

## A. Pendahuluan

Infeksi yang ditularkan melalui vektor menyumbang lebih dari 17% dari semua penyakit menular, menewaskan lebih dari 700.000 orang setiap tahun. Parasit, bakteri, dan virus semuanya dapat menyebabkannya. Malaria adalah penyakit parasit yang disebarkan oleh nyamuk Anopheles. Ini bertanggung jawab atas sekitar 219 juta penyakit di seluruh dunia dan lebih dari 400.000 kematian per tahun. Mayoritas kematian terjadi pada anak-anak di bawah usia lima tahun. Penyakit virus yang paling sering disebarkan oleh nyamuk Aedes adalah demam berdarah. Demam berdarah mempengaruhi lebih dari 3,9 miliar orang di 129 negara, menghasilkan sekitar 96 juta kasus bergejala dan 40.000 kematian per tahun. Demam Chikungunya, demam virus Zika, demam kuning, demam West Nile, Japanese encephalitis (semua ditularkan oleh nyamuk), dan tick-borne encephalitis (disampaikan oleh kutu) adalah penyakit virus lain yang ditularkan oleh vektor. Banyak penyakit yang ditularkan melalui vektor dapat dihindari dengan mengambil tindakan pencegahan dan memobilisasi masyarakat (World Health Organization, 2020).

## B. Pengertian Vektor

Di Indonesia, vektor dan hewan pembawa penyakit telah ditemukan, terutama yang terkait dengan penyakit menular tropis endemik dan mungkin endemik. Arthropoda yang dapat menularkan, bepergian, dan/atau menularkan penyakit dikenal sebagai vektor (Masri and Purwaamijaya, 2021). Penyakit yang disebarkan oleh hewan perantara disebut sebagai vektor (Sumampouw, 2017).

Salah satu penyakit lingkungan yang dipengaruhi oleh lingkungan fisik, biologis, dan sosial budaya adalah penyakit yang ditularkan melalui vektor. Ketiga elemen ini berinteraksi untuk menentukan kejadian penyakit yang ditularkan melalui vektor di wilayah transmisi. Perubahan iklim, kondisi sosial ekonomi, dan perilaku manusia adalah semua variabel yang berkontribusi terhadap tingginya prevalensi penyakit pada hewan. Perubahan iklim berpotensi meningkatkan bahaya penyakit yang ditularkan melalui vektor. Arthropoda yang dapat menularkan, bepergian, dan/atau menularkan penyakit dikenal sebagai vektor (Sumampouw, 2017).

### C. Penyakit yang Ditularkan Vektor

Di antara berbagai jenis pembawa dan penyakit yang mereka bawa adalah:

1. Nyamuk adalah vektor utama dari berbagai penyakit, termasuk malaria, demam berdarah, dan ensefalitis..
2. Lalat pasir adalah vektor demam pasir dan leishmaniasis.
3. Arthropoda seperti Lalat hitam, lalat rusa, lalat kuda, lalat rumah, lalat tsetse, lalat rumah, Culicoides, kutu, tungau, lebah, tawon, semut, dan kalajengking juga dapat menyebabkan gangguan atau kehilangan instan..
4. Kutu dapat menginfeksi orang dengan penyakit Lyme, demam berbintik Rocky Mountain, Ehrlichiosis, dan berbagai infeksi lainnya.
5. Disentri, kolera, salmonellosis, shigellosis, dan tifus semuanya ditularkan oleh arthropoda.
6. Arthropoda lain yang membahayakan manusia secara langsung, seperti nimfa. Larva lalat ini, kadang-kadang dikenal sebagai belatung, bersembunyi di kulit manusia dan tumbuh di jaringan, menghasilkan ketidaknyamanan dan gatal-gatal yang dikenal sebagai myiasis (Ristiyanto, 2020).

