yang menganggap terinfeksi malaria adalah hal yang biasa dan ini seringkali ditemukan pada masyarakat yang berada di daerah endemis tinggi.

2. Nyamuk *Anopheles* (vektor malaria)

a. Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles*

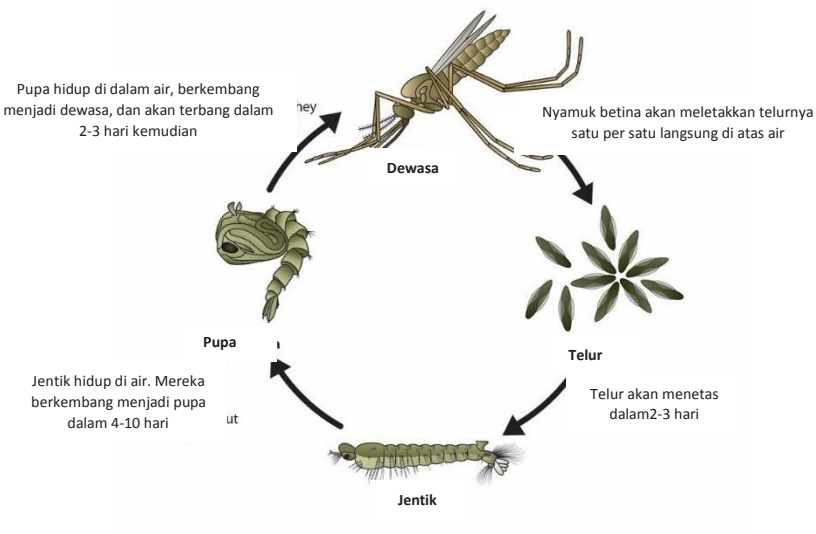
Nyamuk *Anopheles* mengalami metamorfosa sempurna yaitu dari telur menjadi jentik (larva), kepompong (pupa), dan dewasa. Berdasarkan tempat hidup/habitat ada dua tingkatan kehidupan, yaitu:

1) Di dalam air. Fase telur (1-2 hari), menjadi jentik/larva memerlukan waktu 8-10 hari, kemudian jentik menjadi kepompong 1-2 hari. Air yang dipilih oleh Nyamuk *Anopheles* merupakan air yang kontak langsung dengan tanah dan tidak terpolusi.
2) Di darat atau udara. Di darat atau udara diawali dari keluarnya nyamuk dewasa dari kepompong dalam waktu 1-2 hari.

Nyamuk *Anopheles* betina sebagai *host* definitif penular malaria menghisap darah orang dan atau hewan untuk pertumbuhan dan mematangkan telurnya. Lama pertumbuhan dari jentik sampai dewasa berkisar antara 8-12 hari. Adapun

perkembangan dari telur sampai nyamuk dewasa sebagai berikut:

Siklus Hidup *Anopheles*



Gambar 3.2 Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles*

Sumber: Centers for Disease Control and Prevention

1) Telur

Telur nyamuk diletakkan di permukaan air atau benda-benda lain di permukaan air dengan ukuran telur kurang lebih 0,5 mm. Jumlah telur (sekali bertelur) 100 sampai 300 butir, rata-rata 150 butir dengan frekuensi bertelur dua atau tiga hari. Lama menetas dapat beberapa saat setelah kena air, hingga dua sampai tiga hari, kemudian telur menetas menjadi jentik.

2) Jentik (larva)

Jentik mengalami pelepasan kulit sebanyak empat kali yaitu stadium I (1 hari), stadium II (1-2 hari), stadium III (2 hari) dan stadium IV (2-3 hari). Masing-masing stadium dapat dilihat dari ukurannya yang berbeda. Setiap pergantian stadium disertai dengan pergantian kulit. Belum ada perbedaan jantan dan betina. Pada pergantian kulit terakhir berubah menjadi kepompong (pupa).

3) Kepompong (Pupa)

Tingkatan pupa tidak memerlukan makanan, belum diketahui perbedaan jantan dan betina. Menetas dalam 1-2 hari menjadi nyamuk. Umumnya nyamuk jantan menetas lebih dahulu daripada betina.

4) Nyamuk Dewasa

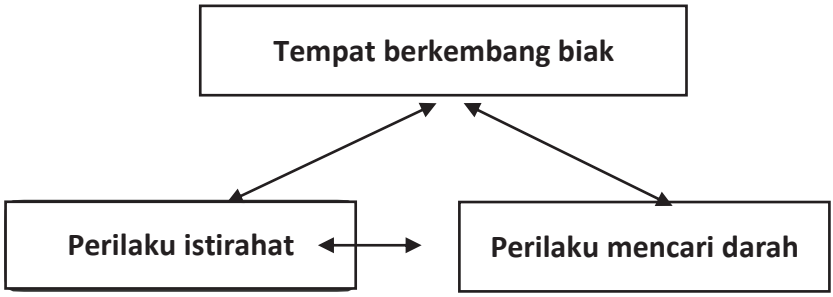
Setelah menetas, nyamuk melakukan perkawinan yang biasanya terjadi pada waktu senja. Perkawinan hanya terjadi sekali, sebelum nyamuk betina pergi untuk menghisap darah. Umumnya jumlah nyamuk jantan dan nyamuk betina yang menetas dari kelompok telur hampir sama banyak, umur nyamuk jantan lebih pendek dari nyamuk betina (seminggu). Makanan nyamuk jantan adalah cairan buah-buahan atau tumbuhan dan jarak terbangnya tidak jauh dari tempat perindukannya. Sedangkan nyamuk betina berumur lebih

panjang dan perlu menghisap darah untuk pertumbuhan telurnya serta dapat terbang jauh antara 0,5 sampai 5 km.

b. Faktor – Faktor *Anopheles* menjadi Vektor Malaria (Bruce-Chwatt, 1985)
   - Kepadatan menggigit cukup tinggi;
   - Umur nyamuk (*longevity*);
   - Kerentanan spesies nyamuk terhadap infeksi malaria dan kemampuan menularkan penyakit malaria;
   - Penyebaran secara wilayah geografis;
   - Perilaku nyamuk.

c. Bionomik (Perilaku) Vektor

   Dalam siklus hidup nyamuk mengalami tiga aspek kebiasaan atau perilaku (bionomik) untuk pertumbuhannya yaitu aspek tempat berkembang biak (*breeding site*), tempat mencari darah (*biting*), dan tempat istirahat (*resting*). Ketiga aspek perilaku ini saling berkaitan untuk keberlangsungan hidup nyamuk (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Ketiga aspek perilaku nyamuk

1) Tempat Perindukan (*Breeding Habit*)

   Tempat perkembangbiakan nyamuk berlangsung di dalam air dan di darat/udara. Tingkatan kehidupan nyamuk di dalam air adalah mulai dari telur, jentik (larva), dan kepompong (pupa). Sedangkan tingkatan kehidupan di darat/udara adalah nyamuk dewasa. Nyamuk *Anopheles* betina mempunyai kemampuan memilih tempat yang sesuai untuk bertelur dan perkembangbiakannya. Beberapa spesies berkembang biak di air payau sedangkan sebagian besar spesies *Anopheles* yang lain berkembang biak di air tawar.

Gambar 3.4 Tempat-Tempat Perindukan Nyamuk *Anopheles*

2) Perilaku Menggigit/Mencari Darah (*Feeding/Bitting Habit*)

a) Berdasarkan waktu:

Nyamuk *Anopheles* pada umumnya aktif mencari darah pada waktu malam hari (sekitar jam 6 sore sampai jam 6 pagi). Perilaku ini bervariasi tergantung dari spesiesnya, ada yang menggigit mulai senja hingga tengah malam dan ada pula yang mulai tengah malam hingga menjelang pagi.

b) Berdasarkan tempat:

Kebiasaan nyamuk menggigit di luar rumah (eksofagik), ada pula di dalam rumah (endofagik).

c) Berdasarkan sumber darah:

Kebiasaan nyamuk mencari darah manusia (antropofilik) dan ada pula yang sifatnya mencari darah hewan (zoofilik). Setelah kawin, nyamuk betina mencari darah untuk proses pertumbuhan telurnya guna mempertahankan dan memperbanyak keturunannya. Nyamuk yang telah menghisap darah, perutnya akan menjadi besar berwarna merah karena perut penuh darah. Selanjutnya nyamuk mencari tempat untuk istirahat sambil menunggu perkembangan telurnya. Apabila telur telah berkembang, maka perut yang semula berwarna merah berubah menjadi kuning yang menunjukkan perut

penuh dengan telur yang telah matang (*gravid*). Kemudian nyamuk tersebut mencari tempat perindukan yang sesuai untuk bertelur. Setelah bertelur nyamuk akan mencari darah kembali. Waktu yang diperlukan nyamuk mulai dari menghisap darah → perkembangan telur → meletakkan telur dan menghisap darah kembali disebut siklus gonotrofik. Untuk iklim tropis seperti Indonesia memerlukan waktu 2-3 hari, tergantung pada spesiesnya serta dipengaruhi oleh faktor iklim, terutama suhu dan kelembaban.

d) Berdasarkan frekuensi menggigit:

Nyamuk betina hanya satu kali kawin. Untuk mempertahankan keturunannya, nyamuk betina selanjutnya memerlukan darah. Frekuensi membutuhkan darah tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban. Untuk iklim tropis biasanya siklus ini berlangsung sekitar 48-96 jam.

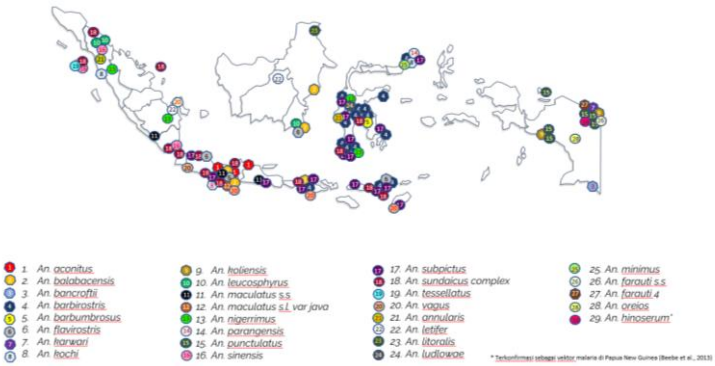
3) Perilaku Istirahat (*Resting Habit*)

Nyamuk mempunyai dua cara beristirahat, yaitu (1) istirahat yang sebenarnya, selama waktu menunggu proses perkembangan telur, (2) istirahat sementara, pada waktu sebelum dan sesudah mencari darah di dalam rumah (endofilik) dan di luar rumah (eksofilik). Pada umumnya

nyamuk beristirahat pada tempat yang teduh, lembab, aman, dan gelap.

d. Spesies Nyamuk *Anopheles* sebagai Vektor Malaria

Sebanyak 26 jenis (spesies) nyamuk *Anopheles* telah dikonfirmasi berperan sebagai vektor malaria di Indonesia dan tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Jika ditambah dengan varian pada spesies tertentu, terdapat sebanyak 29 spesies (tambahan pada *An. maculatus s.s, An. maculatus s.l var java, An. farauti s.s,* dan *An. farauti 4*). Secara geografik, sebaran *Anopheles* terbagi ke dalam dua zona/daerah penyebaran, yaitu daerah oriental (Asia) dan daerah Australia. Penyebaran nyamuk *Anopheles* daerah oriental meliputi wilayah Indonesia bagian tengah dan barat seperti: *An. aconitus*, *An. subpictus*, *An. sundaicus*, *An. barbirostris*, *An. kochi*, *An. nigerrimus*, *An. parangensis*, *An. balabacensis*, *An. leucosphyrus*, *An. tesselatus*, *An. vagus*, *An. karwari*, *An. sinensis*, *An. flavirostris*, *An. maculatus*, *An. minimus*, *An. letifer*, *An. annularis*, *An. ludlowae*, *An. umbrosus*, *An. barbumbrosus*, dan *An. peditaeniatus*. Sedangkan penyebaran nyamuk *Anopheles* daerah Australia di Papua, Maluku, dan Maluku Utara seperti: *An. bancrofti*, *An. koliensis*, *An. punctulatus* dan *An. farauti*. Adapun distribusi spesies *Anopheles* di Indonesia dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Persebaran Vektor Malaria di Indonesia

Tabel 3.1 Sebaran Vektor Malaria Berdasarkan Pulau-Pulau di Indonesia

No.	Pulau	Spesies *Anopheles*
01.	Sumatera	*An. kochi, An. nigerrimus, An. leucosphyrus, An, maculatus s.s, An. sinensis, An. sundaicus complex, An. tessellatus,* *An. annularis, An. letifer,* dan *An. vagus*
2.	Jawa dan Bali	*An. sundaicus complex, An. subpictus, An. vagus,* *An. flavirostris, An. kochi, An. acunitus, An. maculatus s.s,* *An. maculatus s.l. var java,* dan *An. balabacensis*
3.	NTT dan NTB	*An. balabacensis, An. sundaicus complex, An. subpictus,* *An. barbirostris, An. vagus,* dan *An. flavirostris*
4.	Kalimantan	*An. balabacensis, An. letifer, An. litoralis, An. leucosphyrus,* dan *An. flavirostis*

No.	Pulau	Spesies *Anopheles*
5.	Sulawesi	*An. barbirostris, An, parangensis, An. kochi, An. subpictus,* *An. minimus, An. nigerrimus, An. ludlowae, An. annularis,* *An. sundaicus complex,* dan *An. barbumbrosus*
6.	Papua	*An. punctulatus, An. koliensis, An. oreios, An. bancroftii,* *An. farauti 4, An. karwari,* dan *An. farauti s.s*

An. barbirostris

An. aconitus

An. balabacensis

An. farauti s.l

An. maculatus

An. sinensis

An. sundaicus

Gambar 3.6 Beberapa Spesies Nyamuk *Anopheles*

Anopheles dapat disebut vektor malaria di suatu daerah apabila terbukti positif mengandung sporozoit di dalam kelenjar ludahnya. Spesies *Anopheles* tertentu di suatu daerah berperan sebagai vektor malaria, tetapi belum tentu di daerah lain juga mampu menularkan penyakit malaria.

Metode konfirmasi vektor malaria yang saat ini dilakukan adalah dengan melakukan pembedahan kelenjar ludah, *test* Elisa, dan *test* PCR. Oleh karena sulitnya melakukan membedahan kelenjar ludah, *test* Elisa, dan *test* PCR, maka program pengendalian vektor malaria hanya berpegang pada *Anopheles* yang diduga sebagai vektor.

Informasi karakteristik bionomik populasi nyamuk *Anopheles sp.* vektor sangat penting dipantau secara rutin dan berkesinambungan karena situasinya dapat bervariasi antar waktu (musim) sebagai akibat perubahan dari faktor lingkungan setempat, terutama faktor lingkungan fisik (antara lain ketersediaan jumlah dan tipe habitat, suhu dan kelembaban udara) dan lingkungan biologik (antara lain ketersediaan sumber pakan berupa *host* manusia, ternak, dan tanaman sumber nektar). Melalui pengamatan rutin (survei longitudinal) bionomik dan kapasitas vectoral/*vectoral capacity* (deteksi sporozoit) *Anopheles sp*. di wilayah endemis malaria diharapkan akan tersedia informasi tentang: (1) spesies yang kompeten/potensial sebagai vektor malaria; (2) perkiraan

tingkat potensi penularan malaria menurut waktu; dan, (3) efektifitas intervensi pengendalian vektor yang akan dilakukan.

