

BIOLARVASIDA LOKAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT :

SOLUSI INOVATIF PENGENDALIAN
VEKTOR NYAMUK



Editor:

Nur Rismawati

Penulis:

Budiman; Burhanuddin; Hamidah;
Rajindra; Miswan

**BIOLARVASIDA LOKAL DAN
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT:
SOLUSI INOVATIF PENGENDALIAN
VEKTOR NYAMUK**

Budiman
Hamidah
Burhanuddin
Miswan
Rajindra

Editor: Nur Rismawati



PT. Mustika Sri Rosadi

BIOLARVASIDA LOKAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT: SOLUSI INOVATIF PENGENDALIAN VEKTOR NYAMUK

Penulis:

1. Budiman
2. Hamidah
3. Burhanuddin
4. Miswan
5. Rajindra

Editor: Nur Rismawati

Layout: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

Desain Sampul: Tim PT. Mustika Sri Rosadi

ISBN: 978-634-7535-88-7 (PDF)

Cetakan Pertama: 13 Mei 2026

Hak Cipta 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh **Penerbit Mustika Sri Rosadi**

Anggota IKAPI No. 544/JBA/2026

Alamat:

Citra Indah City, Bukit Heliconia, Kec. Jonggol, Kab. Bogor.

Email: mars.mustikasrirosadi@gmail.com

Website: mustikamars.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya buku *Biolarvasida Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat: Solusi Inovatif Pengendalian Vektor Nyamuk* dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bentuk kontribusi dalam pengembangan ilmu kesehatan masyarakat, khususnya terkait pengendalian penyakit tular nyamuk yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan berbasis potensi lokal.

Penyakit tular nyamuk seperti demam berdarah, malaria, dan filariasis masih menjadi tantangan kesehatan di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif yang tidak hanya mengandalkan pengendalian kimia, tetapi juga melibatkan pemberdayaan masyarakat serta pemanfaatan sumber daya hayati lokal sebagai biolarvasida alami.

Buku ini membahas konsep dasar pengendalian vektor, pemberdayaan masyarakat, potensi biolarvasida lokal, strategi implementasi, hingga kolaborasi lintas sektor dalam mendukung keberlanjutan program kesehatan lingkungan. Materi disusun dengan bahasa yang sederhana dan aplikatif agar mudah dipahami oleh mahasiswa, tenaga kesehatan, akademisi, maupun masyarakat umum.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi dalam pengembangan inovasi kesehatan masyarakat berbasis kearifan lokal.

Bogor, 13 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1. URGENSI PENGENDALIAN VEKTOR NYAMUK	1
A. Latar Belakang DBD dan Penyakit Tular Nyamuk...	1
B. Masalah Meningkatnya Kasus	2
C. Keterbatasan Fogging dan Larvasida Kimia	10
D. Perlunya Inovasi Berbasis Bahan Lokal	11
BAB 2. PENYAKIT TULAR NYAMUK DAN DAMPAKNYA	13
A. Jenis-Jenis Penyakit Tular Nyamuk yang Dominan di Indonesia	13
B. Data Kasus dan Beban Penyakit di Tingkat Nasional dan Global	18
C. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Kesehatan Masyarakat	21
D. Strategi Global WHO dalam Pengendalian Vektor	23
E. Strategi Pendukung	26
F. Relevansi bagi Indonesia	27
BAB 3. KONSEP PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	28
A. Definisi Pemberdayaan Masyarakat	28

B. Prinsip Partisipasi, Kemandirian, dan Keberlanjutan	30
C. Model Pemberdayaan dalam Kesehatan Masyarakat.....	32
D. Peran Tokoh Lokal, Kader Kesehatan, dan Lembaga Masyarakat.....	35
BAB 4. BIOLARVASIDA SEBAGAI INOVASI RAMAH LINGKUNGAN	37
A. Definisi Biolarvasida dan Perbedaannya dengan Larvasida Kimia.....	37
B. Mekanisme Kerja Biolarvasida terhadap Larva Nyamuk.....	41
C. Keunggulan Biolarvasida	43
B. Contoh Biolarvasida yang Sudah Digunakan	45
BAB 5. POTENSI SUMBER DAYA LOKAL UNTUK BIOLARVASIDA.....	50
A. Identifikasi Sumber Daya Hayati di Lingkungan Masyarakat.....	50
B. Kajian Etnobotani dan Kearifan Lokal	52
C. Proses Penelitian Sederhana Berbasis Laboratorium dan Masyarakat.....	53
D. Potensi Pengembangan Produk Berbasis Kearifan Lokal	54