Tabel berikut menunjukkan penyakit yang disebabkan oleh vektor sebagai penyebar penyakit, antara lain:

**Tabel 1. Penyakit Beserta Penyebab Spesifiknya**

Jenis Vektor/Agent	Species Vektor/agent	Nama Penyakit
Metazoa	A. lubricoides N. americanus S. japonicum	Ascariasis Ancylostomiasis Schistosomiasis
Protozoa	P. vivax	Malaria quartana
Fungsi	H. capsulatum Candida albicans	Histoplasmosis Candidiasis
Bakteri	M. tuberculosis V. cholerae S. thypi	Tuberculosis Cholera Typhus abdominalis
Nyamuk	F. bancrofti Plasmodium malariae Dengue haemorrhagic fever	Filariasis Malaria Demam Berdarah
Lalat	Vibrio cholerae Salmonella shigae Salmonella thypi	Cholera Dysentri Typhus

Sumber: Masri and Purwaamijaya (2021)

Kumpulan variabel demografis, lingkungan, dan sosial yang kompleks mempengaruhi penyebaran penyakit yang ditularkan melalui vektor. Urbanisasi yang tidak direncanakan, perjalanan dan perdagangan global. Tabel di bawah ini berisi daftar lengkap penyakit yang ditularkan melalui vektor, yang disusun oleh vektor yang menularkannya. Infeksi yang menyebabkan penyakit pada manusia juga dijelaskan dalam daftar.

**Tabel 2. Daftar penyakit yang Ditularkan Melalui Vektor, Menurut Vektornya**

Vector		Disease caused	Type of pathogen
Mosquito	<i>Aedes</i>	Chikungunya Dengue Lymphatic filariasis Rift Valley fever Yellow Fever Zika	Virus Virus Parasite Virus Virus Virus
	<i>Anopheles</i>	Lymphatic filariasis Malaria	Parasite Parasite
	<i>Culex</i>	Japanese encephalitis Lymphatic filariasis West Nile fever	Virus Parasite Virus
Aquatic snails		Schistosomiasis (bilharziasis)	Parasite
Blackflies		Onchocerciasis (river blindness)	Parasite
Fleas		Plague (transmitted from rats to humans) Tungiasis	Bacteria Ectoparasite
Lice		Typhus Louse-borne relapsing fever	Bacteria Bacteria
Sandflies		Leishmaniasis Sandfly fever (phlebotomus fever)	Parasite Virus
Ticks		Crimean-Congo haemorrhagic fever Lyme disease Relapsing fever (borreliosis) Rickettsial diseases (eg: spotted fever and Q fever) Tick-borne encephalitis Tularaemia	Virus Bacteria Bacteria Bacteria Virus Bacteria
Triatome bugs		Chagas disease (American trypanosomiasis)	Parasite
Tsetse flies		Sleeping sickness (African trypanosomiasis)	Parasite

Sumber : World Health Organization (2020)

#### D. Standar Baku Mutu

Tabel 3 menunjukkan persyaratan kualitas kesehatan lingkungan berikut untuk vektor.

**Tabel 3. Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Untuk Vektor**

No	Vektor	Parameter	Satuan Ukur	Nilai Baku Mutu
1	Nyamuk <i>Anopheles sp.</i>	MBR ( <i>Man Biting Rate</i> )	Angka gigitan nyamuk per orang per malam	<0,025
2	Larva <i>Anopheles sp.</i>	Indeks Habitat	Persentase habitat perkembanganbiakan yang positif larva	<1
3	Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Atau <i>Aedes albopictus</i>	Angka Istirahat ( <i>Resting Rate</i> )	Angka kepadatan nyamuk istirahat ( <i>resting</i> ) per jam	<0,025
4	Larva <i>Aedes Aegypti</i> Atau <i>Aedes albopictus</i>	ABJ (Angka Bebas Jentik)	Presentase rumah/bangunan yang negatif larva	≥95
5	Nyamuk <i>Culex sp.</i>	MHD ( <i>Man Hour Density</i> )	Angka nyamuk yang hinggap per orang per jam	<1
6	Larva <i>Culex sp.</i>	Indeks Habitat	Persentase habitat perkembanganbiakan yang positif larva	<5
7	<i>Mansonia sp.</i>	MHD ( <i>Man Hour Density</i> )	Angka nyamuk yang hinggap per orang per jam	<5
8	Pinjal	Indeks Pinjal Khusus	Jumlah pinjal <i>Xenopsylla cheopis</i> dibagi dengan jumlah tikus yang diperiksa	<1
		Indeks Pinjal Umum	Jumlah pinjal yang tertangkap dibagi dengan jumlah tikus yang diperiksa	<2
9	Lalat	Indeks Populasi Lalat	Angka rata-rata populasi lalat	<2
10	Kecoa	Indeks Populasi kecoa	Angka rata-rata populasi kecoa	<2