C. Parasit *Plasmodium* (*Agent*)

1. Jenis *Plasmodium*

   Penyebab penyakit malaria adalah parasit *Plasmodium*, pada umumnya yang ditemukan di Indonesia, yaitu:

   a. *Plasmodium falciparum*

      Plasmodium falciparum yang menyebabkan malaria *falciparum*. Gejala demam timbul intermiten dan dapat kontinyu. Jenis malaria ini paling sering menjadi malaria berat yang menyebabkan kematian.

   b. *Plasmodium vivax*

      Plasmodium vivax yang menyebabkan malaria *vivax*. Gejala demam berulang dengan interval bebas demam 2 hari. Telah ditemukan juga kasus malaria berat yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax.*

   c. *Plasmodium ovale*

      Plasmodium ovale yang menyebabkan malaria *ovale*. Manifestasi klinis biasanya bersifat ringan. Pola demam seperti pada malaria *vivax*.

   d. *Plasmodium malariae*

      Plasmodium malariae yang menyebabkan malaria *malariae*. Gejala demam berulang dengan interval bebas demam 3 hari.

e. *Plasmodium knowlesi*

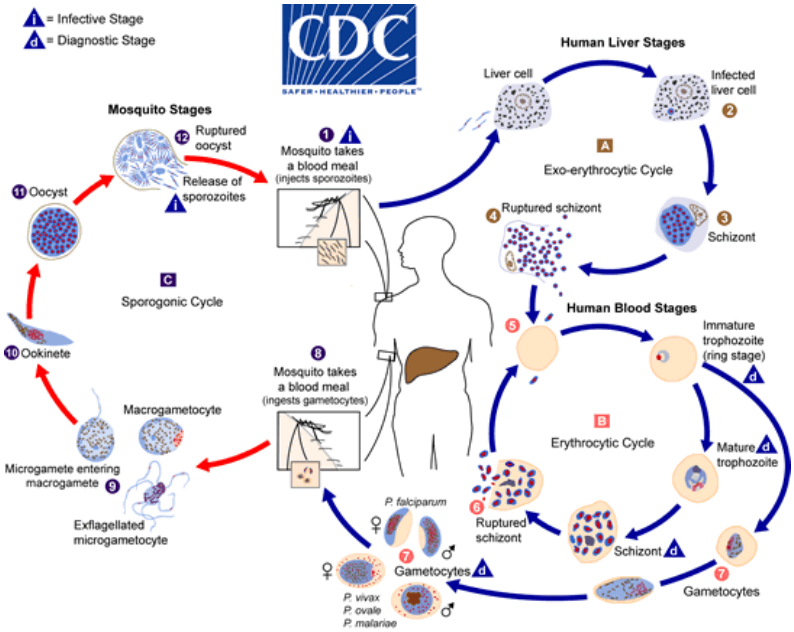
Plasmodium knowlesi menyebabkan malaria *knowlesi*. Gejala demam menyerupai malaria *falciparum*. *Plasmodium knowlesi* secara alami menginfeksi monyet, terutama monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Parasit ini banyak ditemui di Asia Tenggara dan sudah menyerang manusia. *P. knowlesi* ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Anophleles* dari kelompok *leucosphyrus* sebagai vektor perantara.

Hingga saat ini, tercatat tidak kurang dari 12 spesies anggota dari *Anopheles* kelompok *leucosphyrus* yang diidentifikasi di Indonesia, yaitu *An. leucosphyrus, An. latens, An. introlatus, An. balabacensis, An. cracens, An. hackeri, An. pujutensis, An. recens, An. sulawesi, An. macarthuri, An. nemophilous,* dan *An. dirus.* Meskipun tercatat ada 3 vektor malaria *knowlesi* yang teridentifikasi di Malaysia, yaitu *An. balabacensis, An. latens,* dan *An. maculatus*, namun hingga saat ini baru *An. balabacensis* yang tercatat sebagai vektor malaria *knowlesi* di Indonesia.

Seorang penderita dapat terinfeksi oleh lebih dari satu jenis *Plasmodium*, biasanya infeksi semacam ini disebut infeksi campuran (*mixed infection*).

2. Siklus Hidup *Plasmodium*

Parasit malaria memerlukan dua *host* untuk siklus hidupnya, yaitu manusia dan nyamuk *Anopheles* betina. Di dalam tubuh manusia sebagai inang sementara (*host intermediate*) karena cara perkembangbiakan tidak kawin (*asexual*), sedangkan nyamuk adalah inang tetap (*host definitive*) karena melakukan pembiakan melalui perkawinan (*sexual*).



Gambar 3.7 Siklus Hidup *Plasmodium*

Sumber: Centers for Disease Control and Prevention

a. Siklus pada manusia (aseksual)

Pada waktu nyamuk *Anopheles* infektif menghisap darah manusia, sporozoit yang berada di kelenjar liur nyamuk akan masuk ke dalam peredaran darah selama ± ½ jam. Setelah itu sporozoit akan masuk ke dalam sel hati dan menjadi tropozoit hati. Kemudian berkembang menjadi skizon hati yang terdiri dari 10,000-30,000 merozoit hati (tergantung spesiesnya). Siklus ini disebut siklus ekso-eritrositer yang berlangsung selama ± 2 minggu. *P. vivax* dan *P. ovale*, diduga ada 2 jenis sporozoit yaitu "takisporozoit" (sporozoit yang akan berkembang cepat menjadi skizon), dan "bradisporozoit" merupakan hipnozoit yaitu sporozoit yang tidak mengalami perkembangan lanjut pada proses skizogoni dan akan tetap laten selama 8-9 bulan sebelum berkembang menjadi skizon jaringan. *P. vivax* dapat kambuh berkali-kali sampai jangka waktu 3–4 tahun , sedangkan *P. ovale* sampai bertahun-tahun apabila pengobatan tidak dilaksanakan dengan baik.

Merozoit yang berasal dari skizon hati yang pecah akan masuk ke peredaran darah dan menginfeksi eritrosit. Di dalam eritrosit, parasit tersebut berkembang dari stadium tropozoit sampai skizon (8-30 merozoit, tergantung spesiesnya). Proses perkembangan aseksual ini disebut skizogoni. Selanjutnya eritrosit yang terinfeksi (skizon) pecah dan merozoit yang keluar akan menginfeksi eritrosit lainnya. Merozoit *P.vivax* dan

P. ovale akan menginfeksi eritrosit muda, sehingga pada suatu saat tidak lebih dari 2% eritrosit terserang. *P.malariae* akan menginfeksi eritrosit tua dan infeksi jarang melampaui 1%. *P.falciparum* akan menginfeksi semua stadium eritrosit hingga dapat menginfeksi sampai 10–40%. Konsekuensinya pada *P. falciparum* angka infeksi eritrosit sangat tinggi, sehingga sering terjadi komplikasi berat. Siklus ini disebut **siklus eritrositer.**

Masa inkubasi intrinsik adalah waktu mulai masuknya sporozoit ke dalam darah manusia sampai timbulnya gejala klinis yang ditandai dengan demam, yaitu sampai pecahnya sison sel darah merah yang matang dan masuknya merozoit ke aliran darah. Waktu ini meliputi waktu yang dibutuhkan oleh fase eksoeritrositer ditambah dengan siklus sisogoni. Masa inkubasi bervariasi tergantung jenis *Plasmodium* (Tabel 3.2). *P.falciparum* penyebab malaria tropika, terjadi menggigil setiap hari (masa sporulasi setiap 24 jam), *P.vivax* penyebab malaria tertiana, terjadi menggigil selang sehari (masa sporulasi setiap 48 jam), dan *P.malariae* penyebab malaria quartana, terjadi menggigil selang 2 hari (masa sporulasi setiap 72 jam).

Masa prepaten adalah rentang waktu sejak sporozoit masuk ke tubuh manusia sampai parasit dapat dideteksi dalam sel darah merah dengan pemeriksaan mikroskopik.

Setelah 2-3 siklus skizogoni darah, sebagian merozoit menginfeksi sel darah merah dan membentuk stadium seksual

(gametosit jantan dan betina). Gametosit pada infeksi *P. vivax* timbul pada hari ke 2–3 sesudah terjadinya parasitemia (adanya parasit di darah tepi yang sudah bisa ditemukan pada pemeriksaan mikroskopis), sedangkan pada P. *falciparum* timbul gametosit setelah 8 hari dan *P. malariae* timbul gametosit setelah beberapa bulan kemudian.

Tabel 3.2 Masa Inkubasi Penyakit Malaria sesuai Jenis *Plasmodium*

Masa Inkubasi Penyakit Malaria	
Plasmodium	**Masa Inkubasi (rata-rata)**
P. falciparum	8 – 25 hari (12)
P. vivax	8 – 27 hari (15)
P. malariae	15 – 40 hari (28)
P. ovale	15 – 18 hari (17)
P. knowlesi	9 – 12 hari (11)

Sumber: Kepmenkes No. HK.01.07/MENKES/556/2019

b. Siklus pada Nyamuk *Anopheles* Betina

Nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah berhubungan dengan proses ovulasi (bertelur). Apabila nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah yang mengandung mikrogametosit (jantan) dan makrogametosit (betina), di dalam tubuh nyamuk pada bagian usus, gametosit akan berubah menjadi gamet jantan dan betina kemudian melakukan pembuahan menjadi zigot. Zigot berkembang menjadi ookinet kemudian menembus dinding lambung nyamuk. Pada dinding luar lambung nyamuk

ookinet akan menjadi ookista dan selanjutnya menjadi sporozoit. Sporozoit ini bersifat infektif dan siap ditularkan ke manusia. Jangka waktu terjadinya siklus seksual dalam tubuh nyamuk merupakan masa inkubasi ekstrinsik.

c. Masa Inkubasi Ekstrinsik

Masa inkubasi ekstrinsik (waktu mulai saat masuknya gametosit ke dalam tubuh nyamuk sampai terjadinya stadium sporogoni dalam tubuh nyamuk, yaitu dengan terbentuknya sporosoit yang kemudian masuk ke dalam kelenjar liur nyamuk).

Suhu optimal 26,7 ºC:
- *P. falciparum* = 10 – 12 hari
- *P. vivax* = 8 – 11 hari
- *P. malariae* = 14 hari
- *P. ovale* = 15 hari

Pada suhu 16ºC *P. vivax* 55 hari dan 7 hari pada suhu 28ºC, pada 32ºC parasit dalam tubuh nyamuk mati.

D. Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan terdiri dari lingkungan fisik, kimia, biologi, dan sosial-budaya yang dapat mendukung risiko penularan malaria pengaruh lingkungan terdiri dari:

1. Lingkungan Fisik

Faktor iklim yang merupakan salah satu komponen utama dari lingkungan fisik seperti: sinar matahari (pencahayaan), suhu, kelembaban, curah hujan, kecepatan angin berpengaruh terhadap

penyebaran atau distribusi nyamuk *Anopheles* pada daerah tertentu. Daerah tropis seperti Indonesia, kepadatan (densitas) nyamuk tinggi biasanya terjadi pada musim hujan. Apabila distribusi musiman dikombinasikan dengan populasi dan umur vektor akan memberikan gambaran musim penularan yang tepat. Pengaruh faktor iklim terhadap vektor, diantaranya sebagai berikut:

a. Sinar matahari

   Sinar matahari dapat mempengaruhi pertumbuhan larva nyamuk. Ada larva yang menyukai yang teduh dan gelap, seperti *An. barbirostris, An. balabacensis, An. barbumbrosus,* dan *An. flavirostris*, namun ada yang menyukai sinar matahari langsung seperti larva *An. aconitus, An. subpictus,* dan *An. sundaicus.*

b. Suhu udara

   Nyamuk tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri terhadap perubahan di luar tubuhnya. Suhu rata-rata optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25-27°C. Kelembaban nisbi udara (*relative humidity*), kelembaban yang rendah (kurang dari 60%) dapat memperpendek umur nyamuk, karena terjadi penguapan air dari tubuh nyamuk. Kelembaban mempengaruhi kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, perilaku istirahat nyamuk, umur nyamuk, dan memperluas daerah penyebarannya.

c. Curah hujan

Curah hujan akan mempengaruhi naiknya kelembaban nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan nyamuk.

d. Arus air

Arus air akan mempengaruhi perkembangan larva nyamuk. Nyamuk *An. barbirostris* menyukai tempat perindukan yang airnya statis atau mengalir sedikit. *An. minimus* menyukai tempat perindukan yang aliran airnya agak deras seperti saluran irigasi dan sungai kecil yang teduh dan *An. letifer* di tempat yang airnya tergenang.

e. Angin

Kecepatan angin sangat menentukan jarak terbang nyamuk (*flight range*). Kecepatan angin 11-14 meter per detik atau 25-31 mil per jam akan menghambat penerbangan nyamuk. Beberapa spesies vektor malaria di Indonesia diketahui mempunyai jarak terbang yang cukup jauh. Nyamuk *An. maculatus* dan *An. aconitus* dilaporkan mampu terbang hingga sejauh kurang lebih 2 km. Jarak terbang yang lebih jauh pernah dilaporkan pada vektor malaria di kawasan pesisir Garut pada tahun 1981, yaitu *An. sundaicus*, yang mencapai 3 km dari tempat perkembangbiakannya.

f. Iklim

Faktor perubahan iklim merupakan suatu isu global dan hal ini telah terjadi di Indonesia sebagai akibat dari kegiatan manusia dan proses alamiah. Dalam kondisi harian, iklim diekspresikan sebagian cuaca yang berdampak besar terhadap biologi, distribusi dan kepadatan (densitas) populasi vektor pada waktu dan tempat tertentu. Pergantian musim akan berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap vektor malaria. Pengertian global iklim yang terdiri dari temperatur, kelembaban, curah hujan, cahaya, dan pola tiupan angin, mempunyai dampak langsung pada reproduksi vektor. Sedangkan dampak tidak langsung karena pergantian vegetasi dan pola tanam pertanian yang dapat mempengaruhi kepadatan populasi vektor malaria. Contoh lain adalah naiknya gelombang air laut di daerah pantai yang mengakibatkan banjir di pantai dan dapat menimbulkan bertambahnya tempat perindukan vektor (*breeding places*).

Iklim dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu iklim makro (*macro-climate*), yaitu rata-rata keadaan cuaca (*weather*) di suatu daerah, dan Iklim mikro (*micro-climate*) yaitu modifikasi dari iklim makro di suatu daerah terbatas, misalnya situasi cuaca yang ada di daerah permukiman, persawahan, perkebunan, pertambangan, hutan bakau, dan lain-lain. Perubahan iklim global terjadi karena meningkatnya

konsentrasi gas rumah kaca (GRK) terutama karbon dioksida (CO_2), metan (CH_4), dan nitrous oksida (N_2O). Wilayah Indonesia terletak di sepanjang garis katulistiwa (ekuator) mempunyai dua musim yaitu musim penghujan dan kemarau. Umumnya setiap tahun musim penghujan terjadi pada bulan Oktober-April dan musim kemarau berlangsung dari bulan April-Oktober. Tetapi beberapa tahun terakhir musim sulit diprediksi.

Faktor iklim berpengaruh terhadap penyebaran atau distribusi nyamuk *Anopheles* pada daerah tertentu. Daerah tropis seperti Indonesia, kepadatan nyamuk tinggi biasanya terjadi pada musim hujan. Apabila distribusi musiman dikombinasikan dengan populasi dan umur vektor akan memberikan gambaran musim penularan yang tepat.

2. Lingkungan Kimiawi

   a. Salinitas

      Perkembangan nyamuk *Anopheles* dipengaruhi dengan adanya kadar garam (salinitas) pada tempat perindukan, misalnya *An. sundaicus* tumbuh optimal pada air payau yang kadar garamnya berkisar antara 12-18‰ dan tidak dapat berkembang biak pada kadar garam lebih dari 40‰, meskipun di beberapa tempat di beberapa tempat spesies ini ditemukan pula dalam air tawar. Perkembangbiakan *An. farauti* yang

sebelumnya diidentifikasi sebagai satu spesies, salah satunya juga dipengaruhi oleh kondisi kadar garam habitatnya. *An. hinesorum,* yang sebelumnya dikenal sebagai *An. farauti* tipe 2 memiliki toleransi kadar garam yang jauh lebih kecil dibandingkan *An. farauti* s.s. (sebelumnya dikenal sebagai *An farauti* tipe 1 yang habitatnya di kawasan pesisir), dan cenderung terbatas pada air tawar di kawasan pedalaman dan dataran tinggi. Jenis nyamuk ini dilaporkan terdistribusi di wilayah dataran rendah hingga dataran tinggi di kawasan Papua. Spesies dari *An. farauti* kompleks lainnya, yaitu *An. oreios,* sebelumnya dikenal sebagai *An. farauti* tipe 6, juga dilaporkan hanya hidup pada habitat air tawar, karena nyamuk ini hanya ditemukan pada ketinggian >1800 dpl. Sedangkan *An. farauti* s.s., sebagian besar ditemukan dalam jarak 1 km dari wilayah pesisir dengan tingkat toleransi kadar garam yang bervariasi.

b. pH air

pH air yang mempengaruhi perkembangbiakan larva nyamuk *An. letifer* pada tempat perindukan dengan pH air rendah (asam) di perairan/rawa gambut di Kalimantan.

