

Book Chapter Health Science Series



Chapter 2 Pengendalian Vektor



Penerbit



HS Udinus

Health Sains Udinus



Book Chapter Health Series – Chapter 2

Pengendalian Vektor

Editor

Suharyo, M.Kes

Reviewer

Dr. Nurjanah, M.Kes

Dr. Eti Rimawati, M.Kes

Dr. dr. Zaenal Sugiyanto, M.Kes

Dr. Adian Khoironi ST, M.Si

Dr. Poerna Sri Oetari, S.Si, M.Si.Ling

Dr. Eni Mahawati, M.Kes

Dr. Drs. Slamet Isworo, M.Kes

Dr. MG Catur Yuantari, SKM, M.Kes

Dr. Supriyono Asfawi S.E, M.Kes

Dr. Respati Wulandari, M.Kes

Desain Sampul

Puput Nur Fajri, S.KM

Tata Letak

Puput Nur Fajri, S.KM

IT

Oki Setiono, M.Kom

Publikasi

Syifa Sofia Wibowo, M.Tr.Keb

Penerbit Health Science UDINUS

Universitas Dian Nuswantoro Jl. Nakula 1/5-11 Gedung D lantai 1 Semarang

Cetakan Pertama, 2026

ISSN 2964-5840

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

PRAKATA

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka kegiatan menulis buku merupakan salah satu indikator penting, terutama dalam bidang penelitian. Penulisan buku juga merupakan salah satu wujud penyebaran informasi kepada masyarakat di lingkungan akademik, maupun di masyarakat luas. Untuk itu, kami sebagai bagian dari komunitas akademik menghadirkan book chapter sebagai wujud pelaksanaan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

“Bookchapter Health Science Series“ Chapter 2 ini terdiri dari 12 BAB, yang masing-masing ditulis oleh kelompok peneliti yang mempunyai latar belakang di bidang kesehatan atau ilmu-ilmu yang berkaitan. Penulis menyadari book chapter ini masih belum sempurna, sehingga penulis menerima saran yang membangun. Semoga bookchapterini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Januari 2026

Tim Editor

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN IDENTITAS BUKU	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
CHAPTER II	
Pendekatan Ekologis Dalam Pengendalian Vektor: Strategi Pengelolaan Lingkungan Untuk Mencapai Kesehatan Berkelanjutan	1
Efektivitas Pengendalian Vektor Aedes Aegypti Secara Kimiawi Di Indonesia	23
Pengendalian Vektor Aedes Aegypti Berbasis Lingkungan, Biologis, Dan Teknologi Modern Di Indonesia	38
Pengendalian Vektor Secara Hayati; Terminologi, Teori, dan Aplikasinya	60
Pengendalian Vektor Termit (Rayap) : Kajian Komprehensif Klasifikasi, Morfologi, dan Strategi Pengendalian Berkelanjutan	78
Pengendalian Vektor Terpadu ; Terminologi, Teori, dan Aplikasinya	95
Pengendalian Vektor Nyamuk Anopheles Secara Hayati: Terminologi, Teori, dan Aplikasinya	106
Konsep Dasar Vektor Pada Penularan Demam Berdarah Dengue : Terminologi, Teori, dan Strategi Pengendalian	125
Tinjauan Literatur Poliester Violet Sebagai Teknologi Perangkap Visual Multi Spesies dan Potensinya Dalam Pengendalian Hama Lalat Terpadu	136
Pengendalian Vektor Secara Genetik; Terminologi, Teori, dan Aplikasinya	146
Pengendalian Vektor Kecoa: Terminologi, Teori, dan Aplikasinya	167
Pengendalian Vektor Pinjal Dan Kutu Secara Hayati; Terminologi, Teori, Dan Aplikasinya	186