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan RI (2023)

## E. Jenis Penularan Vektor

Klasifikasikan transmisi vektor menjadi tiga jenis::

### 1. Kontak Pribadi atau Langsung

Arthropoda secara langsung mentransfer penyakit atau infestasi dari satu orang ke orang lain melalui kontak langsung. Dua contoh adalah kudis dan pedikulus.

### 2. Transmisi melalui cara mekanis

Lalat, misalnya, dapat menyebarkan penyakit seperti diare, tipus, keracunan makanan, dan trakoma. Arthropoda diketahui membawa kuman penyakit yang dihasilkan dari kotoran manusia dan darah sebagai vektor mekanis.

### 3. Penularan melalui cara biologis

Agen penyakit mengalami perubahan siklus dalam tubuh arthropoda, dengan atau tanpa multiplikasi. Transmisi biologis dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis:

- a) Propagatif, di mana agen penyakit bereplikasi dalam tubuh vektor daripada melalui perubahan siklus. Basil wabah, misalnya, ditemukan pada kutu tikus.
- b) *Cyclo-propagative*, Agen penyakit tidak mengalami perubahan siklus dan berkembang biak di tubuh arthropoda. Parasit malaria pada nyamuk *Anopheles* adalah salah satu contohnya.
- c) *Cyclo-development*, yang terjadi ketika agen penyakit berubah secara siklus tetapi tidak bereproduksi dalam tubuh arthropoda. Dua contoh adalah parasit filaria pada nyamuk *Culex* dan cacing pita pada *Cyclops* (Sumampouw, 2017)

## F. Pengendalian Terpadu Vektor

Kontrol vektor terintegrasi dikembangkan melalui proses pengambilan keputusan yang tepat untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia dan melestarikan lingkungan. Pengendalian vektor harus dipandu oleh data berbasis bukti tentang ekologi vektor lokal, pola penularan penyakit, ekosistem, dan perilaku masyarakat spesifik lokasi. Konsep kontrol vektor adalah sebagai berikut (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020):

1. Pengendalian vektor harus berbasis bukti dan berdasarkan data dari ekologi vektor lokal, dinamika penularan penyakit, ekosistem, dan perilaku komunitas spesies vektor individu.

2. Pengendalian vektor dilakukan dengan partisipasi aktif dari semua sektor dan program terkait, termasuk lembaga swadaya masyarakat (LSM), kelompok profesi, korporasi/swasta, dan masyarakat.
3. Pengendalian vektor akan dicapai dengan meningkatkan penggunaan metode non-kimia serta aplikasi pestisida yang rasional dan hati-hati.
4. Faktor ekologi dan ekonomi yang secara ekologis jinak dan berkelanjutan harus dipertimbangkan dalam pengendalian vektor.
5. Untuk menargetkan pengelolaan vektor dan sturgeon, spesies yang menghasilkan masalah di wilayah tertentu harus terlebih dahulu dikenali. Strateginya adalah mendeteksi vektor dan sturgeon yang ditemukan di area kontrol (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).