3. Lingkungan Biologi

a. Tanaman air

Lingkungan biologi seperti tumbuhan bakau, ganggang, dan berbagai jenis tumbuhan lain dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk karena ia dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi dari serangan mahluk hidup lain. Beberapa jenis tanaman air merupakan indikator bagi jenis-jenis nyamuk tertentu misalnya pada lagun banyak ditemui lumut perut ayam (*Heteromorpha*) dan lumut sutera (*Enteromorpha*) kemungkinan di lagun tersebut ada larva *An. sundaicus*.

b. Hewan Predator

Adanya berbagai jenis ikan pemakan larva seperti ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*), Gambusia, nila merah (*Oreochromis niloticus*), mujair (*Oreochromis mossambica*), akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah.

c. Hewan Ternak

Adanya ternak besar seperti sapi dan kerbau dapat mengurangi jumlah gigitan nyamuk pada manusia, apabila kandang hewan tersebut diletakkan di luar rumah, tetapi tidak jauh dari rumah (zooprofilaksis atau *cattle-barrier*).

4. Lingkungan Sosial Budaya

Masyarakat yang berisiko dalam penularan malaria adalah penduduk yang tinggal di daerah rentan malaria atau daerah endemis dengan kebiasaan atau perilaku masyarakat setempat antara lain berada di luar rumah pada malam hari. Selain itu, mobilitas atau perpindahan penduduk karena berbagai masalah seperti: bencana alam, peperangan serta kondisi sosial-ekonomi, mencari pekerjaan ke daerah lain untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Faktor sosial-budaya terkadang besar sekali pengaruhnya dibandingkan dengan faktor lingkungan yang lain, antara lain:

a. Kebiasaan masyarakat berada di luar rumah pada malam hari tanpa perlindungan diri seperti: begadang, memancing, menjaga kebun, adanya kegiatan sosial pada malam hari, terbatasnya sarana MCK (pengambilan air minum untuk rumah tangga, mandi, dan jamban keluarga).
b. Penggunaan kelambu, kawat kasa pada rumah dan penggunaan zat penolak nyamuk/repelen yang intensitasnya berbeda sesuai dengan perbedaan status sosial masyarakat akan mempengaruhi angka kesakitan malaria.
c. Pada daerah endemis malaria kadang-kadang masyarakat menganggap bahwa malaria tidak lagi menjadi penyakit yang berbahaya, tetapi merupakan penyakit biasa yang tidak perlu dikhawatirkan.

d. Pola migrasi penduduk

Pola migrasi penduduk karena berbagai faktor seperti:

1) Perpindahan ke daerah lain yang bersifat sementara maupun menetap dari dan/atau ke daerah endemis malaria antara lain: kelompok migrasi (*migrant worker*) atau pekerja musiman (pekerja tambang, pekerja perkebunan, pekerja perkayuan di hutan, petani, nelayan), kelompok transmigrasi, kelompok TNI dan POLRI, Aparatur Sipil Negara (ASN), pedagang, mahasiswa, peneliti lapangan, wisatawan, dan lain-lain.

2) Bencana alam

   Bencana alam yang terjadi di Indonesia berdampak pada keberadaan tempat perindukan/*breeding place* nyamuk *Anopheles.* Contohnya seperti:

   a) Dampak Tsunami yang pernah terjadi di Pantai di Pandeglang menghilangkan tempat perindukan nyamuk yang sebelumnya ada dan berubah menjadi lokasi wisata.

   b) Dampak Tsunami di Lampung Selatan menghilangkan tempat perindukan nyamuk yang sebelumnya ada menjadi pembangunan hotel di Kabupaten Pesawaran, Tambak Udang, dan DAM Laut.

3) Situasi konflik atau peperangan

   Situasi konflik atau peperangan menyebakan adanya tugas bagi tentara untuk ke daerah konflik dan seringkali apabila

ke area konflik, para tentara akan masuk ke area berisiko terjadinya penularan malaria seperti hutan.

4) Perpindahan penduduk nomaden (suku adat tradisional)
5) Meningkatnya pariwisata dan perjalanan dari dan ke daerah endemik sehingga meningkatnya kasus malaria impor.
6) Pembukaan lahan baru untuk penduduk transmigrasi, dan lain-lain.

BAB IV
SURVEILANS FAKTOR RISIKO MALARIA

Faktor risiko dalam penularan malaria meliputi vektor malaria, lingkungan, dan kebiasaan masyarakat yang berkaitan dengan penularan (parasit) malaria. Dengan demikian surveilans faktor risiko merupakan kegiatan pengamatan secara sistematis dan terus-menerus terhadap faktor risiko penularan malaria melalui proses pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyebaran informasi, sehingga dapat melakukan tindakan penanggulangan malaria secara cepat dan tepat. Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya penularan malaria, sebagai berikut.

A. Vektor Malaria

Surveilans vektor merupakan kegiatan penting dalam rangka menyiapkan data dan informasi tentang vektor malaria sebagai dasar untuk melakukan tindakan pengendalian vektor malaria.

Adapun tujuan umum surveilans vektor adalah:

a. Melakukan identifikasi daerah reseptif sehingga dapat digunakan untuk melakukan stratifikasi daerah dalam kegiatan intervensi, dan penentuan target kegiatan pengendalian vektor serta untuk memastikan cakupan populasi yang berisiko.

b. Mengukur kepadatan vektor dari waktu ke waktu untuk menentukan musim penularan dan waktu yang tepat untuk melakukan intervensi.
c. Melakukan pemantauan resistensi vektor dan efektivitas penggunaan insektisida..
d. Melakukan pemantauan cakupan dan kualitas pengendalian vektor.

Untuk tujuan khusus surveilans vektor adalah:

a. Melakukan identifikasi spesies vektor
b. Mengukur kepadatan vektor dan melakukan konfirmasi vektor
c. Mengidentifikasi perilaku (bionomik) vektor
d. Monitoring resistensi vektor terhadap insektisida
e. Identifikasi tipe dan karakteristik tempat perindukan vektor
f. Mengukur cakupan, akses, penggunaaan, dan penerimaan masyarakat dalam upaya pengendalian vektor
g. Mengukur lamanya efektifitas kelambu anti nyamuk di lapangan
h. Monitoring dan evaluasi kegiatan aplikasi insektisida dan larvisida

Kegiatan surveilans vektor dapat menentukan daerah reseptif malaria serta untuk mengetahui perilaku (bionomik) vektor malaria:

1. Pengamatan Perilaku (Bionomik) Vektor Malaria

Daerah reseptif adalah wilayah yang memiliki vektor malaria dan terdapat faktor lingkungan serta iklim yang menunjang terjadinya penularan malaria. Penentuan daerah reseptif malaria berdasarkan

adanya jentik/larva dan atau nyamuk *Anopheles* dewasa melalui pengamatan dan identifikasi yang dapat dilakukan oleh petugas kabupaten, puskesmas, maupun masyarakat terlatih seperti: juru malaria desa (JMD) dan kader sebagai bagian dari *community-based surveillance* (CBS). Pengamatan dan identifikasi dilakukan dengan memeriksa jentik di tempat perindukan nyamuk seperti lagun, rawa-rawa, mata air, sungai, sawah, saluran, kolam, serta genangan air lainnya, juga penangkapan nyamuk *Anopheles* dewasa.

Pemutakhiran data dan informasi tentang vektor di daerah reseptif malaria harus diperbaharui minimal setiap enam bulan, sesuai dengan perubahan musim (musim hujan dan musim kemarau).

2. Perilaku (Bionomik) Vektor Malaria

Perubahan perilaku (bionomik) vektor malaria dapat diketahui melalui kegiatan pengamatan dan identifikasi vektor malaria dengan cara:

a. Survei Longitudinal (Pengamatan Jangka Panjang)

Survei longitudinal adalah pengamatan vektor malaria tahunan yang dilakukan secara terus-menerus setiap dua minggu atau setiap bulan. Pelaksanaan survei dapat dilakukan pada periode pengendalian vektor untuk mengetahui setiap permasalahan teknis dan operasional. Penerapannya harus terintegrasi dengan penilaian

epidemiologi, karena survei entomologi hanya menentukan apakah penularan telah terputus atau masih berlangsung. Lokasi pelaksanaan survei dilakukan secara sentinel dengan kriteria lokasi sentinel (*Sentinel Site*) adalah suatu tempat ideal yang mewakili variasi epidemilogi pada suatu daerah, termasuk wilayah ekologi vektor malaria yang berbeda spesies serta endemisitas daerah malaria yang berbeda-beda. Sentinel adalah lokasi yang dipakai sebagai tempat untuk melakukan kegiatan pengamatan, pengawasan, pemantauan terhadap vektor, lingkungan dan perilaku masyarakat sebagai bagian dari sistem kewaspadaan dini (*early warning system*). Hasil survei di lokasi sentinel merupakan sistem kewaspadaan dini (SKD) di daerah lain yang mempunyai spesies vektor dan tipe eko-epidemiologi yang sama, seperti: pada daerah pantai, persawahan, perbukitan, hutan dan perkebunan, dan lain-lain. Tujuan survei ini adalah untuk mengetahui fluktuasi vektor malaria bulanan serta perubahan perilaku (bionomik) vektor malaria, seperti:

1) Mengukur kepadatan vektor, dilakukan dengan cara penangkapan nyamuk dengan umpan orang di dalam dan di luar rumah, dan penangkapan nyamuk yang hinggap di sekitar ternak dan juga survei larva.
2) Mengamati perubahan perilaku (bionomik) vektor.

3) Memperkirakan umur vektor, dilakukan dengan cara pembedahan dan pemeriksaan ovarium serta dilatasi saluran telur. Bisa juga dilakukan dengan cara *survival* yaitu pengamatan umur nyamuk hasil penangkapan di dinding rumah yang sudah disemprot.
4) Mengukur indeks sporozoit sebagai bagian dari konfirmasi vektor malaria, dilakukan dengan cara pembedahan dan pemeriksaan kelenjar ludah atau dengan cara deteksi (*monoklonal anti-body*) pada nyamuk hasil penangkapan umpan orang.
5) Mengukur kerentanan vektor yang dilakukan melalui uji kerentanan (*susceptibility test*) vektor.

b. Survei Intensif/Survei Khusus

Survai khusus hanya dilakukan di daerah bencana, daerah dengan kejadian luar biasa (KLB) dan situasi matra/khusus. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data dan informasi tentang vektor malaria yang akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan tindakan pengendalian vektor.

c. Survei Sewaktu atau Penyelidikan Sewaktu (*Spot Survey*)

Survei sewaktu adalah survei yang dilakukan terutama untuk mengetahui daerah potensial KLB malaria, daerah-daerah yang bermasalah malaria. Secara khusus tujuan survei ini adalah:

1) Untuk menentukan daerah potensial Kejadian Luar Biasa (KLB)
2) Untuk menghentikan upaya pengendalian vektor
3) Evaluasi dampak upaya pengendalian vektor.

3. Kegiatan Survei Nyamuk *Anopheles*

a. Bahan dan Peralatan

Peralatan yang dipergunakan untuk koleksi nyamuk meliputi aspirator atau tabung penghisap, mikroskop stereo, *petri dish*, senter gelas kertas dengan penutup kain kassa, kapas, karet gelang, kandang nyamuk, kotak kardus kontainer atau *container box*, kloroform, dan handuk.

b. Pelaksana Survei

Dalam pelaksanaan survei diperlukan pelaksana yang terdiri dari:

- 6 orang penangkap nyamuk
- 1 orang petugas Puskesmas terdekat
- 1 orang petugas Kabupaten/Kota
- 1 orang petugas Provinsi
- 1 orang petugas Pusat

c. Waktu Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan penangkapan nyamuk *Anopheles* pada malam hari pukul 18.00-24.00 atau 18.00-06.00.

- 3 orang sebagai umpan dan sebagai penangkap untuk melakukan penangkapan nyamuk umpan orang di dalam pada 3 rumah yang berbeda selama 40 menit dan melakukan penangkapan nyamuk hinggap pada dinding dalam rumah selama 10 menit setiap jamnya.
- 3 orang sebagai umpan dan sebagai penangkap untuk melakukan penangkapan nyamuk umpan orang di luar pada 3 rumah yang berbeda selama 40 menit dan melakukan penangkapan nyamuk hinggap pada dinding luar rumah selama 10 menit setiap jamnya
- Cara menangkap nyamuk dengan aspirator, masukkan corong di mulut, pegang tabung pengisap dengan celah sekitar 1 – 2 cm dan dekatkan ke arah nyamuk.
- Gerakkan ujung tabung penghisap lebih dekat ke arah nyamuk pada saat yang sama, hisap perlahan tetapi cepat sehingga dapat menarik nyamuk masuk ke dalam tabung.
- Tempatkan jari-jari di atas lubang tabung untuk menutup lubang tabung dan mencegah nyamuk terbang lepas keluar.
- Tempatkan ujung tabung dengan jari-jari masih dalam posisi pada lubang dekatkan pada kain kaassa yanag

menutupi *cup* kertas. Pindahkan jari-jari dan cepat masukkan tabung ke dalam lubang *cup* kertas.

- Tiup lembut ke corong aspirator sehingga dapat memindahkan nyamuk ke dalam gelas kertas, ketuk tabung dengan jari-jari untuk memindahkan nyamuk.
- Gelas kertas diberi label yang jelas, tempat penangkapan, tanggal dan waktu penangkapan, nomor rumah, jenis rumah, nama kolektor penangkap nyamuk.
- Nyamuk hasil penangkapan di dalam gelas kertas dimatikan dengan menempelkan kapas mengandung kloroform.
- Nyamuk yang telah pingsan/mati dipindahkan ke dalam petridish selanjutnya dilakukan indetifikasi di bawah mikroskop stereo untuk mengetahui nama jenis *Anopheles*.
- Data hasil identifikasi dicatat ke dalam formulir pencatatan dan pelaporan formulir terlampir.
- Dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara pada saat penangkapan nyamuk dengan menggunakan sling higrometer/higrometer dan termometer serta dicatat pada formulir terlampir.

Pelaksanaan penangkapan nyamuk *Anopheles* pada pagi/siang hari pukul 06.00-selesai.

- Melakukan penangkapan di dalam rumah minimal sebanyak 10 rumah, setiap rumah dilakukan penangkapan selama 15 menit per rumah.
- Melakukan penangkapan di dalam luar minimal sebanyak 10 rumah, setiap rumah dilakukan penangkapan selama 15 menit per rumah.

d. Menghitung Kepadatan Nyamuk

Adapun rumus untuk menghitung kepadatan nyamuk sebagai berikut:

1) MBR (*Man Biting Rate*)

Adalah angka gigitan nyamuk per orang per jam, dihitung dengan cara jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap dalam satu malam (12 jam) dibagi dengan jumlah penangkap (kolektor) dikali dengan lama penangkapan (jam) dikali dengan waktu penangkapan (menit).

$$\text{MBR} = \frac{\text{Jumlah nyamuk hinggap tertangkap}}{\text{Jumlah kolektor x waktu penangkapan (jam)}}$$

Berdasarkan angka MBR:

a. Angka MBR < 0,025 sesuai angka baku mutu → kondisi relatif aman
b. Angka MBR ≥ 0,025 → potensi penularan malaria

Contoh penangkapan nyamuk malam hari dilakukan oleh enam orang kolektor, dengan metode nyamuk hinggap di badan (*human landing collection*) selama 12 jam (jam 18.00 – 06.00) yang mana ssetiap jam menangkap 40 menit, mendapatkan 10 *Anopheles sundaicus*, 2 *Anopheles subpictus* dan satu *Anopheles indefinitus*. Maka MBR *Anopheles sundaicus* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk *Anopheles sundaicus* yang di dapat sebanyak 10
- Jumlah penangkap sebanyak 6 orang
- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit dilakukan selama 12 jam

Jawab:

MBR *An. Sundaicus* $= \frac{10}{6\ x\ (\frac{40}{60} x\ 12)} = 0{,}2$

Kesimpulan: Daerah tersebut berpotensi terjadi penularan malaria.