PENGENDALIAN VEKTOR TERPADU ; TERMINOLOGI, TEORI, DAN APLIKASINYA

¹⁾Rizka Muzakki Syah

¹⁾ Faculty of Health Science Universitas Dian Nuswantoro

Corresponding author: Rizka Muzakki Syah

Email: 411202404250@mhs.dinus.ac.id

ABSTRAK

Pengendalian Vektor Terpadu (PVT) merupakan pendekatan strategis dalam menurunkan kejadian penyakit tular vektor di Indonesia. Pendekatan ini mengintegrasikan metode fisik, kimia, biologi, serta pemberdayaan masyarakat dan kolaborasi lintas sektor untuk menghasilkan intervensi yang lebih efektif dan berkelanjutan. Artikel ini membahas konsep dasar PVT, karakteristik vektor utama, serta berbagai metode pengendalian yang umum digunakan, termasuk teknologi inovatif seperti Wolbachia. Analisis implementasi di lapangan menunjukkan bahwa keberhasilan program sangat dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat, dukungan kebijakan, dan pemanfaatan teknologi pendukung seperti aplikasi digital dan pemetaan berbasis *drone*. Studi kasus di Yogyakarta menunjukkan bahwa penerapan Wolbachia mampu menurunkan kasus demam berdarah lebih dari 70%. Selain itu, peran Puskesmas, Posyandu, serta sektor non-kesehatan terbukti penting dalam memperkuat strategi pengendalian di tingkat komunitas. Temuan ini menegaskan bahwa PVT merupakan pendekatan yang relevan dan efektif dalam menghadapi tantangan penyakit tular vektor di tengah perubahan iklim dan urbanisasi.

Kata kunci : Pengendalian Vektor Terpadu, penyakit tular vektor, Wolbachia.

ABSTRACT

Integrated Vector Management (IVM) is a strategic approach used to reduce the incidence of vector-borne diseases in Indonesia. This approach combines physical, chemical, and biological methods with community engagement and multisectoral collaboration to create more effective and sustainable

Januari 2026

interventions. This article discusses the fundamental concepts of IVM, the characteristics of key vectors, and commonly used control methods, including innovative technologies such as Wolbachia. Field implementation indicates that program success is highly influenced by community participation, policy support, and the use of digital technologies such as mobile applications and drone-based mapping. A case study in Yogyakarta demonstrates that Wolbachia implementation reduced dengue cases by more than 70%. Additionally, the role of primary health centers, community health posts, and non-health sectors is essential in strengthening control strategies at the community level. These findings emphasize that IVM remains a relevant and effective strategy for addressing vector-borne disease challenges amid climate change and rapid urbanization.

Keywords: *Integrated Vector Management, vector-borne diseases, Wolbachia*

A. PENDAHULUAN

Penyakit tular vektor merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang hingga kini masih menjadi beban besar di Indonesia dan negara tropis lainnya. WHO melaporkan bahwa lebih dari 80% penduduk dunia hidup di wilayah berisiko penyakit tular vektor seperti malaria, demam berdarah dengue (DBD), chikungunya, filariasis, dan penyakit lainnya yang berhubungan dengan perubahan lingkungan serta urbanisasi (WHO, 2020). Di Indonesia sendiri, kejadian luar biasa (KLB) DBD terjadi hampir setiap tahun, terutama pada musim hujan. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa dalam satu dekade terakhir, insidens DBD masih fluktuatif dan cenderung meningkat di beberapa provinsi (Kemenkes RI, 2021).

Vektor penyakit—terutama serangga seperti nyamuk—mengalami siklus hidup yang cepat dan kemampuan adaptasi yang tinggi. Perubahan kecil dalam lingkungan seperti genangan air, suhu, dan kelembapan dapat meningkatkan populasi vektor secara signifikan dalam waktu singkat (Sukowati, 2018). Kondisi ini diperburuk oleh perubahan iklim global serta meningkatnya urbanisasi yang menyebabkan munculnya habitat vektor sinantropik seperti nyamuk dan lalat di lingkungan pemukiman manusia (Elyazar, Surya and Noviyanti, 2020).