Pengetahuan bioekonomi sangat penting untuk pengelolaan vektor dan hama yang efektif. Pengendalian berhasil dan efisien ketika vektor dan biologi hama dipahami. Hewan, sebagai agen biologis dan penyusup, memiliki berbagai perilaku gaya hidup yang harus dipahami untuk mengaturnya, khususnya perilaku yang terhubung dengan:

1. Salah satu komponen program pengendalian penyakit yang ditularkan melalui vektor adalah pengendalian vektor.
2. Metode pengendalian vektor mendukung pendekatan PVT.
3. Pestisida yang digunakan untuk pengendalian vektor harus disetujui oleh Menteri Pertanian berdasarkan usulan dan/atau pertimbangan Komisi Pestisida (KOMPES), dengan memperhatikan semua persyaratan teknis WHO.
4. Peralatan pengendalian vektor harus memenuhi standar SNI atau WHO.
5. Individu yang terlatih harus melakukan pengendalian vektor terintegrasi (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).

#### **G. Strategi Pengendalian Vektor Terpadu**

Pengendalian Vektor Terpadu dilaksanakan dengan memanfaatkan bauran langkah-langkah pengendalian vektor berbasis bukti, efektif dan efisien yang terintegrasi, lintas program, lintas sektor, dan berbasis masyarakat:

1. Berdasarkan pemetaan rencana pengelolaan penyakit dan stratifikasi wilayah endemik, mengidentifikasi area/lokasi sasaran untuk kegiatan pengumpulan data vektor.

2. Melakukan survei dinamika transmisi menggunakan data epidemiologi, entomologis, dan perilaku, serta teknik informasi, untuk mengidentifikasi masalah pengendalian vektor secara rasional, efektif, efisien, berkelanjutan, dapat diterima, dan terjangkau.
3. Berdasarkan hasil survei dinamika transmisi, kombinasi metode pengendalian vektor yang efektif dan tujuan yang ditetapkan (kapan dan di mana) dikembangkan, dengan mempertimbangkan sumber daya yang tersedia dan, jika memungkinkan, hasil penelitian kreatif.
4. Menentukan kolaborator dan tanggung jawab mereka dalam inisiatif pengendalian vektor.
5. Terlibat dalam lobi dan hubungan masyarakat untuk mendapatkan partisipasi pemangku kepentingan dan masyarakat.
6. Menyusun strategi pelestarian jenis tanaman baru sejalan dengan tanggung jawab dan kegiatan instansi terkait dalam mengkoordinasikan pemerintah daerah.
7. Melaksanakan rencana departemen untuk pelestarian jenis tanaman baru.
8. Pemberdayaan masyarakat jangka panjang. Memantau dan mengevaluasi program secara teratur untuk meningkatkannya dan menawarkan saran untuk penelitian dan pengembangan (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).

#### **H. Metode Pengendalian Vektor Terpadu**

Beberapa strategi yang digunakan untuk mengelola vektor dan hewan pengganggu tercantum di bawah ini.

1. Metode kimia. Pengendalian pestisida adalah nama yang diberikan untuk metode kimia ini. Sementara pestisida sangat berhasil mengendalikan vektor dan hama, mereka juga dapat menyebabkan masalah besar bagi manusia dan lingkungan. Ini tidak hanya meningkatkan resistensi obat, tetapi juga mencemari lingkungan.
2. Metode fisik dan mekanik. Strategi ini berfokus pada penggunaan dan pengembangan parameter iklim, kelembaban, dan suhu, serta langkah-langkah mekanis seperti perangkap (tikus, burung, dan sebagainya).
  - a. Tempatkan perangkap untuk mencegah tikus, serangga, dan hama lainnya.
  - b. Menggunakan cahaya untuk menarik dan mengusir vektor dan hama.
  - c. Menggunakan panas atau dingin yang ekstrem untuk menghancurkan vektor dan hewan pengganggu.