2) MHD (*Man Hour Density*)

Adalah angka nyamuk yang hinggap per orang per jam, dihitung dengan cara jumlah nyamuk (spesies tertentu) yang tertangkap dalam enam jam dibagi dengan jumlah

penangkap (kolektor) dikali dengan lama penangkapan (jam) dikali dengan waktu penangkapan (menit).

$$\text{MHD} = \frac{\text{Jumlah nyamuk spesies tertentu yang tertangkap}}{\text{Jumlah kolektor x lama penangkapan (jam) x waktu penangkapan (menit)}}$$

Contoh penangkapan nyamuk malam hari dilakukan oleh 6 orang kolektor, dengan metode nyamuk hinggap di badan (*human landing collection*) selama 6 jam (jam 18.00 – 24.00) yang mana ssetiap jam menangkap 40 menit, mendapatkan 10 *Anopheles sundaicus*, 2 *Anopheles subpictus* dan satu *Anopheles indefinitus*. Maka MBR *Anopheles sundaicus* dihitung sebagai berikut.

Diketahui:

- Jumlah nyamuk *Anopheles sundaicus* yang di dapat sebanyak 10
- Jumlah penangkap sebanyak 6 orang
- Lama penangkapan selama 6 jam
- Waktu penangkapan dalam satu jam selama 40 menit (40/60).

Jawab:

MHD *An. Sundaicus* $= \frac{10}{6\ x\ 6\ x\ \frac{40}{60}} = 0{,}416$

4. Kegiatan Survei Jentik dan Pupa *Anopheles*

a. Pelaksanaan penangkapan jentik dan pupa *Anopheles* pada pagi/siang hari

Setiap jenis nyamuk memiliki kecenderungan untuk meletakkan telurnya pada tempat perkembangbiakan tertentu. Beberapa jenis nyamuk akan meletakkan telur pada habitat tertentu, seperti misalnya di air tawar, air jernih, genangan air/ kolam ternaungi kanopi, ataupun air payau. Beberapa jenis nyamuk bahkan mampu meletakkan telur pada tempat perkembangbiakan yang sempit, seperti bekas kaki binatang di tanah atau lubang pohon.

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* beserta kepadatannya sangat penting diketahui di daerah yang sedang terjadi penularan malaria. Hal ini dapat memberikan gambaran potensi penularan saat koleksi dilakukan dan faktor risiko penularan malaria selanjutnya. Koleksi jentik dan pupa dari berbagai tipe tempat perkembangbiakan akan dapat bermanfaat dalam menentukan keberadaan spesies vektor, memastikan tempat perkembangbiakan yang sesuai bagi setiap spesies vektor,

menyusun perencanaan program pengendalian vektor secara efektif dan efisien.

b. Peralatan dan Bahan

Dipper/gayung jaring jentik, nampan besar, pipet, tabung spesimen (vial), larutan alkohol 70%, kapas, pensil, dan kertas label. Jika spesimen hidup diperlukan untuk pengujian insektisida, perlu botol yang lebih besar.

c. Cara Penangkapan Jentik dan Pupa *Anopheles*

- Gayung biasanya diturunkan ke dalam air dengan sudut 45 derajat, sampai satu sisi di bawah permukaan.
- Dalam mencelupkan gayung, dilakukan secara perlahan supaya jentik dan pupa tidak terganggu dan tidak bergerak ke bawah, apabila bergerak ke bawah maka tunggu satu atau dua menit sampai jentik dan pupa bergerak naik ke permukaan lagi dan kemudian lanjutkan mencelupkan gayung.
- Angkat gayung keluar dari air, pastikan bahwa air yang mengandung jentik dan pupa tidak tumpah. Pegang gayung dengan stabil sampai jentik dan pupa naik ke permukaan air.
- Kumpulkan jentik dan pupa dengan menggunakan pipet dan pindahkan ke dalam botol penampungan. Jangan

membuang kembali air sisa ke tempat perkembangbiakan karena ini mengganggu jentik dan pupa.

- Pastikan untuk mencatat stadium jentik yang belum dewasa stadium instar 3 dan 4. Jentik dewasa lebih diprioritaskan dalam program pengendalian jentik dengan larvaisida.

d. Menghitung Kepadatan Jentik

1) Adapun rumus untuk menghitung kepadatan jentik sebagai berikut:Indeks Kepadatan Jentik (IKJ)

$$\text{IKJ} = \frac{\text{Jumlah tertangkap dari spesies yang sama}}{\text{Jumlah cidukan}}$$

2) Indeks Habitat (IH)

Adalah persentase habitat perkembangbiakan yang positif larva, dihitung dengan cara jumlah habitat yang positif larva dibagi dengan jumlah seluruh habitat yang diamati dikalikan dengan 100%.

$$\text{IH} = \frac{\text{Jumlah habitat positif larva Anopheles}}{\text{Jumlah seluruh habitat yang diamati}}\ x\ 100\%$$

Berdasarkan angka indeks habitat maka :

- Indeks habitat < 1 % sesuai dengan angka baku mutu, kondisi relatif aman,

- Indeks habitat > 1 % mempunyai potensi penularan penyakit malaria.

Contoh pengamatan dilakukan terhadap 30 habitat perkembangbiakaan nyamuk *Anopheles spp.,* setelah dilakukan pencidukan didapatkan enam habitat positif larva *Anopheles.* Maka indeks habitat larva *Anopheles.*

Jawab:

IH Larva *Anopheles spp* $= \frac{6}{30}\ x\ 100\% = 20\%$

Kesimpulan: Daerah tersebut berpotensi terjadi penularan penyakit malaria.

B. Lingkungan

Lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangbiakan dan penyebaran vektor malaria yang mencakup lingkungan fisik, kimia, dan biologi. Parameter yang harus diukur adalah:

1. Lingkungan Fisik
   a. Faktor iklim, seperti sinar matahari (pencahayaan), suhu, kelembaban, curah hujan, dan kecepatan angin.
   b. Jenis tempat perindukan, seperti daerah persawahan, tambak yang tidak terawat, bekas galian tambang, pembukaan lahan

pertanian baru, lagun, penebangan hutan bakau, pembangunan daerah permukiman yang baru, dan lain-lain.

2. Lingkungan Kimia

   Salinitas dan pH air

3. Lingkungan Biologi
   a. Tanaman air: tumbuhan bakau, ganggang, lumut sutera, rumput-rumputan serta vegetasi lainnya di sekitar tempat perindukan.
   b. Hewan predator larva: ikan kepala timah, nila, mujair, *dragonflies*, dan lain-lain.
   c. Hewan ternak: sapi, kerau, dan lain-lain.

4. Lingkungan Sosial Budaya

   Kegiatan surveilans sosial budaya masyarakat dapat dilakukan dengan cara:

   a. Mengidentifikasi kelompok masyarakat yang rentan tertular malaria.
   b. Mengidentifikasi kebiasaan atau perilaku masyarakat setempat yang berkaitan dengan risiko penularan malaria.
   c. Mengidentifikasi penduduk atau kelompok masyarakat yang melakukan mobilitas atau berpindah (migrasi penduduk) melalui kegiatan surveilans migrasi.

Kegiatan surveilans sosial budaya masyarakat tersebut di atas dapat dilakukan secara aktif dan pasif dengan cara penemuan suspek malaria, pengambilan dan pemeriksaan sediaan darah, pengobatan terhadap kasus positif, penyuluhan, *cross notification* (pelaporan kepada daerah asal), monitoring dan evaluasi, serta pencatatan dan pelaporan. Kegiatan secara aktif dapat dilakukan dengan cara mengunjungi kelompok masyarakat yang bermigrasi dan atau sedang dalam perjalanan, kelompok masyarakat pekerja ilegal, kelompok masyarakat yang bermigrasi musiman seperti pada hari raya keagamaan (lebaran, natal, nyepi, waisak), hari libur nasional, sedangkan secara pasif adalah menunggu kunjungan masyarakat yang datang ke fasilitas pelayanan kesehatan (puskesmas, rumah sakit, klinik).

BAB V
PENGENDALIAN FAKTOR RISIKO MALARIA

A. Analisis Situasi

Kombinasi intervensi (metode) pengendalian vektor yang akan diaplikasikan di suatu daerah, ditentukan berdasarkan hasil analisis situasi terhadap:

1. Endemisitas malaria yaitu daerah yang ditemukan adanya kasus malaria yang dibagi menjadi tiga strata, yaitu: endemisitas tinggi (API > 5 per seribu penduduk), endemisitas sedang (API 1-5 per seribu penduduk), dan endemisitas rendah (API < 1 per seribu penduduk).
2. Kejadian Luar Biasa (KLB) yaitu terjadinya peningkatan kasus malaria sesuai dengan kriteria KLB malaria.
3. Bionomik vektor, yaitu kebiasaan nyamuk vektor malaria seperti: kesukaan akan tempat perindukan (ditemukan jentik *Anopheles*), kebiasaan menggigit (*biting*), dan kebiasaan istirahat (*resting*).
4. Penduduk menerima dan ikut mendukung kegiatan pengendalian vektor malaria.
5. Akses pelayanan kesehatan yaitu situasi yang menggambarkan pelayanan kesehatan kepada masyarakat (sulit atau mudah).

Sebagai ilustrasi suatu daerah dengan endemisitas sedang, tidak terjadi KLB, perilaku *resting* vektor di dalam rumah,

ditemukan adanya jentik pada tempat perindukan vektor, masyarakat mendukung kegiatan pengendalian vektor serta akses layanan yang mudah terjangkau. Alternatif intervensi di daerah tersebut adalah LLINs kombinasi *larviciding*, penebaran ikan, dan pengelolaan lingkungan.

B. Upaya Pencegahan Gigitan Nyamuk *Anopheles*

1. Pemasangan kawat kasa

   Upaya mencegah nyamuk masuk ke dalam rumah dapat dilakukan dengan memasang kawat kasa pada ventilasi pintu dan jendela. Kalau ingin lebih murah dapat menggunakan kasa dengan pelekat karet. Kasa tersebut dilengkapi dengan karet di sekelilingnya yang dilekatkan pada alat khusus yang dipasang di kusen, baik pintu maupun jendela.

2. Pemakaian kelambu anti nyamuk

   Sejak zaman dahulu sebelum ada bahan anti nyamuk, masyarakat sering menggunakan kelambu saat tidur untuk melindungi diri dari gigitan nyamuk sehingga dapat mencegah penularan malaria. Kelambu ini berfungsi untuk menghindari nyamuk yang infektif menggigit orang sehat dan menghindari nyamuk yang sehat menggigit orang sakit.

3. Penggunaan insektisida rumah tangga

Insektisida rumah tangga adalah produk anti nyamuk yang banyak dipakai masyarakat untuk mengusir atau menghidar dari gigitan. Formulasi MC dibuat dengan cara mencampurkan bahan aktif, yang umumnya adalah piretroid (*knockdown agent*), dengan bahan pembawa seperti tepung, tempurung kelapa, tepung kayu, tepung lengket dan bahan lainnya seperti pewangi, anti jamur dan bahan pewarna. Berbagai variasi pemasaran telah berkembang pada formulasi ini mulai warna yang bermacam-macam (biasanya hanya hijau), bentuknya yang tidak selalu melingkar, dan berbagai jenis bahan pewangi untuk menarik pembeli.

Selain itu dapat menggunakan anti nyamuk semprot (*Aerosol*). *Aerosol* adalah formulasi siap pakai yang paling diminati di lingkungan rumah tangga setelah formulasi MC dan *liquid* (AL). Untuk menghasilkan formulasi ini dilakukan dengan melarutkan bahan aktif dengan pelarut organik dan dimasukkan ke dalam kaleng *aerosol* dan selanjutnya diisi gas sebagai tenaga pendorong (propelan) untuk menghasilkan *droplet* halus melalui nosel.

a. Anti nyamuk bakar (MC = *Mosquito Coil*)

   Formulasi MC dikenal dengan anti nyamuk bakar (ANB) atau secara salah masyarakat umum menyebut sebagai obat nyamuk bakar.

b. Anti nyamuk semprot *(*AE = *Aerosol*)

Aerosol adalah formulasi siap pakai yang paling diminati di lingkungan rumah tangga setelah formulasi MC dan *liquid* (AL) yang diaplikasikan di rumah tangga dengan cara disemprot untuk membunuh nyamuk.

Spatial Repellents

Kasus malaria sudah sangat berkurang dengan penggunaan kelambu berinsektisida (*Insecticide treated Net*/ITN) dan penyemprotan residual dinding rumah (*Indoor Residual Spraying*/IRS), namun masalah yang dihadapi adalah munculnya resistensi yang dapat mengurangi efektifitas metode tersebut dalam mengurangi penyakit.

Pada umumnya, *Spatial Repellents* didefinisikan sebagai bahan kimia yang mudah menguap di udara yang dapat mencegah gigitan nyamuk dengan cara menciptakan tempat yang aman dari gigitan dan potensi penularan penyakit. *Spatial Repellents* juga dapat didefinisikan sebagai bahan kimia yang dapat mencegah kontak manusia dengan vektor untuk mengganggu perilaku mencari darah di manusia.

Beberapa produk *Spatial Repellents* yang paling banyak digunakan adalah obat nyamuk bakar yang menghasilkan asap penolak nyamuk. Produk ini murah, mudah digunakan, dan

dapat bertahan sekitar 8 hingga 9 jam. Namun, asap yang dihasilkan dapat menimbulkan masalah kesehatan.

Cara kerja *Spatial Repellents*

Spatial Repellents melepaskan bahan kimia ke udara untuk mencegah nyamuk menggigit manusia di dalam ruang tertentu, sehingga membantu mencegah penularan penyakit. Selain mencegah gigitan nyamuk, *Spatial Repellents* juga dapat digunakan untuk membunuh nyamuk. Mekanisme atau cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Mencegah nyamuk memasuki rumah tangga sehingga mengurangi kemungkinan nyamuk akan menggigit;
2. Mengganggu kemampuan nyamuk mendeteksi/mengenali keberadaaan manusia sehingga nyamuk tidak mendapatkan darah dan berakibat terganggunya produksi telur;
3. Mengganggu perilaku kawin sehingga kemampuan nyamuk untuk bereproduksi juga berkurang;
4. Membunuh nyamuk.

Secara keseluruhan, pengaruh *Spatial Repellents* terhadap nyamuk ditentukan oleh dosis bahan aktif yang digunakan dan jarak antara produk dan nyamuk. Karena membunuh nyamuk bukan menjadi tujuan utama, tidak diperlukan dosis tinggi untuk mencapai efek tersebut.

Manfaat *Spatial Repellents* terhadap kesehatan masyarakat

Pada pencegahan dan pengendalian malaria, *Spatial Repellents* sangat efektif ketika nyamuk menggigit pada sore hari atau dini hari ketika orang mungkin tidak menggunakan LLIN/Kelambu berinsektisida dan mungkin juga efektif di lokasi tempat di mana penyemprotan residual dalam ruangan (IRS). *Spatial Repellents* dapat membantu mencapai tujuan eliminasi dan pemberantasan malaria lebih cepat serta membantu mengurangi dampak kesehatan masyarakat. Hal yang perlu diingat adalah *Spatial Repellents* merupakan salah satu metode, bukan menggantikan yang sudah ada (penggunaan kelambu atau IRS). Penggunaan *Spatial Repellents* dengan bahan aktif (misal sintetik piretroid) yang sama secara terus menerus dapat menyebabkan munculnya resistensi nyamuk terhadap insektisida. Efek ini diperkuat dengan penggunaan insektisida yang sama pada kelambu berinsektisida dan IRS sehingga perlu dikembangkan produk yang mempunyai bahan aktif yang berbeda.

4. Penggunaan repelan (*personal protection*)

   Repelen merupakan bahan aktif yang mempunyai kemampuan untuk menolak serangga (nyamuk) mendekati manusia, mencegah terjadinya kontak langsung nyamuk dan manusia, sehingga manusia terhindar dari penularan penyakit akibat gigitan nyamuk. Bahan repelen dapat langsung diaplikasikan ke

kulit, pakaian atau permukaan lainnya untuk mencegah atau melindungi diri dari gigitan nyamuk. Repelen berbentuk *lotion* dianggap praktis karena dapat digunakan pada kegiatan di luar rumah (*outdoor*). Repelen dikatakan baik apabila:

a. Nyaman digunakan di kulit tubuh, tidak menyebabkan iritasi, dan tidak menimbulkan rasa panas atau terasa lengket di kulit.
b. Melindungi kulit lebih lama karena bahan aktifnya terurai secara perlahan.
c. Praktis atau mudah digunakan saat kegiatan di dalam maupun di luar rumah.
d. Berbahan dasar alami, aman dan bebas racun, ramah lingkungan dan tidak menimbulkan efek samping.
e. Dibuat dari bahan yang berkualitas baik.