Selain itu, penggunaan insektisida kimia yang berulang dalam jangka

panjang telah mengakibatkan timbulnya resistensi pada berbagai spesies vektor. Fenomena ini tidak hanya mengurangi efektivitas program pengendalian, tetapi juga menimbulkan dampak ekologis serta risiko kesehatan manusia (Utami, Raharjo and Rini, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pengendalian yang lebih komprehensif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

Pengendalian Vektor Terpadu (*Integrated Vector Management/IVM*) muncul sebagai solusi strategis dalam menjawab berbagai tantangan tersebut. WHO mendefinisikan IVM sebagai pendekatan rasional dalam pengendalian vektor yang memanfaatkan kombinasi metode fisik, kimia, biologi, dan manajemen lingkungan berdasarkan bukti ilmiah lokal serta keterlibatan masyarakat (WHO, 2012). Pendekatan ini dinilai lebih efektif dibandingkan metode tunggal, karena mempertimbangkan faktor ekologi, epidemiologi, sosial, dan ekonomi dalam implementasinya.

B. JENIS VEKTOR (KLASIFIKASI DAN MORFOLOGI)

1. Klasifikasi Vektor

Vektor penyakit dapat berasal dari berbagai kelompok organisme, namun yang paling berperan dalam penyebaran penyakit di Indonesia adalah kelompok serangga (arthropoda). Menurut Elyazar, Surya and Noviyanti (2020), nyamuk merupakan vektor paling dominan karena kemampuan reproduksinya sangat cepat dan siklus hidupnya dapat berlangsung hanya dalam beberapa hari. Tabel berikut menunjukkan klasifikasi jenis vektor yang umum ditemukan di Indonesia:

Tabel 1.1 Jenis Vektor yang ada di Indonesia (Permenkes Nomor 50 Tahun 2017)

Jenis Vektor	Contoh Spesies	Penyakit yang Ditularkan
Nyamuk	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Anopheles sp.</i> , <i>Culex sp.</i>	DBD, malaria, JE, filariasis
Lalat	<i>Musca domestica</i>	Kolera, diare
Pinjal/Fleas	<i>Xenopsylla cheopis</i>	Pes
Caplak	<i>Ixodes sp.</i>	Lyme disease, rickettsia

Jenis Vektor	Contoh Spesies	Penyakit yang Ditularkan
Tikus	<i>Rattus norvegicus</i>	Leptospirosis

Jenis vektor yang terlibat dalam penularan sangat bergantung pada ekologi daerah, termasuk kondisi iklim, sanitasi, dan kepadatan penduduk.

2. Morfologi dan Perilaku Vektor

Mengetahui ciri morfologi dan perilaku vektor sangat penting dalam menentukan strategi pengendalian yang efektif.

a. *Aedes aegypti*

Menurut Kemenkes RI (2017), nyamuk ini berwarna hitam dengan belang putih pada kaki dan tubuh. Telurnya diletakkan pada dinding wadah berisi air bersih. Nyamuk ini aktif menggigit pada pagi dan sore hari, sehingga penggunaan kelambu saja tidak cukup efektif untuk pencegahannya.

b. *Anopheles sp*

Menurut Kemenkes RI (2017), nyamuk ini berwarna hitam dengan belang putih pada kaki dan tubuh. Telurnya diletakkan pada dinding wadah berisi air bersih. Nyamuk ini aktif menggigit pada pagi dan sore hari, sehingga penggunaan kelambu saja tidak cukup efektif untuk pencegahannya.

c. *Culex sp.*

Umumnya ditemukan pada air yang tercemar, misalnya limbah rumah tangga. Nyamuk *Culex* merupakan vektor filariasis dan Japanese Encephalitis, dan banyak berkembang biak di daerah pemukiman padat (Sukowati, 2018).

C. PENGENDALIAN VEKTOR

IVM menggunakan berbagai metode pengendalian yang disesuaikan kondisi epidemiologi dan ekologi setempat.

1. Pengendalian Fisik

Pengendalian fisik merupakan metode pertama yang direkomendasikan karena paling aman, bersifat preventif, dan berbasis partisipasi masyarakat (WHO-SEARO, 2017). Contoh pengendalian fisik :

- a. Manajemen lingkungan: menghilangkan sarang nyamuk melalui 3M Plus (menguras, menutup, mengubur, plus penggunaan repelen) (Kemenkes RI, 2017).
- b. Kelambu berinsektisida: digunakan terutama pada daerah endemis malaria (WHO, 2012).
- c. Kelambu berinsektisida: digunakan terutama pada daerah endemis malaria (WHO, 2012).
- d. Perbaikan drainase: mencegah genangan air yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan larva nyamuk.