- d. Menggunakan suara untuk mencegah atau menarik penyusup dan hewan.
  - e. Pembalikan tanah sebelum penanaman dimulai
  - f. Penggunaan arus listrik di daerah yang dihuni untuk membunuh vektor dan hewan pengganggu.
3. Pendekatan fisiologis. Manipulasi bahan yang menarik atau mengusir vektor dan hewan pengganggu disebut sebagai kontrol fisiologis. Hormon juga digunakan dalam kontrol kendaraan / hewan untuk tujuan yang sama.
  4. Tips pengaturan penanaman. Teknik ini umumnya digunakan di bidang pertanian. Beras dan tanaman lainnya harus ditaburkan secara teratur. Waktu tanam, jenis penanaman, dan penggunaan lahan adalah semua elemen yang mempengaruhi sistem tanam dalam contoh ini.
  5. Prosedur biologis. Untuk memerangi vektor target dan hewan pengganggu, manajemen biologis dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman atau hewan, parasit, predator, dan penyakit. (Pinontoan and Sumampouw, 2019).
  6. Cara Mengganggu Keseimbangan Genetik

Melalui pegebirian jantan (prosedur jantan mandul), praktik ini berupaya meminimalkan populasi hewan karier dan gangguan. Penggunaan bahan kimia sebagai inhibitor reproduksi (sterilitas kimia) dan penghilangan (hibridisasi). Selain strategi yang tercantum di atas, berikut ini diketahui untuk membantu mengelola vektor dan hama:

- a. Perbaikan sanitasi. Tujuan dari upaya pembersihan ini adalah untuk menghilangkan sumber makanan yang sangat dibutuhkan (pilihan makanan), lokasi berkembang biak, dan ruang istirahat untuk vektor dan hewan bermasalah. Ketika lingkungan di sekitar kita bebas dari segala macam polusi (sampah, misalnya), jumlah vektor dan hewan pengganggu berkurang secara otomatis.
- b. Anggaran Dasar dan peraturan. Undang-undang dan peraturan ini memang diperlukan untuk mengatur masalah yang berkaitan dengan perusahaan karantina, kontrol impor dan ekspor bahan makanan, embargo, penghancuran bahan makanan atau produk yang dirugikan oleh kinerja vektor dan gangguan hewan, perizinan, dan kegiatan lainnya (Pinontoan and Sumampouw, 2019).



Kegiatan<sup>3</sup> pengendalian vektor terpadu menggunakan satu atau lebih metode pengendalian vektor tergantung pada fase kegiatan. Handiny *et al.* (2020) menjelaskan banyak metode pengendalian vektor yaitu (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).

a. Strategi pengendalian fisik dan mekanik meliputi upaya fisik dan mekanis untuk mencegah, mengurangi, dan memusnahkan tempat berkembang biak dan populasi vektor, seperti:

- 1) Manipulasi dan perubahan lingkungan penetasan (3M, pembersihan lumut, penanaman mangrove, drainase, drainase, dan sebagainya).
- 2) Pasang kelambu.
- 3) Kenakan pakaian lengan panjang.<sup>6</sup>
- 4) Menggunakan hewan sebagai umpan nyamuk (cattle barrier)
- 5) Pasang kawat kasa.

b. Langkah-langkah pengendalian termasuk organisme biotik predator yang mengkonsumsi larva (ikan, nasi mina, dll), seperti:

- 1) Bakteri, virus, dan fungi.<sup>11</sup>
- 2) Manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dll).

c. Teknik pengendalian kimia. Misalnya:

- 1) Semprotan permukaan (Space spray)
- 2) Kelambu yang bersifat insektisida
- 3) Larvasida
- 4) Fogging dingin dan panas/ULV
- 5) Insektisida yang digunakan di rumah (*repellant, mosquito coil, liquid vaporizer, paper vaporizer, mat, aerosol*, dan metode lainnya) (Handiny, Rahma and Rizyana, 2020).

Inisiatif pengendalian vektor menurut Direktur Jenderal P2PL Kementerian Kesehatan (2013) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (:

- a. Pencegahan (*Prevention*) : Gunakan metode seperti sanitasi dan penanaman untuk menjaga jumlah vektor pada tingkat yang tidak menimbulkan kesulitan.
- b. Penekanan (*Suppression*) : Mengendalikan populasi vektor dengan sanitasi, penanaman, pestisida, dan cara lain.