5. Tanaman Pengusir Nyamuk

Beberapa jenis tanaman dapat dimanfaatkan atau dipelihara di sekitar rumah untuk mengusir nyamuk, karena mengeluarkan aroma yang tidak disukai nyamuk seperti: Lavender, Sereh, Kecombrang, *Marygold*, dan tanaman pengusir nyamuk lainnya. Selain itu, tanaman pengusir nyamuk juga dapat dibuat menjadi lilin aromaterapi yang bermanfaat sebagai pencegah gigitan nyamuk sekaligus pengharum ruangan.

6. Ternak Penghalang (*Cattle-barrier*) atau Zooprofilaksis

   Zooprofilaksis adalah pemanfaatan hewan ternak untuk mengalihkan gigitan nyamuk *Anopheles* dari manusia ke hewan. Hewan (sapi, kerbau, dan hewan berkuku lainnya) dapat digunakan sebagai umpan agar nyamuk yang bersifat zoofilik (suka darah hewan) menggigit hewan tersebut. Diharapkan nyamuk yang sudah kenyang darah hewan, tidak lagi menggigit manusia. Jadi, ternak sebagai penghalang nyamuk menggigit manusia (*cattle-barrier*).

7. Penutup badan (*personal protection*)

   Apabila melakukan kegiatan di luar rumah malam hari terutama di daerah endemis malaria (memancing, ronda malam, berkemah, masuk hutan, dan lain-lain) perlu perlindungan diri dari gigitan nyamuk dengan repelan atau memakai baju lengan panjang dan celana panjang. Penggunaan pakaian penutup badan ini sangat membantu dalam mencegah gigitan nyamuk sehingga dapat terhindar dari penularan penyakit.

Pengendalian vektor malaria akan memberikan hasil optimal apabila pelaksanaannya berdasarkan data dan informasi yang akurat tentang vektor (bionomik atau perilaku vektor), lingkungan perkembangbiakannya serta perilaku masyarakat setempat. Berkenaan dengan hal tersebut, maka aplikasi

pengendalian vektor perlu mempertimbangkan aspek REESAA, yakni: Rasional, dilakukan berdasarkan data (*evidence based*); Efektif, memberi dampak terbaik karena ada kesesuaian antara metode yang dipilih dengan perilaku vektor sasaran. Efisien, dengan metode tersebut biaya operasional paling murah. *Sustainable*, kegiatan harus berkesinambungan sampai mencapai tingkat penularan rendah. *Acceptable*, dapat diterima dan didukung masyarakat, serta *Affordable*, mampu dilaksanakan pada lokasi terjangkau.

C. Tindakan pengendalian jentik/larva nyamuk *Anopheles*

1. Pengendalian Fisik (Pengelolaan Lingkungan Tempat Perindukan Nyamuk)

   Tujuan kegiatan pengelolaan lingkungan adalah mengubah fisik lingkungan tempat perindukan, sehingga tidak cocok lagi untuk kehidupan larva nyamuk. Sasaran lokasi adalah tempat perindukan yang ditemukan larva seperti: lagun, sawah, rawa-rawa, kolam, bendungan, dan lain-lain pada daerah endemisitas tinggi, sedang, dan rendah.

   Mengelola lingkungan dapat dilakukan antara lain dengan cara modifikasi dan manipulasi lingkungan untuk pengendalian larva nyamuk.

   a. Modifikasi Lingkungan: mengubah fisik lingkungan secara permanen yang bertujuan mencegah, menghilangkan atau

mengurangi tempat perindukan nyamuk dengan cara: penimbunan, pengeringan, pembuatan tanggul, pengaliran air, pengeringan sawah secara berkala, penanaman kembali pohon bakau, dan lain-lain.

b. Manipulasi Lingkungan: mengubah lingkungan bersifat sementara sehingga tidak menguntungkan bagi vektor untuk berkembang biak seperti: pembersihan tanaman air yang mengapung (ganggang dan lumut) di lagun, pengubahan kadar garam, pencampuran air tawar dan air laut, pengaturan pengairan sawah secara berkala, dan lain-lain.

2. Pengendalian Kimiawi

a. *Larvaciding* → Larvisida *Insect Growth Regulator* (IGR)

1) IGR adalah zat pengatur tumbuh serangga yang merupakan kelompok senyawa-senyawa antara lain Methoprene dan Piriproksifen yang dapat mengganggu proses perkembangan dan pertumbuhan larva secara normal yaitu terjadi perpanjangan stadium larva, larva gagal menjadi pupa atau kalau menjadi dewasa akan mandul.

2) Waktu aplikasi sangat cocok pada awal musim hujan atau pada saat larva masih sedikit untuk mencegah meningkatnya populasi serangga.

3) Cara aplikasi: dapat langsung disebarkan pada genangan air, rawa, kolam/tambak yang tidak terurus, dan lain-lain.

3. Pengendalian Biologi

a. Penebaran ikan pemakan jentik/larva nyamuk

Penebaran ikan merupakan upaya pengendalian larva secara biologi yang menggunakan musuh alami (predator/pemangsa larva nyamuk) seperti: ikan kepala timah dan ikan guppy. Jenis ikan lainnya dapat dipakai sebagai mina padi di persawahan seperti: ikan mujair dan ikan nila yang mempunyai nilai ekonomis. Pengendalian vektor jenis ini merupakan kegiatan yang ramah lingkungan.

1) Tujuan adalah menekan atau menurunkan populasi larva nyamuk.
2) Sasaran lokasi adalah tempat perindukan yang ada larva seperti: lagun, sawah, rawa-rawa, kolam, bendungan, dan lain-lain pada daerah endemisitas tinggi, sedang, dan rendah.
3) Cara aplikasi: menebarkan ikan pada tempat perindukan di daerah hulu agar berkembang biak secara alami dan menyebar di habitat perkembangbiakan ke hilir.

4) Waktu penebaran: pada akhir musim hujan atau pada awal musim kemarau atau selama musim kemarau pada saat luas tempat perindukan minimal.
5) Jenis ikan pemakan larva adalah: ikan kepala timah (*Aplocheilus pancax*), Ikan Guppy atau wader cetol (*Lebistus reticulatus*), dan *Gambusia affinis* di daerah Papua. Selain itu ikan nila, ikan mujair dan lain-lain.

b. Bio-larvasida → *Bacillus thuringiensis var israelensis* (BTI)
1) Mekanisme infeksi BTI adalah setelah larva menelan kristal endotoksin, maka kristal tersebut akan mengikatkan diri pada reseptor yaitu dinding usus larva nyamuk. Kristal endotoksin akan larut pada cairan usus yang bersifat alkali (basa), sehingga mengakibatkan sel epitel usus rusak dan larva berhenti makan, lalu mati.
2) Sasarannya adalah larva nyamuk di tempat perindukan yang luas dan bersifat permanen.
3) Waktu aplikasi dilakukan pada saat luas perindukan minimal yaitu mulai pada awal musim kemarau, dengan interval 2 mingguan atau bulanan sesuai dengan formulasinya. Jumlah aplikasi tergantung pada

lamanya genangan air potensial menjadi tempat perindukan.

D. Tindakan Pengendalian Nyamuk *Anopheles* Dewasa/Vektor Malaria

1. Penyemprotan rumah dengan insektisida (*Indoor Residual Spraying*/IRS)

   Penyemprotan rumah dengan insektisida adalah suatu cara pengendalian vektor dengan menempelkan racun serangga dengan dosis tertentu secara merata pada permukaan dinding yang disemprot.

   a. Tujuan IRS adalah membunuh nyamuk yang hinggap di dinding rumah yang disemprot sehingga kepadatan populasinya menurun dalam rangka memutuskan rantai penularan malaria. Dengan terbunuhnya nyamuk dewasa yang infektif (sudah menghasilkan sporozoit di dalam kelenjar ludahnya), maka akan dapat mencegah terjadinya penularan malaria.

   b. Kriteria IRS:

      1) Penyemprotan dilakukan pada semua rumah/bangunan di desa/dusun/kampung fokus aktif dengan API > 20 per seribu penduduk

      2) Penyemprotan dilakukan selama 3 tahun berturut-turut dalam rangka menurunkan tingkat penularan malaria

3) Penyemprotan dihentikan apabila data insidens malaria sudah turun (API < 5 per-seribu penduduk)

c. Sasaran penyemprotan adalah rumah atau bangunan yang pada malam hari digunakan untuk menginap atau kegiatan lain (teras rumah, pos, tenda, gardu ronda, dan lain-lain).

d. Waktu pelaksanaan IRS, berdasarkan:

1) Data kasus malaria, yaitu 2 (dua) bulan sebelum puncak median kasus (berdasarkan pola maksimum dan minimum).

2) Data hasil pengamatan vektor, yaitu satu bulan sebelum puncak kepadatan vektor.

3) Pada saat kejadian luar biasa (KLB).

e. Frekuensi pelaksanaan IRS berdasarkan jumlah puncak median kasus atau puncak kepadatan vektor dalam satu tahun.

2. Penggunaan Kelambu Anti Nyamuk (*Long Lasting Insecticidal Nets/*LLINs)

Saat ini upaya pengendalian malaria menggunakan kelambu anti nyamuk atau kelambu berinsektisida yang umur residu efektifnya relatif lama yaitu lebih dari tiga tahun.

a. Tujuan pemakaian kelambu adalah mencegah terjadinya kontak langsung antara manusia dengan nyamuk dan

membunuh nyamuk yang hinggap pada kelambu dalam rangka mencegah terjadinya penularan malaria.

b. Distribusi kelambu anti nyamuk (LLINs)

Tabel 5.1 Kebijakan Distribusi Kelambu Anti Nyamuk

	Massal	Pembagian Kelambu Masal Fokus (PKMF)	Respon PE 1-2-5	Rutin/ Integrasi Bumil	Kondisi Bencana	Kondisi KLB
Kebijakan	Pendistribusian kelambu anti nyamuk secara serentak kepada seluruh penduduk di kabupaten endemis tinggi di wilayah KTI	Pendistribusian kelambu di kabupaten endemis sedang dan tinggi di wilayah-wilayah malaria	Pendistribusian kelambu anti nyamuk di daerah fokus aktif di kabupaten/ kota endemis rendah atau bebas malaria	Pendistribusian kelambu anti nyamuk pada ibu hamil di kabupaten endemis tinggi malaria	Pendistribusian kelambu anti nyamuk dalam kondisi bencana dilakukan jika lokasi pengungsi merupakan wilayah reseptif dan endemis malaria	Pendistribusian kelambu anti nyamuk pada kondisi KLB malaria saat timbulnya atau meningkatnya kejadian penyakit dan kesakitan malaria sesuai kriteria KLB malaria.
Sasaran Wilayah	Endemis tinggi di KTI	Endemis tinggi (Non-KTI) Endemis sedang	Endemis rendah dan eliminasi	Endemis tinggi	wilayah reseptif dan endemis malaria dalam kondisi bencana	Wilayah KLB malaria

1) Distribusi Kelambu Anti Nyamuk Massal

Pendistribusian kelambu anti nyamuk massal adalah pendistribusian secara serentak kepada seluruh penduduk di kabupaten endemis tinggi di Kawasan Timur Indonesia (KTI).

Sasaran wilayah untuk distribusi kelambu massal adalah:

- Kabupaten endemis tinggi (API > 5 per seribu penduduk)
- Terjadi peningkatan kasus atau KLB
- Masyarakat mau menggunakan kelambu
- Akses layanan kesehatan mendukung.

Sasaran penduduk mencakup:

- Semua penduduk pada pada setiap kepala keluarga (KK) mendapat 2-3 kelambu atau sesuai dengan jumlah kelompok tidur.

2) Distribusi Kelambu Anti Nyamuk Massal Fokus

Pendistribusian kelambu massal fokus (PKMF) adalah pendistribusian kelambu di kabupaten endemis sedang dan tinggi di wilayah-wilayah malaria dengan kriteria sebagai berikut:

- Desa/dusun yang pernah mengalami Kejadian Luar Biasa 3–5 tahun terakhir.

- Desa/dusun yang pernah endemis tinggi selama 3 tahun terakhir.
- Desa/dusun fokus penularan (API 1-5 per seribu penduduk).
- Desa/dusun reseptif tinggi.
- Desa/dusun yang banyak ditemukan pekerja migran (*migrant worker*), seperti: daerah tambang, perkebunan, dll.
- Dalam kondisi khusus, apabila penularan malaria terjadi di tempat orang berkumpul di luar rumah seperti: kebun/ tambang/ sawah/ militer/ daerah pengungsian dan lain-lain maka sasaran pembagian kelambu adalah semua orang yang tinggal pada lokasi tersebut.

3) Distribusi Kelambu Anti Nyamuk Respon PE 1-2-5

Pendistribusian kelambu berdasarkan hasil penyelidikan epidemiologi (PE) bahwa wilayah desa/dusun terjadi penularan pada tahun berjalan (fokus aktif) yang dilakukan pada kabupaten/kota endemis rendah (API < 1 per seribu penduduk) dan daerah bebas malaria (tahap pemeliharaan), serta kabupaten/kota endemis sedang pada desa dengan API 1-5 per seribu penduduk.

4) Distribusi Kelambu Rutin/Integrasi Ibu Hamil

Pendistribusian kelambu anti nyamuk dilakukan pada pelayanan terpadu ibu hamil di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama (FKTP) dan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjut (FKTL), baik di lembaga pemerintah maupun swasta bersamaan dengan kegiatan pengambilan dan pemeriksaan sediaan darah malaria pada pelayanan antenatal.

5) Distribusi Kelambu Anti Nyamuk pada Kondisi Bencana

Pendistribusian kelambu anti nyamuk dalam kondisi bencana dilakukan jika lokasi pengungsi tersebut merupakan wilayah reseptif dan endemis malaria untuk melindungi masyarakat yang terdampak bencana dari penularan malaria dan mencegah terjadinya KLB malaria di lokasi bencana.

6) Distribusi Kelambu Anti Nyamuk pada Kondisi KLB

Pendistribusian kelambu anti nyamuk pada kondisi KLB malaria adalah timbulnya atau meningkatnya kejadian penyakit dan kesakitan malaria sesuai kriteria KLB malaria yang mencakup semua penduduk dan untuk setiap kepala keluarga (KK) mendapat sesuai dengan jumlah kelompok tidur di desa/dusun terjadinya KLB.

c. Pemakaian kelambu anti nyamuk

Prosedur penggunaan kelambu anti nyamuk sebagai berikut:

- Sebelum kelambu anti nyamuk digunakan terlebih dahulu buka kantong plastik pembungkus dengan gunting atau menyobek ujungnya.
- Keluarkan kelambu dari dalam kantong plastik dan langsung diangin-anginkan selama 24 jam (1 hari) di tempat yang teduh, tidak terkena sinar matahari secara langsung.
- Sesudah itu dipasang di tempat tidur, pastikan bagian bawah kelambu itu diselipkan di bawah kasur atau alas tidur.
- Jika ada lubang di kelambu, jahitlah segera.
- Jika siang hari, lipat atau gulung kelambu tersebut ke atas supaya tidak dimainkan atau robek saat sedang tidak digunakan.
- Gunakan kelambu anti nyamuk setiap malam.
- Jauhkan api, lilin, pemantik, dan lampu minyak tanah dari kelambu dan jangan merokok dekat dengan kelambu, karena kelambu mudah terbakar.

d. Perawatan dan pencucian kelambu anti nyamuk

Cara mencuci kelambu anti nyamuk, sebagai berikut:

- Gunakan air dingin dan cucilah kelambu perlahan-lahan dengan sabun.
- Apabila kotor, cuci kelambu setiap 3 - 4 bulan sekali.
- Cuci kelambu dengan mencelupkannya, dan jangan menyikat kelambu tersebut.
- Jangan diredam, disikat, dan dikucek.
- Pada waktu mencuci dapat memakai sabun atau bubuk deterjen yang biasa digunakan.
- Keringkan kelambu di tempat teduh (di dalam rumah ataupun di bawah pohon, dan lain-lain).
- Kelambu tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung karena akan merusak insektisida/zat anti nyamuknya.

e. Penggunaan kelambu anti nyamuk di masyarakat

- Kader malaria berperan penting untuk meyakinkan masyarakat menggunakan kelambu saat tidur malam.
- Pemantauan kelambu dilaksanakan bersamaan kunjungan rumah pada setiap bulannya untuk mengetahui kondisi kelambu dan pemanfaatan kelambu.

- Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh masyarakat di desanya menggunakan kelambu anti nyamuk, sehingga masyarakat bisa terlindungi dari penyakit malaria.
- Apabila ada rumah yang tidak mempunyai kelambu anti nyamuk,
  kader malaria melaporkan ke petugas puskesmas.
- Apabila masyarakat tidak mau menggunakan kelambu, kader malaria melakukan penjelasan tentang manfaat penggunaan kelambu anti nyamuk.

E. Pengendalian Vektor Terpadu (PVT)

1. Konsep Pengendalian Vektor Terpadu

Penyakit malaria merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan yang dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologi dan sosial budaya. Mengingat keberadaan vektor dipengaruhi oleh lingkungan tersebut, maka pengendaliannya tidak hanya menjadi tanggung jawab sektor kesehatan saja tetapi memerlukan kerjasama lintas sektor dan program. Konsep PVT merupakan suatu pendekatan pengendalian vektor menggunakan prinsip-prinsip dasar manajemen dan pertimbangan terhadap penularan dan pengendalian penyakit. Karena itu, PVT dirumuskan melalui proses pengambilan keputusan yang rasional agar sumber daya yang ada digunakan

secara optimal dan kelestarian lingkungan terjaga. Adapun prinsip pengendalian vektor terpadu meliputi:

a. Pengendalian vektor harus berdasarkan data tentang bioekologi vektor setempat, dinamika penularan penyakit, ekosistem, dan perilaku masyarakat yang bersifat spesifik lokal (*evidence based*).
b. Pengendalian vektor dilakukan dengan kombinasi intervensi (metode) yang efektif dan sasaran yang jelas (tepat waktu dan lokasi) berdasarkan hasil analisis situasi pengendalian malaria dan Survei Dinamika Penularan (SDP), dengan mempertimbangkan tersedianya sumber daya yang ada, serta hasil penelitian inovatif yang tepat guna.
c. Pengendalian vektor dilakukan dengan partisipasi aktif berbagai sektor dan program terkait, LSM, organisasi profesi, dunia usaha/swasta serta masyarakat.
d. Pengendalian vektor dilakukan dengan meningkatkan penggunaan metode non kimia dan menggunakan pestisida secara rasional serta bijaksana.
e. Pengendalian vektor secara terpadu ini juga perlu dilakukan di saat terjadi KLB/peningkatan kasus.

2. Menentukan Kombinasi Intervensi Pengendalian Vektor

   Jenis intervensi pengendalian vektor ditentukan berdasarkan tingkat endemisitas malaria (tinggi, sedang atau rendah), terjadi KLB, bionomik atau perilaku vektor meliputi: *breeding site* (ada jentik pada habitat perkembangbiakan vektor); *biting habit* (kebiasaan nyamuk menggigit di dalam rumah); dan *resting habit* (kebiasaan nyamuk istirahat di dinding rumah), penduduk menerima dan mendukung kegiatan pengendalian vektor serta akses pelayanan kesehatan yang memadai. Analisis situasi malaria berdasarkan endemisitas, terjadinya KLB, bionomik vektor, dukungan masyarakat serta akses pelayanan kesehatan sebagai berikut:

   a. Endemisitas Malaria: adalah daerah yang ditemukan adanya kasus malaria yang dibagi menjadi tiga strata yaitu: endemisitas tinggi (API > 5 per seribu penduduk), endemisitas sedang (API 1-5 perseribu penduduk), dan endemisitas rendah (API < 1 per seribu penduduk).
   b. KLB malaria yaitu terjadinya peningkatan kasus malaria sesuai dengan kriteria KLB malaria.
   c. Bionomik vektor adalah kebiasaan nyamuk vektor malaria seperti: kesukaan akan tempat perindukan (ditemukan jentik *Anopheles*), *biting* (kebiasaan menggigit), dan *resting* (ditemukan nyamuk di dinding dalam rumah).

d. Penduduk menerima dan ikut mendukung kegiatan pengendalian vektor malaria.
e. Akses pelayanan kesehatan yang sulit atau mudah kepada masyarakat.

Alternatif atau pilihan jenis intervensi pengendalian vektor malaria, adalah:

a. IRS (penyemprotan rumah penduduk dengan insektisida)
b. LLINs (penggunaan kelambu berinsektisida)
c. *Larviciding* (tindakan anti larva)
d. Penebaran ikan pemakan larva (*biological control*)
e. *Cattle-barrier* (zooprofilaksis)
f. Pengelolaan lingkungan.

Menentukan kombinasi intervensi pengendalian vektor malaria berdasarkan hasil analisis situasi malaria (Tabel 5.2).

Tabel 5.2 Cara Menentukan Jenis Intervensi Pengendalian Vektor Malaria

No	Jenis Intervensi Pengendalian Vektor	Endemisitas			KLB	
		Tinggi	Sedang	Rendah	Ada	Tidak
1	IRS	✓			✓	
2	LLIN	✓	✓		✓	✓
3	Larviciding	✓	✓	✓	✓	✓
4	Penebaran ikan	✓	✓	✓	✓	✓

No	Jenis Intervensi Pengendalian	Endemisitas			KLB	
		Tinggi	Sedang	Rendah	Ada	Tidak
5	Cattle-Barrier	✓	✓	✓	✓	✓
6	Pengelolaan Lingkungan	✓	✓	✓	✓	✓

3. Penerapan Pengendalian Vektor Terpadu

   Penerapan pengendalian vektor terpadu diksanakan di suatu daerah berdasarkan:

   a. Kombinasi lebih dari satu metode intervensi pengendalian vektor yang dapat diaplikasikan dalam rangka menurunkan potensi penularan malaria. Misalnya aplikasi IRS dan *larviciding* atau penebaran ikan atau pengelolaan lingkungan yang dilakukan secara bersamaan di suatu daerah.

   b. Sasaran pengendalian terhadap lebih dari satu penyakit, dilakukan secara bersama-sama dengan program pengendalian penyakit yang lain. Misalnya pengobatan massal pada program filariasis sekaligus dengan pembagian kelambu untuk melindungi masyarakat dari penularan penyakit malaria dan filariasis.

   c. Pembiayaan program pengendalian vektor malaria berasal dari berbagai sumber yaitu pemerintah, serta dana lain yang tidak mengikat seperti: hibah, LSM, dunia usaha, *Coorporate Social Responsibility* (CSR) dan masyarakat.

d. Lintas Sektor

1) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: mengembangkan kurikulum (muatan lokal) tentang malaria bagi anak sekolah
2) Kementerian Pertambangan: melakukan penertiban terhadap penambang liar agar bekas galiannya yang dapat menjadi tempat perindukan vektor ditutup kembali
3) Kementerian Pertanian: diupayakan agar dapat menanam padi sawah secara serentak serta pada saat tertentu dapat melakukan pengeringan sawah secara berkala, melakukan mina padi, dalam rangka mengendalikan berkembangnya larva nyamuk *Anopheles*
4) Kementerian Kelautan dan Perikanan: menyediakan ikan pemakan larva untuk dapat ditebarkan di tempat-tempat perindukan vektor.

e. Lintas Program

1) Program Filariasis dan Arbovirosis: program kelambu dapat melindungi masyarakat dari penularan malaria, filariasis, dan DBD.
2) Program Kesehatan Ibu dan Anak ikut berpartisipasi dalam pembagian kelambu anti nyamuk secara rutin dan MTBS.

F. Alat dan Bahan Pengendalian Malaria

1. Pengendalian Nyamuk Dewasa

   a. Penyemprotan Dinding Rumah (*Indoor Residual Spraying*/IRS)

      Merupakan kegiatan penyemprotan dinding rumah yang bertujuan untuk menempelkan insektisida tertentu dengan dosis tertentu pada dinding rumah yang bertujuan untuk membunuh nyamuk *Anopheles*. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dibutuhkan insektisida dan alat semprot (*spray can*) dengan spesifikasi khusus.

      Mengacu pada Permenkes 50 tahun 2017, insektisida yang digunakan adalah:

      - Golongan Organofosfat (OP). Pestisida ini bekerja dengan menghambat enzim kholinesterase. OP banyak digunakan dalam kegiatan pengendalian vektor, baik untuk *space spraying*, IRS, maupun larvasidasi.
      - Golongan Karbamat. Cara kerja pestisida ini identik dengan OP, namun bersifat *reversible* (pulih kembali) sehingga relatif lebih aman dibandingkan OP.
      - Golongan Piretroid (SP). Pestisida ini lebih dikenal sebagai *synthetic pyretroid* (SP) yang bekerja mengganggu sistem saraf. Golongan SP banyak digunakan dalam pengendalian vektor untuk serangga dewasa (*space spraying* dan IRS), kelambu celup atau

Insecticide Treated Net (ITN), *Long Lasting Insecticidal Net* (LLIN), dan berbagai formulasi pestisida rumah tangga.

- Golongan Neonikotinoid

Dosis insektisida yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 5.3 Dosis Insektisida

Jenis Bahan Aktif Insektisida	**Konsentrasi Bahan Aktif dalam Konsentrasi**	**Jumlah per *Spraycan***	**Golongan**
Bendiocarb 80 WP (0,2g/m^2)	0,5%	53 gram	Karbamat
Lamdacyhalotrin 10 WP (0,025/m^2)	0,0625%	53 gram	Piretroid
Deltametrin 5 WP	0,05%	85 gram	Piretroid
Etofenproks 20 WP (0,1g/m^2)	0,25%	104 gram	Piretroid
Bifentrine 10 WP	0,075%	53 gram	Piretroid
Alpha cypermetrine 5 WP	0,5%	106 gram	Piretroid
Metil Pirimifos 300 CS	300 gr/lt	71 ml	Organofosfat

Umumnya pestisida yang bersifat residual adalah pestisida dalam formulasi *wettable powder* (WP), *water dispersible granule* (WG), *suspension concentrate* (SC), *capsule suspension* (CS), dan serbuk (DP).

Insektisida tersebut diaplikasikan menggunakan *spraycan*. Mengacu Permenkes No. 50 tahun 2017, alat semprot ini terutama digunakan untuk penyemprotan residual pada permukaan dinding dengan pestisida, terdiri dari tangki formulasi (terbuat dari Metal/*stainless steel*, plastik) yang dilengkapi dengan pompa yang dioperasikan dengan komponen pengunci pompa yang dapat dipisahkan dari tangki, komponen pengaman tekanan, selang yang tersambung dibagian atas batang pengisap, *trigger valve* dengan pengunci, tangkai semprotan, pengatur keluaran dan *nozzle*. Jika ada komponen pengatur keluaran (*control flow valve*/CFV), harus mempunyai keseragaman pengeluaran dengan deviasi +/-5% dengan batas tekanan sebesar 1,5 Bar (22 Psi). Tipe *nozzle* dan jumlah keluaran (*flow rate*) harus dinyatakan dan sesuai dengan standar. Keluaran *nozzle* berbentuk kipas (*fan nozzle*).

b. Kelambu anti nyamuk (*Insecticide Treated Net*/ITN)

Merupakan kelambu yang sudah mendapatkan perlakukan insekstisida yang bertujuan untuk mencegah gigitan dan

membunuh nyamuk. Terdapat dua jenis yaitu *Long lasting insecticide net* (LLIN) dan Kelambu celup ulang. LLIN adalah kelambu yang pada proses fabrikasinya dimasukkan insektisida dan kandungan insektisida mampu bertahan lama (bisa sampai 3-5 tahun), sedangkan kelambu celup ulang adalah kelambu tanpa insektisida yang direndam/dicelum dengan larutan insektisida, proses celup ulang biasanya dilakukan 6 bulan sekali. Jenis insektisida yang digunakan sesuai dengan ketentuan dan ketersediaan dipasaran. Penggunaan kelambu dan insektisida harus memperhatikan terjadinya resistensi insektisida pada suatu wilayah.

c. Penyemprotan ruang (*Space Spray*)

Merupakan penyemprotan/aplikasi insektisida ke udara (ruang). Cara kerja bahan aktif bersifat *knock down*, bahan aktif insektisida tunggal atau kombinasi. Hal yang harus diperhatikan adalah lama bahan aktif tetap di udara yang dipengaruhi oleh faktor: kecepatan angin, kelembaban dan suhu udara. Contoh aplikasi adalah insektisida aerosol (insektisida rumah tangga), *thermal fogging*, dan *cold fogging* (ULV).

d. Metode pengendalian lainnya

Pengendalian vektor yang dilakukan harus berdasarkan bukti (*evidenced-based*) dan sesuai dengan target serta sesuai dengan prinsip pengendalian vektor. Contoh kegiatan *Outdoor Residual Spraying* (ORS) atau *Attractive Toxic Sugar Bait*/ATSB (umpan gula beracun). Pada kegiatan ATSB, gula atau turunannya dicampur dengan insektisida dengan bahan aktif dari golongan neonikotinoid dan ditargetkan pada nyamuk yang mencari makan baik di luar ruang (*outdoor*) atau dalam ruang (*indoor*).

2. Larva

Kegiatan yang bertujuan untuk membunuh larva *Anopheles* pada tempat perindukan. Mengacu pada Permenkes No. 50 tahun 2017, golongan larvasida yang digunakan adalah:

a. *Insect Growth Regulator* (IGR), merupakan bahan yang dapat mengganggu perrtumbuhan larva sehingga tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dewasa. Golongan ini terbagi menjadi dua kelas yaitu Juvenoid (*juvenile hormone analog*) dan penghambat sintesis khitin. Pada Juvenoid menyebabkan larva tidak dapat menjadi pupa sedangkan penghambat sintesis khitin menyebabkan gangguan pada saat proses ganti kulit (*molting*).

b. Biolarvasida. Berupa mikroba yang dapat membunuh larva, baik karena menghasilkan racun atau mengganggu syaraf tepi.

Pada larvasida dengan bentuk cair diperlukan alat aplikasi berupa alat semprot (*sprayer*) dan jika tempat perindukan luas, bisa menggunakan *mist blower* sehingga kegiatan larvasidasi lebih cepat dan efisien. *Mist blower* berupa alat semprot yang dilengkapi dengan mesin penggerak yang memutar kipas agar menghasilkan hembusan udara yang kuat ke arah cairan formulasi pestisida dimasukkan secara terukur. Ukuran partikel semprot harus berkisar antara 50-100 mikron.

Metode tambahan yang dapat dilakukan pada kegiatan pengendalian vektor adalah penggunaan lapisan tipis pada permukaan tempat perindukan (*Mono Molecular Film*/MMF) yang bertujuan untuk menghambat larva mendapatkan udara. MMF terbuat dari surfaktan *Alcohol Ethoxylated*/AE yang bersifat dapat terurai dan tidak beracun (*non toxic)*.

Bentuk larvasida sangat beragam yaitu granule (butiran), cairan, briket, seperti donat, matrix resin, dan tablet larut air (*Effervescent/*berbusa). Pemilihan larvasida ditentukan oleh jenis tempat perindukan, besaran/luas tempat perindukan, keberadaan vegetasi/ tanaman air, dan jenis dasar tempat perindukan.