Metode ini sangat efektif dalam jangka panjang jika dilakukan secara rutin dengan dukungan masyarakat.

2. Pengendalian Kimia

Pengendalian kimia sering digunakan dalam keadaan darurat, misalnya saat terjadi KLB. Namun penggunaannya harus selektif karena risiko resistensi. Metode umum :

- a. Fogging: menggunakan insektisida seperti malathion. Efektif membunuh nyamuk dewasa tetapi tidak mematikan jentik (Utami, Raharjo and Rini, 2020).
- b. Larvasida: seperti temephos dan pyriproxyfen untuk membunuh jentik nyamuk.
- c. Residual spraying: penyemprotan insektisida pada permukaan dinding, terutama untuk malaria.

Penggunaan berlebihan terbukti memicu resistensi insektisida pada nyamuk *Aedes* dan *Culex* (Utami, Raharjo and Rini, 2020).

3. Pengendalian Biologi

Pendekatan biologis sangat efektif untuk jangka panjang karena bersifat ramah lingkungan. Contoh pengendalian biologis:

- a. Bacteria-based control: penggunaan *Bacillus thuringiensis*

israelensis (Bti) yang efektif membunuh larva tetapi aman bagi organisme lain (Amelia, 2022).

- b. Predator alami: seperti ikan pemakan jentik (ikan cupang, nila).
- c. Teknologi Wolbachia: menginfeksi nyamuk *Aedes aegypti* untuk menghambat perkembangan virus dengue dalam tubuh nyamuk (Hoffmann, Montgomery and O'Neill, 2019).

Teknologi Wolbachia menjadi salah satu metode paling sukses dalam pengendalian DBD di Indonesia dalam satu dekade terakhir.

4. Prinsip Pengendalian Vektor Terpadu (PVT)

Berdasarkan standar nasional, Pengendalian Vektor Terpadu merupakan pendekatan yang mengutamakan efektivitas dan keberlanjutan dengan mengintegrasikan berbagai sumber daya.

Prinsip-prinsip utamanya meliputi:

- a. Pengendalian Berdasarkan Data Epidemiologi dan Entomologi: Intervensi dilakukan secara terukur dengan menganalisis persebaran kasus penyakit (epidemiologi) serta memahami pola perilaku, habitat, dan siklus hidup vektor (entomologi) agar tindakan yang diambil tepat sasaran.
- b. Kombinasi Multimetode (Integrasi Intervensi): Menghindari ketergantungan pada satu metode saja. Strategi ini menggabungkan:
 - 1) Metode Fisik/Mekanis: Seperti modifikasi lingkungan dan gerakan 3M Plus (menguras, menutup, mendaur ulang).
 - 2) Metode Biologi: Pemanfaatan agen hayati atau musuh alami vektor (misal: ikan pemakan jentik).
 - 3) Metode Kimiawi: Penggunaan pestisida atau fogging, namun hanya sebagai langkah terakhir dalam kondisi darurat atau wabah.
- c. Pendekatan Lintas Sektor dan Lintas Program: Kerjasama sinergis antara instansi kesehatan dengan sektor lain (seperti dinas pekerjaan umum, pendidikan, dan lingkungan hidup) serta melibatkan pihak swasta.
- d. Pemberdayaan Masyarakat: Mendorong kemandirian

masyarakat melalui Upaya Kesehatan Bersumber Masyarakat (UKBM), seperti peran aktif Juru Pemantau Jentik (Jumantik) dalam menjaga kebersihan lingkungan secara rutin.

- e. Keamanan dan Ramah Lingkungan: Memprioritaskan metode yang memiliki dampak minimal terhadap ekosistem dan kesehatan manusia, serta bertujuan mencegah terjadinya resistensi vektor terhadap bahan kimia tertentu.

D. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN METODE PENGENDALIAN

Evaluasi terhadap setiap metode diperlukan agar IVM dapat diterapkan secara optimal. Berikut adalah perbandingan dari metode pengendalian :

Tabel 1.2 Tabel Perbandingan

Metode Pengendalian	Kelebihan	Kekurangan
Pengendalian Fisik	Aman, minim biaya, mudah dilakukan	Sangat bergantung pada partisipasi masyarakat (who-searo, 2017).
Pengendalian Kimia	Memberikan efek cepat saat wabah	Resistensi, pencemaran lingkungan, efek samping pada manusia (Utami, Raharjo and Rini, 2020).
Pengendalian Biologi	Ramah lingkungan dan cocok untuk jangka panjang (Amelia, 2022).	Perlu waktu lebih lama untuk menunjukkan hasil.
Pengendalian Vektor Terpadu	• Efektif, hemat biaya, berkelanjutan. • Mengurangi penggunaan insektisida. • Memperkuat peran masyarakat.	Implementasi yang relatif kompleks dan membutuhkan koordinasi lintas sektor (Kemenkes RI, 2017).

E. APLIKASI DI LAPANGAN

1. Implementasi Teknologi Wolbachia di Yogyakarta

Implementasi teknologi Wolbachia di Yogyakarta merupakan salah satu contoh keberhasilan pengendalian vektor terpadu di Indonesia. Program ini dilakukan melalui pelepasan *Aedes aegypti* yang telah diinokulasi bakteri Wolbachia, sehingga menurunkan kemampuan nyamuk dalam menularkan virus dengue. Setelah pelepasan dilakukan secara bertahap pada beberapa kelurahan, pemantauan epidemiologi menunjukkan penurunan signifikan kasus DBD di wilayah intervensi.

Hoffmann, Montgomery and O’Neill (2019) melaporkan bahwa daerah yang mendapat intervensi Wolbachia mengalami penurunan lebih dari 70% kasus demam berdarah, sekaligus menurunkan angka hospitalisasi. Pengurangan kasus ini tidak hanya disebabkan oleh penurunan populasi nyamuk, tetapi juga karena kemampuan Wolbachia menghambat replikasi virus dengue di tubuh nyamuk.

Selain itu, keberhasilan implementasi program di Yogyakarta dipengaruhi oleh tingginya partisipasi masyarakat—mulai dari proses sosialisasi, pemasangan ember penetasan telur, hingga pemantauan jumlah telur di rumah-rumah warga. Keterlibatan masyarakat ini sejalan dengan prinsip community engagement dalam pengendalian vektor terpadu (WHO, 2012).

2. Puskesmas dan Posyandu

Puskesmas memiliki peran penting dalam pelaksanaan pengendalian vektor berbasis masyarakat. Salah satu kegiatan rutin adalah surveilans jentik melalui Juru Pemantau Jentik (Jumantik). Kader Jumantik melakukan pemeriksaan berkala di rumah warga, fasilitas umum, sekolah, dan perkantoran untuk memeriksa keberadaan jentik *Aedes aegypti*.

Selain itu, kegiatan Promosi Kesehatan (Promkes) di Puskesmas juga mencakup edukasi tentang pengendalian vektor melalui 3M Plus, yakni menguras, menutup, mendaur ulang, serta tindakan tambahan seperti penggunaan larvasida. Program ini diperkuat melalui kader Posyandu yang menyampaikan edukasi kesehatan kepada ibu rumah tangga dan tokoh masyarakat.

Menurut Kemenkes RI (2021), Posyandu berperan dalam

mendukung pengendalian vektor melalui kegiatan pemberdayaan keluarga, seperti kerja bakti lingkungan, pemantauan kebersihan rumah, serta penyebaran informasi mengenai pencegahan dengue pada kegiatan bulanan. Kolaborasi antara tenaga kesehatan Puskesmas dan kader Posyandu terbukti meningkatkan perilaku pencegahan masyarakat, terutama dalam mengurangi tempat perkembangbiakan nyamuk.