- c. Pembasmian (*Eradication*) : Pengendalian vektor yang bertujuan untuk menghilangkan atau memberantas vektor yang menargetkan wilayah atau bagian tertentu dari wilayah tertentu, seperti dengan menggunakan pestisida (Puspasari *et al.*, 2022).

## I. Pengendalian Vektor Berkelanjutan

Pengendalian vektor merupakan komponen penting dari pencegahan dan pengobatan penyakit karena, untuk beberapa penyakit, vektor adalah satu-satunya target pengendalian yang efektif. Kontrol vektor, ketika direncanakan dan dilaksanakan dengan benar, memiliki potensi untuk mengurangi atau menghilangkan transmisi (World Health Organization, 2013).

Elemen dasar dari sistem pengendalian vektor yang efektif dan adaptif secara lokal bergantung pada:

1. Peningkatan kapasitas manusia, infrastruktur, dan sistem kesehatan di semua sektor yang relevan secara lokal untuk pengiriman, pemantauan dan evaluasi pengawasan vektor dan pengendalian vektor.
2. Peningkatan penelitian dasar dan terapan untuk mendukung pengendalian vektor yang dioptimalkan, dan inovasi untuk pengembangan alat, teknologi, dan pendekatan baru (Epidemiology and Disease Control Division, 2020).

Terdapat 4 pilar pengendalian vektor berkelanjutan yang diadaptasi secara lokal dan efektif, yaitu :

- a. Memperkuat antar dan intra sektoral aksi dan kolaborasi
  - 1) Menyelaraskan ulang program sehingga staf diperlengkapi untuk mengatasi beberapa vektor dan penyakit dan mengintegrasikan upaya untuk efisiensi yang lebih besar dan efektivitas.
  - 2) Memperluas kolaborasi dalam dan luar bidang kesehatan.
- b. Melibatkan dan memobilisasi komunitas

Aktifkan komunitas untuk memimpin dan mempertahankan pengendalian vektor kegiatan, seperti menghilangkan vektor habitat dari mereka lingkungan dan memperbaiki perumahan.
- c. Tingkatkan vektor pengawasan, dan pemantauan dan evaluasi intervensi
  - 1) Memperkuat dan mengintegrasikan nasional pengawasan sistem untuk vektor, intervensi dan penyakit.

2) Koordinasi pengawasan dan tindakan antara berdekatan negara.

d. Meningkatkan dan mengintegrasikan alat dan pendekatan

1) Pastikan metode pengendalian vektor dipilih dan digabungkan sesuai dengan pengaturan lokal.

2) Mengintegrasikan inovasi seperti yang direkomendasikan oleh WHO (World Health Organization, 2017).

# vektor

---

## ORIGINALITY REPORT

---

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://oddynna.blogspot.com">oddynna.blogspot.com</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://nataliairda36.wordpress.com">nataliairda36.wordpress.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://saharkesmas.blogspot.com">saharkesmas.blogspot.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://septianjulifar91.blogspot.com">septianjulifar91.blogspot.com</a> Internet Source	1%
6	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	1%
7	Submitted to Universitas Jember Student Paper	1%
8	<a href="http://repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id">repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%

---

10	<a href="http://bolmutpost.com">bolmutpost.com</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://jcgirlonthemove.blogspot.com">jcgirlonthemove.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://www.alodokter.com">www.alodokter.com</a> Internet Source	<1 %
14	Adi Supryatno, Sischa Andriani Alimin. "Gambaran Infestasi Vektor pada Kapal Penumpang dan Kapal Barang yang Sandar di Pelabuhan Baubau", JOURNAL OF BAJA HEALTH SCIENCE, 2022 Publication	<1 %
15	<a href="http://www.cochranelibrary.com">www.cochranelibrary.com</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On

# vektor

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---

PAGE 11

---