BAB VI
MONITORING DAN EVALUASI

A. Pengertian Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi (Monev) adalah suatu kegiatan untuk memantau kemajuan pelaksanaan program. Monev digunakan sebagai alat atau cara untuk menilai pencapaian target yang ditetapkan dan mendeteksi kesalahan atau hambatan yang muncul serta melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan dalam rangka peningkatan kinerja program. Dalam melakukan monev malaria dapat menggunakan Sistem Informasi Surveilans Malaria (SISMAL) dalam membantu pencatatan dan pelaporan kegiatan, termasuk melihat data reseptivitas dan vektor malaria. Monev dapat dilakukan terhadap masukan (*input*), proses, keluaran (*output*), dan dampak (*outcome*). Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan terhadap:

1. *Input*:
   - Jumlah alat pengendalian vektor yang tersedia dibanding dengan yang dibutuhkan (target) → *Machine*
   - Jumlah bahan pengendalian vektor yang tersedia dibanding dengan yang dibutuhkan (target) → *Material*
   - Jumlah tenaga pelaksana pengendalian vektor yang terlatih dibanding dengan yang dibutuhkan (target) → *Man*

- Jumlah buku panduan dan *Standard Operational Prosedure* (SOP) pengendalian vektor yang tersedia dibanding dengan yang dibutuhkan (target) → *Method*
- Jumlah pembiayaan untuk pengendalian malaria baik di pusat maupun daerah terutama wilayah endemis malaria → *Money*

2. Proses:

   Pemantauan dan pelaksanaan kegiatan pengendalian vektor sesuai standar dan pedoman teknis:

   a. Jentik: Pengelolaan lingkungan, larvaciding, penebaran ikan pemakan jentik, dan bio-larvasida.
   b. Nyamuk dewasa: Penyemprotan rumah dengan insektisida (IRS), Penggunaan Kelambu Anti Nyamuk (*Long Lasting Insecticidal Nets/*LLINs), Penempatan hewan sebagai umpan *(*zooprofilaksis atau *cattle-barrier*), pemanfaatan tanaman beraroma anti nyamuk.

3. *Output*:

   a. Cakupan (*output*) tindakan pengendalian vektor (IRS, kelambu, *larviciding*, penebaran ikan pemakan larva, pengelolaan lingkungan).
   b. Vektor malaria (kepadatan, angka paritas, efektifitas insektisida yang digunakan dan resistensi vektor).

B. Evaluasi Pengendalian Vektor

1. Pengelolaan Fisik (Pengelolaan Lingkungan Tempat Perindukan Nyamuk)

   Evaluasi entomologi (kepadatan larva): mengukur kepadatan jentik sebelum dan setelah pengelolaan lingkungan.

2. Pengendalian Kimiawi

   a. *Larvaciding* → Larvisida *Insect Growth Regulator* (IGR)

      Evaluasi:

      1) Cakupan tempat perindukan yang dilakukan *larviciding*
      2) Evaluasi entomologi (kepadatan larva): penurunan kepadatan larva sebelum dan sesudah dilakukan *larviciding*.

3. Pengendalian Biologi

   a. Penebaran ikan pemakan jentik/larva nyamuk

      Evaluasi:

      1) Cakupan tempat perindukan yang dilakukan penebaran ikan pemakan larva.
      2) Evaluasi entomologi (kepadatan larva), mengukur kepadatan jentik sebelum dan setelah penebaran ikan
      3) Evaluasi keberadaan ikan pemakan larva: melakukan pengamatan ikan secara visual dengan berpedoman pada peta/aliran air atau sungai.

b. Bio-larvasida → *Bacillus thuringiensis var israelensis* (BTI)

Evaluasi:

1) Cakupan tempat perindukan yang dilakukan *larviciding*.
2) Evaluasi entomologi (kepadatan larva): penurunan kepadatan larva sebelum dan sesudah dilakukan larviciding.

4. Pengendalian Kimiawi

a. Penyemprotan rumah dengan insektisida (*Indoor Residual Spraying*/IRS)

Evaluasi:

1) Cakupan penduduk yang dilindungi minimal 90% penduduk.
2) Cakupan bangunan harus mencapai minimal 80% dari jumlah rumah di desa tersebut.
3) Cakupan permukaan yang disemprot minimal 90% dari semua bagian rumah yang seharusnya disemprot.
4) Evaluasi entomologi (kepadatan vektor, angka paritas, uji efektifitas,).

b. Penggunaan Kelambu Anti Nyamuk (*Long Lasting Insecticidal Nets*/LLINs)

Evaluasi:

1) Cakupan penduduk yang dilindungi (minimal 80% penduduk).
2) Cakupan KK yang memiliki kelambu.
3) Cakupan penggunaan kelambu oleh masyarakat di daerah endemis.
4) Persentase balita yang tidur di dalam kelambu malam sebelumnya.
5) Persentase ibu hamil yang tidur di dalam kelambu pada malam sebelumnya.
6) Evaluasi entomologi (kepadatan vektor, angka paritas, uji efektifitas).

C. Penilaian (*Assessment*) faktor risiko malaria pada wilayah endemis rendah

Dalam rangka mengevaluasi faktor risiko malaria di wilayah endemis rendah, variabel di bawah ini harus tersedia. Bila semua variabel tersedia, wilayah tersebut dapat dikatakan aman. Adapun variabel penilaiannya sebagai berikut :

Variabel	Keterangan
1. Ketersediaan alat diagnosa - Mikroskop - RDT 2. Ketersediaan petugas terlatih 3. Ketersediaan OAM 4. Pengawasan minum obat 5. Ada sistem rujukan	
1. Ketersediaan kelambu 2. Penggunaan kelambu 3. Penggunaan repelen 4. Adanya petugas entomologi 5. Adanya program pengendalian vektor - Pengelolaan lingkungan - Pengurangan populasi nyamuk	

Variabel	Keterangan	
Variabel Kelompok	**Proporsi berisiko**	**Proporsi tidak berisiko**
1. Kelompok wanita hamil 2. Kelompok usia muda 3. Kelompok pekerja berisiko 4. Perilaku berobat 5. Perilaku keluar malam		
1. Status pemukiman - Endemis tinggi - Endemis sedang 2. Kepadatan vektor sekitarnya 3. Jenis perumahan protektif 4. Penggunaan kelambu		

Apabila ada salah satu variabel di atas yang tidak terpenuhi, wilayah tersebut termasuk wilayah berisiko terjadi penularan malaria.

Manajemen risiko:

Berdasar atas penilaian melalui assesmen, besaran masalah dapat diketahui setelah mengisi nilai dari setiap variabel dan keseluruhan variabel, besaran masalah meliputi:

- Identifikasi individu dan masyarakat yang berisiko, jumlah dan proporsi terbesar yang dapat dijadikan sebagai dasar perhitungan sasaran penduduk.

- Identifikasi perilaku masyarakat yang berisiko terhadap gigitan vektor dan rawan tertular malaria.
- Identifikasi luas wilayah spesifik yang merupakan tempat yang mempunyai populasi vektor dan tempat perindukan vektor.
- Identifikasi jenis vektor dan bionomik.

Pemilihan bentuk intervensi:

Untuk melayani atau menyelesaikan masalah gigitan nyamuk secara individu dapat dipilih bentuk proteksi yang dianggap langsung berpengaruh misalnya:

- Penggunaan kelambu untuk setiap orang.
- Penyemprotan rumah sesuai sifat vektor di wilayah bersangkutan.
- Untuk mengatasi banyaknya jumlah orang yang sudah tertular dan membawa parasit malaria dalam darah mereka maka diperlukan penemuan dini/diagnosa dan pemberian OAM yang efektif.
- Melatih masyarakat agar menerapkan perilaku tertentu agar terhindar dari gigitan nyamuk dan mau minum obat secara teratur jika terkena malaria.

Besaran masalah serta jumlah target sasaran dan jenis intervensi dilakukan perencanaan terlebih dahulu untuk menghitung:

- Fasilitas logistik yang diperlukan termasuk, alat untuk mendiagnosa, obat-obatan, jenis bahan kimia yang untuk insektisida/larvasida.
- Besaran kebutuhan dalam bentuk volume, biaya pengadaan, penyimpanan, dan pendistribusian.
- Petugas pelaksana dengan kualifikasi atau keterampilan tertentu agar bisa menjalankan implementasi program/kegiatan di atas.
- Menentukan tahapan pelaksanaan sesuai dengan prioritas yang ingin dicapai.

Implementasi program selalu disesuaikan dengan kemampuan setempat, logistik yang tersedia, jumlah orang yang melaksanakan dan prioritas daerah:

Selama ini daerah biasanya sangat tergantung pada persediaan logistik yang disalurkan oleh program nasional walaupun ada juga daerah yang sudah mulai mampu mandiri. Setiap kegiatan memerlukan alokasi waktu dan pembiayaan sehingga dalam perencanaan yang baik dapat dibuat:

- Jadwal kegiatan secara berurut sesuai dengan tahapan kegiatan/prosedur kerja
- Penanggung jawab kegiatan
- Dana yang diperlukan
- Bagaimana melakukan monitoring dan evaluasi

Setiap faktor risiko mempunyai hal-hal yang spesifik dan memerlukan keterlibatan orang-orang yang mempunyai kemampuan tertentu misalnya:

- Dalam melakukan intervensi perubahan perilaku untuk mengurangi risiko terpapar gigitan nyamuk maka diperlukan pendekatan khusus agar masyarakat mau menggunakan alat pelindung seperti kelambu, repelen ataupun ikut memperbaiki lingkungan sekitar pemukiman mereka.
- Kegiatan penggerakan masyarakat.
- Pembagian kelambu dan monitoring penggunaan kelambu semua memerlukan perencanaan yang baik.

Deteksi dini kasus memerlukan hubungan yang baik antara penduduk dan pengelola program sehingga mereka bersedia diperiksa dan jika ditemukan positif mereka mau mengikuti serangkaian pengobatan dan *follow up* sampai benar-benar bersih dari *Plasmodium*.

Beberapa faktor risiko yang pernah dijelaskan adalah kondisi dimana tidak ada kegiatan pengendalian faktor risiko dari pihak berwenang dalam:

- Penyediaan layanan kesehatan terutama diagnosa dan pengobatan malaria sebagai akibat dari ketiadaan infrastruktur (SDM dan anggaran)
- Dukungan sistem penanggulangan malaria
- Penanggulangan vektor

Dalam keadaan seperti ini diperlukan perjuangan dari tokoh masyarakat untuk melakukan pendekatan langsung kepada pimpinan administrasi tertinggi di kabupaten/kota serta provinsi. Pendekatan melalui badan legislatif serta pimpinan komunitas yang mempunyai pengaruh terhadap pemilihan tokoh politik daerah.

BAB VII
PEMBINAAN DAN PENGAWASAN

Pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan pengendalian faktor risiko dilakukan oleh Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan Provinsi, Kabupaten/Kota, atau instansi lain yang ditugasi oleh Pemerintah Daerah secara berjenjang dengan melibatkan instansi, organisasi profesi, dan asosiasi terkait secara berkala sekurang-kurangnya

setahun sekali. Sasaran pembinaan dan pengawasan adalah unit pelaksana pengendalian vektor di wilayah yang memiliki potensi penularan malaria seperti daerah endemis malaria, daerah akselerasi yang sekarang diprioritaskan di provinsi wilayah Timur Indonesia dan daerah intensifikasi atau fokus seperti: daerah pertambangan, pertanian, kehutanan, perikanan, transmigrasi, dan perkebunan.

DAFTAR ISTILAH

1. *Annual Parasite Incidence* (API): Jumlah penderita positif parasit malaria per seribu penduduk dalam waktu satu tahun.
2. Bionomik: Pola hubungan yang erat antara spesies nyamuk tertentu dengan faktor-faktor lingkungan di alam, seperti: kesenangan memilih tempat perindukan (*breeding habit)*, kesukaan menggigit (*feeding habit*), dan kesukaan tempat istirahat (*resting habit*).
3. Daerah rentan/*vulnerable*: Wilayah yang masih berpotensi terjadi penularan malaria akibat dari masuknya kasus dari luar wilayah baik secara individu maupun secara kelompok, dan/atau adanya vektor malaria yang siap menularkan.
4. Daerah reseptif: Wilayah yang memiliki vektor malaria dengan kepadatan tinggi dan terdapat faktor lingkungan serta iklim yang menunjang terjadinya penularan malaria.
5. Daerah fokus malaria: Daerah reseptif malaria.
6. Daerah fokus aktif: Daerah reseptif yang masih terdapat penularan setempat (kasus *indigenous*) pada tahun berjalan.
7. Daerah fokus non aktif: Daerah reseptif malaria yang tidak terdapat penularan setempat (kasus *indigenous*) dalam tahun berjalan namun masih terdapat penularan pada tahun sebelumnya hingga 2 tahun sebelumnya.
8. Daerah fokus bebas: daerah reseptif malaria yang tidak ada penularan setempat (kasus *indigenous*) dalam 3 tahun terakhir.

9. Daerah non fokus: Daerah yang tidak reseptif.
10. Endofilik: Perilaku nyamuk yang lebih menyukai istirahat di dalam rumah.
11. Endofagik: Perilaku nyamuk mencari darah di dalam rumah.
12. Eksofagik: Perilaku nyamuk mencari darah di luar rumah
13. Eksofilik: Perilaku nyamuk yang lebih menyukai istirahat di luar rumah.
14. Faktor risiko malaria: Variabel yang mempengaruhi kejadian malaria yang meliputi vektor malaria, lingkungan, dan perilaku masyarakat.
15. *Indoor Residual Spraying* (IRS): Upaya menyemprotkan insektisida tertentu yang bersifat residu pada dinding rumah.
16. Kasus impor malaria: Kasus yang penularannya terjadi di luar wilayah kabupaten/kota dengan riwayat bepergian ke daerah endemis malaria dalam 4 minggu terakhir sebelum menderita sakit dan hasil pemeriksaan sediaan darah adalah positif malaria.
17. Kasus *indigenous* malaria: Kasus yang penularannya terjadi di wilayah setempat (kabupaten/kota) dan tidak ada bukti langsung berhubungan dengan kasus impor. Secara teknis, kasus malaria *indigenous* adalah kasus tersangka malaria yang tidak memiliki riwayat bepergian ke daerah endemis malaria dalam empat minggu sebelum sakit dan hasil pemeriksaan sediaan darah adalah positif malaria.
18. *Larviciding*: Tindakan pengendalian jentik (larva) nyamuk menggunakan larvasida.

19. *Long Lasting Insecticidal Nets* (LLINs): Kelambu yang serat benangnya bercampur dengan insektisida tertentu kemudian dipintal menjadi benang dan dibuat rajutan kelambu sehingga insektisida dapat bertahan lama.
20. Pengendalian vektor: Semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin, sehingga keberadaanya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit di suatu wilayah.
21. Puncak aktifitas menggigit vektor: Jumlah nyamuk terbanyak dari spesies yang sama dalam mencari darah pada jam tertentu malam hari.
22. Pengelolaan lingkungan: Suatu upaya untuk mengubah habitat perkembangbiakan sehingga tidak sesuai/tidak cocok untuk kelangsungan daur hidup vektor (*source reduction*), baik bersifat sementara (manipulasi) maupun permanen (modifikasi).
23. Pengendalian hayati (*Biological Control*): Upaya pengendalian nyamuk menggunakan musuh alami (predator, parasit, dan patogen).
24. Penyelidikan Epidemiologi Malaria: Rangkaian kegiatan investigasi dan pengamatan untuk memperoleh informasi yang cepat dan akurat tentang sumber penularan malaria, klasifikasi kasus, luasnya penularan, kebiasaan (perilaku) masyarakat yang berkaitan dengan proses penularan malaria, dan situasi vektor malaria serta lingkungan tempat perkembangbiakannya terutama pada tahap eliminasi dan pemeliharaan yang diperkirakan masih dapat terjadi

risiko penularan malaria untuk dilakukan penanggulangan yang cepat dan akurat guna mencegah kemungkinan terjadinya penularan malaria.

25. *Personal Protection*: Perlindungan diri dari gigitan nyamuk dengan memakai kelambu, repelen, pakaian lengan panjang, dan lain-lain.
26. Reseptivitas adalah tingkat kemungkinan terjadinya penularan malaria di suatu wilayah.
27. Surveilans faktor risiko: Kegiatan pengamatan secara sistematis dan terus-menerus terhadap faktor risiko penularan malaria melalui proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyebaran informasi, sehingga dapat melakukan tindakan penanggulangan malaria secara cepat dan tepat.
28. Tempat perindukan (*breeding places*): Tempat yang disukai nyamuk untuk meletakkan telur dan menyelesaikan masa pra dewasanya (telur, larva, dan pupa).
29. Tingkat endemisitas: Tingkat penularan malaria oleh nyamuk di satu kesatuan wilayah.
30. Uji efektivitas insektisida: Uji untuk mengetahui kemampuan (daya bunuh) insektisida (yang digunakan dalam pengendalian vektor) terhadap nyamuk vektor.
31. Uji kerentanan: Uji untuk mengetahui tingkat kerentanan vektor terhadap insektisida yang digunakan dalan pengendalian vektor malaria.