3. Lintas Sektor

Pengendalian vektor merupakan upaya kompleks yang membutuhkan dukungan dari berbagai sektor. WHO (2012) menekankan bahwa pengendalian vektor terpadu (*Integrated Vector Management*) tidak hanya bertumpu pada sektor kesehatan, tetapi memerlukan sinergi lintas sektor. Kolaborasi tersebut meliputi:

- a. Pemerintah desa, sebagai penggerak kegiatan gotong royong, penegakan regulasi kebersihan, dan advokasi program kesehatan lingkungan.
- b. Dinas kebersihan, yang berperan mengelola sampah serta memastikan tidak ada penumpukan limbah yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk.
- c. Dinas pekerjaan umum, yang memastikan sistem drainase berfungsi dengan baik, mencegah genangan yang dapat menjadi habitat nyamuk.
- d. Sektor pendidikan, melalui program School Mosquito Control seperti Jumat Bersih atau pemeriksaan jentik di sekolah.
- e. Komunitas masyarakat, yang menjalankan kegiatan pemantauan mandiri seperti Gerakan Satu Rumah Satu Jumantik.

Kolaborasi lintas sektor ini membuat pengendalian vektor menjadi lebih efektif karena bertumpu pada perubahan lingkungan dan perilaku masyarakat, bukan hanya penggunaan teknologi atau insektisida semata. Program dengan dukungan lintas sektor juga cenderung lebih berkelanjutan.

4. Pemanfaatan Teknologi

Perkembangan teknologi memberi peluang besar dalam

meningkatkan efektivitas pengendalian vektor di lapangan. Salah satu inovasi yang saat ini berkembang adalah penggunaan aplikasi digital untuk surveilans jentik, di mana petugas kesehatan atau kader dapat melaporkan temuan jentik secara real-time. Data yang terkumpul kemudian diolah untuk memetakan daerah risiko tinggi dan menentukan lokasi prioritas untuk intervensi pengendalian.

Selain itu, penggunaan drone menjadi semakin umum dalam kegiatan pemetaan potensi tempat perindukan nyamuk. Elyazar, Surya and Noviyanti (2020) menjelaskan bahwa drone efektif untuk mengidentifikasi genangan air di area sulit dijangkau, seperti atap gedung, kebun luas, atau rawa-rawa. Teknologi ini membantu tim surveilans melakukan penilaian risiko dengan lebih akurat dibandingkan metode manual.

Pemanfaatan teknologi lain seperti Geographic Information System (GIS) juga semakin banyak dipakai. GIS membantu memetakan persebaran kasus penyakit tular vektor secara spasial, sehingga intervensi dapat diarahkan ke wilayah dengan tingkat penularan tertinggi (WHO, 2020). Integrasi teknologi ini mendukung konsep pengendalian yang lebih cepat, responsif, dan berbasis data.

F. PENUTUP

Pengendalian Vektor Terpadu merupakan strategi kesehatan masyarakat yang komprehensif, efektif, dan berkelanjutan. Pendekatan ini menekankan kombinasi berbagai metode pengendalian berdasarkan bukti ilmiah dan kondisi lokal. Dengan perkembangan teknologi seperti Wolbachia dan surveilans digital, diharapkan program pengendalian vektor di Indonesia semakin efektif dalam menurunkan beban penyakit tular vektor di masa depan (WHO, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. (2022) ‘Efektivitas penggunaan *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) dalam pengendalian larva nyamuk’, *Jurnal Entomologi Kesehatan*, 14(2), pp. 55–64.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2021) *Mosquito Control* Januari 2026

Methods.

- Elyazar, I., Surya, M. and Noviyanti, R. (2020) ‘Epidemiologi penyakit tular vektor di Indonesia’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 15(3), pp. 123–134.
- Hoffmann, A.A., Montgomery, B.L. and O’Neill, S.L. (2019) ‘Wolbachia strategies for dengue control’, *Trends in Parasitology*, 35(8), pp. 615–623.
- Kemenkes RI (2017) *Pedoman Pengendalian Vektor Terpadu*. Jakarta.
- Kemenkes RI (2021) *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta.
- Sukowati, S. (2018) ‘Dampak perubahan iklim terhadap distribusi penyakit tular vektor’, *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 17(1), pp. 45–52.
- Utami, I., Raharjo, M. and Rini, T. (2020) ‘Evaluasi efektivitas fogging fokus dalam pengendalian DBD’, *Media Litbangkes*, 30(1), pp. 15–24.
- World Health Organization (WHO) (2012) *Handbook for Integrated Vector Management*.
- World Health Organization (WHO) (2020) *Vector-borne diseases*.
- WHO-SEARO (2017) *Environmental Management for Vector Control*. New Delhi.