BAB 6. STRATEGI IMPLEMENTASI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	56
A. Pelibatan Masyarakat dalam Pengembangan Biolarvasida.....	56
B. Model Pelatihan dan Transfer Pengetahuan	58
C. Penguatan Kapasitas Kader dan Karang Taruna ...	61
D. Pendekatan Sekolah, Rumah Tangga, dan Komunitas	63
BAB 7. STUDI KASUS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT.	65
A. Contoh Praktik Baik (<i>Best Practice</i>) Penerapan Biolarvasida Lokal.....	65
B. Hambatan dan Tantangan di Lapangan.....	67
C. Faktor Pendukung Keberhasilan.....	68
BAB 8. MONITORING, EVALUASI, DAN KEBERLANJUTAN PROGRAM.....	72
A. Indikator Keberhasilan Pemberdayaan Masyarakat.....	72
B. Metode Evaluasi Efektivitas Biolarvasida Lokal	74
C. Strategi Keberlanjutan Program.....	78
D. Rekomendasi Kebijakan.....	79
E. Inti Keseluruhan	80
BAB 9. SINERGI MULTI PIHAK DALAM PENGENDALIAN VEKTOR	81
A. Pemerintah.....	81

B. Perguruan Tinggi.....	83
C. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).....	86
D. Sektor Swasta.....	87
E. Kolaborasi Riset dan Teknologi	89
F. Integrasi Ke Dalam Kebijakan Kesehatan.....	90
G. Dukungan Regulasi Dan Anggaran.....	91
BAB 10. PENGENDALIAN PENYAKIT TULAR NYAMUK BERBASIS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DAN INOVASI BIOLARVASIDA LOKAL	93
A. Intisari	93
B. Pentingnya Kolaborasi dan Inovasi Lokal	97
C. Arah Masa Depan Pengendalian Penyakit Tular Nyamuk yang Berkelanjutan dan Berbasis Kearifan Lokal	99
DAFTAR PUSTAKA.....	103
BIOGRAFI PENULIS	110
BIOGRAFI EDITOR	120
SINOPSIS.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan Kasus Penyakit Tular Nyamuk di Indonesia (2022–2025).....	4
Tabel 2. Ringkasan Beban Penyakit Tular Nyamuk.....	21
Tabel 3. Perbandingan Biolarvasida dan Larvasida Kimia	39
Tabel 4. Fitolarvasida yang Umum Digunakan.....	47
Tabel 5. Sumber Daya Hayati Potensial Biolarvasida	52
Tabel 6. Praktik Tradisional di Indonesia.....	53
Tabel 7. Potensi Produk Biolarvasida Lokal.....	54
Tabel 8. Peran Aktor dalam Pelibatan	58
Tabel 9. Best Practice	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. diagram PRECEDE–PROCEED & CBPR	12
Gambar 2. Segitiga Pemberdayaan Masyarakat	31
Gambar 3. PRECEDE–PROCEED	32
Gambar 4. Siklus CBPR	33
Gambar 5. Peran Aktor Pemberdayaan	36
Gambar 6. Mekanisme Kerja Biolarvasida	43
Gambar 7. Partisipasi Masyarakat.....	69
Gambar 8. Pendampingan dari Akademisi.....	70
Gambar 9. Produk	71
Gambar 10. Indikator Keberhasilan Kesehatan.....	73
Gambar 11. Alur Evaluasi Biolarvasida	78
Gambar 12. Kebijakan Strategis.....	80

BAB 1. URGENSI PENGENDALIAN VEKTOR NYAMUK

Oleh. Budiman

A. Latar Belakang DBD dan Penyakit Tular Nyamuk

Penyakit tular nyamuk masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia maupun secara global. Nyamuk berperan sebagai vektor yang efektif dalam menularkan berbagai agen penyakit kepada manusia. Dampaknya tidak hanya terbatas pada meningkatnya angka kesakitan dan kematian, tetapi juga memengaruhi produktivitas serta kondisi sosial-ekonomi masyarakat.