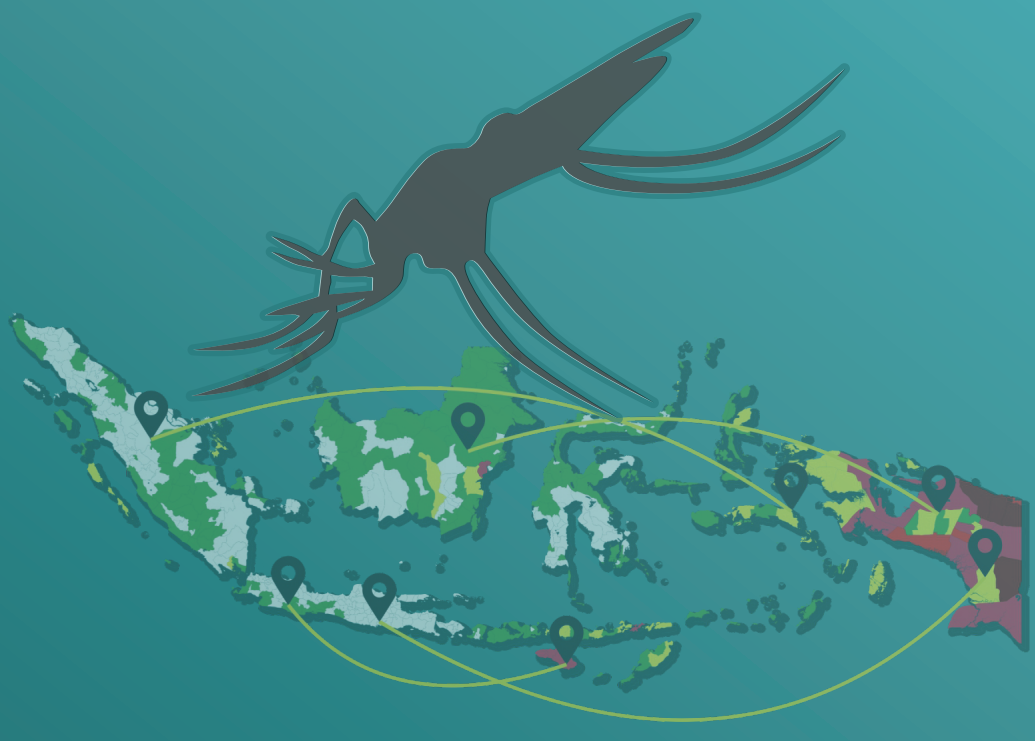
32. Vektor: Arthropoda yang dapat menularkan, memindahkan dan/atau menjadi sumber penular penyakit.
33. Vektor malaria: Spesies *Anopheles* yang telah terbukti mengandung sporozoit dalam kelenjar ludahnya.
34. Vulnerabilitas adalah dekatnya suatu daerah dengan daerah malaria atau kemungkinan masuknya penderita malaria/vektor yang telah terinfeksi ke daerah tersebut, biasanya disebabkan oleh migrasi penduduk/vektor dari daerah malaria maupun ke daerah malaria yang cukup tinggi.
35. Zooprofilaksis atau *cattle barrier*: Memanfaatkan hewan ternak untuk mengalihkan gigitan nyamuk *Anopheles* dari manusia ke hewan.

KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

GERMAS
Gerakan Masyarakat
Hidup Sehat

Bebas Malaria

LAMPIRAN



Lampiran 1. Spesies nyamuk *Anopheles*, penyebaran dan keragaman habitatnya

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
1	*An. Sundaicus*	Jawa, Bali, NTB, NTT, Kalimantan	- Daerah pantai air payau 12-18‰ - Terdapat lumut	- Antropofilik - Aktivitas menggigit: 22.00-01.00 - Sebelum dan sesudah menggigit hinggap di dinding - Pagi/siang istirahat dalam rumah
2	*An. subpictus*	Bengkulu, Jawa, Bali, NTB, NTT, Sulawesi	- Air payau bersama *An. Sundaicus* - Lebih toleran terhadap kadar garam	- Lebih tertarik pada hewan - Aktivitas menggigit: 22.00-23.00 - Sebelum dan sesudah menggigit hinggap di dinding - Pagi istirahat dalam rumah

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
3	*An. aconitus*	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, NTB, NTT Altitude: 100-800 m dpl	- Sawah, saluran irigasi - Tepi sungai yg airnya mengalir perlahan	- Lebih tertarik pada hewan - Aktivitas menggigit: 18.00-22.00 - Banyak ditangkap di luar rumah, masuk rumah hanya untuk menggigit lalu keluar - Pagi istirahat di tebing sungai, tempat dekat air yang selalu basah
4	*An. barbirostris*	NTB, NTT dan Sulawesi Altitude: sampai dengan 1000 m dpl	- Sawah dengan saluran irigasinya - Kolam - Rawa-rawa	- Di Sumatera dan Jawa jarang dijumpai menggigit manusia, tapi di Sulawesi dan NTT lebih suka menggigit manusia - Aktivitas menggigit: 23.00-05.00

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
				- Pada siang hari sangat sedikit yang terdapat di dalam rumah, tempat istirahat di alam luar (pohon kopi, nanas, dll)
5	*An. maculatus*	Sumatera, Jawa, Bali, NTB, NTT dan Kalimantan Altitude: 400-800 m dpl	- Sungai kecil/ mata air jernih di pegunungan yang terkena sinar matahari langsung. - Lebih senang yang ada tanaman air (selada).	- Lebih tertarik darah hewan. - Aktivitas menggigit: 21.00-03.00, lebih banyak ditangkap di luar rumah. - Siang hari istirahat di luar rumah (pohon kopi, tanaman ditebing yang curam).
6	*An. balabacensis*	Jawa, Kalimantan, Sumatera Altitude: sampai dengan 1000 m dpl (daerah bukit)	- Genangan air tawar di dalam hutan (permanen maupun temporer) yang	- Lebih tertarik darah manusia, baik di dalam maupun di luar rumah

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
			tidak mengalir. - Bekas telapak kaki/roda kendaraan - Pinggiran sungai (musim kemarau)	- Aktivitas menggigit: mulai senja hingga menjelang pagi (04.00) - Malam hari sama sekali tidak ditemukan dalam rumah, tempat istirahat di alam luar.
7	*An. letifer*	Kalimantan dan Sumatera Altitude: dataran rendah	- Genangan air di dalam hutan yang terlindung sinar matahari langsung - Rawa-rawa	- Lebih tertarik darah anak lembu - Aktivitas menggigit mulai senja
8	*An. sinensis*	Kalimantan & Sumatera	- Kolam terbuka yang berumput - Sawah - Rawa-rawa	- Lebih tertarik darah hewan, terutama lembu. - Pada malam hari banyak menggigit di luar rumah, tapi juga ditemukan hinggap di dinding dalam rumah sebelum dan sesudah

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
				menggigit. - Siang istirahat di tempat yang teduh, mau menggigit manusia atau hewan. - Siang hari tidak ditemukan dalam rumah.
9	*An. nigerrimus*	Kalimantan & Sumatera	Kolam dan rawa yang tertutup tanaman	- Lebih tertarik darah hewan, terutama lembu - Pada malam hari banyak menggigit di luar rumah - Aktif menggigit mulai gelap sampai pukul 21.00 - Siang istirahat di tempat yang teduh untuk menggigit manusia atau binatang, tidak

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
				ditemukan dalam rumah - Malam hari ditemukan hinggap di dinding sebelum dan sesudah menggigit
10	*An. annularis*	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, NTT, NTB	- Sawah - Kolam ikan air tawar	- Lebih tertarik darah hewan (Zoofilik) - Aktivitas menggigit 23.00-24.00
11	*An. barbumbrosus*	Sulawesi	- Sungai kecil - Lubang batu - Jejak kaki binatang - Hutan	Antropofilik
12	*An. flavirostris*	Seluruh Kepulauan di Indonesia	- Air tawar jernih yang terkena sinar matahari - Air yang mengalir lambat	Antropofilik dan Zoofilik

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
			- Mata air berumput di perbukitan	
13	*An. kochi*	Jawa, Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Maluku	- Sawah - Kubangan kerbau - Kolam ikan air tawar - Aliran sungai kecil	- Lebih tertarik darah hewan (Zoofilik) - Aktivitas menggigit 21.00-22.00
14	*An. karwari*	Sumatera, Bangka Belitung, Kalimantan, Sulawesi, Papua	- Sungai kecil - Mata air - Saluran irigasi	Lebih tertarik darah hewan (Zoofilik)
15	*An. leucosphyrus*	Sumatera, Kalimantan, Sulawesi	- Di hutan aliran air yang kecil - Hutan nipah - Mata air dengan tanaman	- Antropofilik - Aktifitas menggigit 24.00-01.00
16	*An. ludlowae*	Seram (Maluku), Sulawesi	- Aliran sungai kecil dengan	Antropofilik dan Zoofilik

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
			cekungan	
17	*An. minimus*	NTT, Alor Lembata	- Aliran sungai kecil - Sawah dan saluran airnya	- Antropofilik - Aktifitas menggigit 01.00-02.00
18	*An. parangensis*	Sulawesi (Sulut), Maluku Utara (Ternate)	- Genangan air tawar yang teduh atau terkena sinar matahari - Rawa-rawa - Saluran air	- Antropofilik - Aktifitas menggigit 11.00-12.00
19	*An. punctulatus*	Papua, Maluku Utara (Halmahera)	- Sumur - Kubangan - Saluran irigasi	- Antropofilik - Aktifitas menggigit 24.00-01.00
20	*An. bancrofti*	Papua	- Rawa agak teduh di hutan - Saluran air	Antropofilik
21	*An. farauti*	Papua, Maluku, Maluku Utara	- Lagun - Rawa	- Antropofilik - Aktifitas menggigit

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
			- Genangan air (baik tawar dan payau)	24.00–02.00
22	*An. koliensis*	Papua, Maluku	- Aliran sungai kecil - Genangan dekat hutan	- Antropofilik - Aktivitas menggigit 01.00-02.00
23	*An. vagus*	Sumatera s/d Papua	- Air kotor agak berlumpur - Kubangan - Kolam - Saluran irigasi	- Lebih tertarik darah hewan (Zoofilik) - Aktivitas menggigit 21.00-23.00
24	*An. tesselatus*	Sumatera s/d maluku	- Sawah - Kobakan - Air mengalir - Kolam - Dapat juga air payau	Lebih tertarik darah hewan (Zoofilik) Aktivitas menggigit 18.00-19.00
25	*An. umbrosus*	Sumatera, kalimantan	- Rawa di hutan terlindung dari	Antropofilik/ Zoofilik

No.	Jenis	Distribusi	Habitat larva	Perilaku
			sinar matahari - Saluran air	
26	*An. peditaeniatus*	Kalimantan Timur	- Parit - Tambak ikan - Rawa-rawa	

Lampiran 2. Formulir Survei Jentik dan Nyamuk

Formulir Pengamatan Kepadatan Vektor Harian

Provinsi	:	
Kab/Kota	:	
Kecamatan/Puskesmas	:	/
Puskesmas	:	/
Tahun	:	

Tanggal	Kepadatan Vektor Per Lokasi Pengamatan				
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Rata-Rata
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
…					
31					
Rata-rata per hari dalam sebulan					

Formulir Pengamatan Kepadatan Vektor Bulanan

Provinsi	:	
Kab/Kota	:	
Kecamatan/Puskesmas	:	/
Puskesmas	:	/
Tahun	:	

Tanggal	Kepadatan Vektor Per Lokasi Pengamatan				
	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Rata-Rata
Januari					
Februari					
Maret					
April					
Mei					
Juni					
Juli					
Agustus					
September					
Oktober					
November					
Desember					
Rata-rata per bulan					

KONFIRMASI VEKTOR MALARIA (PCR)

Desa : .....
Kec : .....
Kab. : .....
Prop. : .....
Tgl. : .....

No Vial	Species	Metode	Jam Penangkapan	Jumlah	Hasil		
					Pf	Pv	Keterangan

Keterangan :

Umpan Orang Dalam	UOD
Umpan Orang Luar	UOL
Resting Dinding Dalam	RDD

Laporan Hasil Survei Larva Anopheles (Vektor Malaria)

Propinsi : .....
Kabupaten : .....
Kecamatan : .....
Desa : .....
Dusun : .....

Tgl. .....20.....

No	Jenis Genangan (Habitat)	Titik Koordinat	Luas Genangan/Volume Air		Salinitas (o/oo)	pH	Jumlah Larva/Ciduk (Kepadatan)	Jenis Predator	Jumlah Sampel Larva	Hasil Identifikasi	
			M2	Liter						Species	Jumlah
1	Kolam	..... ?	10	10.000	8	7,6	5	.....?	10	*An.* .....? *An.* *An.* *An.*	.....?
										An. *An.* *An.* *An.*	
										An. *An.* *An.* *An.*	
										An. *An.* *An.* *An.*	
										An. *An.* *An.* *An.*	

Yang melakukan survei

.....

Laporan Hasil Survei Larva

Propinsi :
Kabupaten :
Kecamatan :
Desa :
Dusun/KP. : Tanggal……...Bulan…..……..Tahun……

No	Macam Tempat Perindukan	Keadaan Tempat Perindukan	Jumlah		Jenis Larva	
			Cidukan	Larva	Jumlah	Species

Keterangan :
1. Macam Tempat Perindukan : diisi sawah, lagoon, parit, dsb
2. Keadaan Tempat Perindukan diisi : Fisik, Pencahayaan, Aliran Air,Kedalaman dll
   Kimia,Kadar Garam, pH, dll
   Biologi, Macam Tumbuhan, Macam Hewan Predator, dll
3. Untuk Survai Pendahuluan Dilampirkan Sket Peta Lokasi Survai.

HASIL PENANGKAPAN NYAMUK UMPAN ORANG

Tanggal 2022

Propinsi : .....

Kabupaten : .....

Kecamatan : .....

Desa : .....

Puskesmas : .....

Survei

Lokasi Survei

NO	Spesies (Jns Nyamuk)	Tempat Penangkapan	Banyaknya Nyamuk Tangkapan pada pukul												Total	MBR	Pembedahan ovarium	
			18,00 19,00	19,00 20,00	20,00 21,00	21,00 22,00	22,00 23,00	23,00 24,00	24,00 1,00	1,00 2,00	2,00 3,00	3,00 4,00	4,00 5,00	5,00 6,00			parous	jumlah
1		Dalam rmh																
		Luar rumah																
2		Dalam rmh																
		Luar rumah																
3		Dalam rmh																
		Luar rumah																
4		Dalam rmh																
		Luar rumah																
5		Dalam rmh																
		Luar rumah																
6		Dalam rmh																
		Luar rumah																
7		Dalam rmh																
		Luar rumah																
Temp. Min																		
Temp. Max																		
Kec. Angin																		
kelembaban (%)																		
Keterangan lain																		

Keterangan/Catatan :

1. Sebutkan status survai misalnya pengamatan / operasional, sewaktu/spot survai, penilaian Pemb, dll.

SURVAI ENTEMOLOG MALARIA

(Hasil Penangkapan Nyamuk Hinggap Malam Hari)

Tanggal:.....

Propinsi : .....

Kabupaten : .....

Kecamatan : .....

Desa : .....

NO	Spesies (Jenis Nyamuk)	Penangkapan Dinding Dalam Rumah																		Penangkapan Disekitar Kandang													
		Banyaknya Nyamuk													Kondisi Perut				Ket Lain	Banyaknya Nyamuk													Ket Lain
		18,00	19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	Tot	MHD	UF	FF	HG	G	18,00	19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	Tot	
		19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00							19,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00		
1																																	
2																																	
3																																	
4																																	
5																																	
6																																	
7																																	

Keterangan :

1. Tiap Jam Aktif Menangkap selama 10 Menit
2. Hinggap di Dinding dalam Rumah (10 menit)
3. Disekitar Kandang ternak (10 menit)

4. Status abdomen :

UF = Unfed (perut kosong darah)

FF = Full Fed (Perut kenyang darah)

HG = Hall Gravid (Perut setengah darah dan telur)

G = Gravid (Perut penuh telur)

.....

PETUGAS SURVAI ENTEMOLOG

NIP. .....