Beberapa penyakit utama yang ditularkan melalui nyamuk meliputi Demam Berdarah Dengue (DBD), malaria, chikungunya, dan filariasis. DBD disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Indonesia merupakan negara endemis dengan kejadian yang cenderung meningkat setiap tahun, terutama pada musim hujan ketika banyak genangan air yang menjadi tempat berkembang biak nyamuk (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Malaria ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* yang membawa parasit *Plasmodium*. Penyakit ini masih

menjadi masalah utama di wilayah timur Indonesia seperti Papua, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku. Malaria berkontribusi terhadap tingginya angka kesakitan, terutama pada ibu hamil dan anak-anak, serta berdampak pada penurunan produktivitas masyarakat (World Health Organization, 2024).

Chikungunya merupakan penyakit virus yang juga ditularkan oleh nyamuk *Aedes*. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak dan nyeri sendi yang dapat berlangsung lama. Meskipun jarang menyebabkan kematian, dampak yang ditimbulkan cukup besar terhadap aktivitas dan produktivitas penderita (World Health Organization, 2025).

Filariasis atau penyakit kaki gajah disebabkan oleh infeksi cacing filaria yang ditularkan melalui berbagai jenis nyamuk seperti *Culex*, *Anopheles*, dan *Aedes*. Penyakit ini dapat menyebabkan kecacatan permanen serta menimbulkan beban sosial dan psikologis bagi penderitanya (World Health Organization, 2024).

B. Masalah Meningkatnya Kasus

Kasus penyakit tular nyamuk di Indonesia masih menunjukkan angka yang tinggi dan cenderung fluktuatif setiap tahun. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2024 terdapat lebih dari 257.000 kasus DBD dengan sekitar 1.400 kematian, menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan beban dengue tertinggi di kawasan Asia Tenggara (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Peningkatan kasus ini dipengaruhi oleh berbagai faktor. Perubahan iklim, khususnya peningkatan curah hujan, menyebabkan bertambahnya tempat perkembangbiakan nyamuk. Selain itu, kepadatan penduduk dan urbanisasi yang tidak diikuti dengan pengelolaan lingkungan yang baik turut mempercepat penyebaran penyakit.

Pada malaria, meskipun terdapat penurunan di beberapa wilayah, distribusi kasus masih tidak merata. Wilayah endemis di Indonesia bagian timur masih memerlukan perhatian khusus dan intervensi berkelanjutan (World Health Organization, 2024).

Kasus chikungunya juga mengalami peningkatan, dengan sekitar 6.049 kasus dilaporkan pada tahun 2023, meningkat dibandingkan tahun sebelumnya (World Health Organization, 2025). Sementara itu, filariasis masih menjadi masalah kesehatan kronis dengan sekitar 7.955 kasus yang dilaporkan secara kumulatif dan masih adanya daerah yang melaksanakan program pemberian obat massal (World Health Organization, 2024).

Tabel 1. Ringkasan Kasus Penyakit Tular Nyamuk di Indonesia (2022–2025)

Penyakit	2022	2023	2024	2025 (sampai publikasi terakhir)
Demam Berdarah Dengue (DBD)	143.266 kasus (2022) . Sumber: ringkasan epidemiologi / publikasi nasional. (WJarr)	~114.720 kasus (2023, kumulatif dilaporkan) ; data nasional Kemenkes/siaran kesehatan menunjukkan 114.720 kasus (dengan 894 kematian pada 2023 menurut ringkasan Kemenkes).	2024 — lonjakan pada awal–pertengahan tahun : WHO menyebutkan <i>per 30 Apr 2024</i> tercatat 88.593 kasus confirmed (laporan Disease Outbreak News WHO — periode sampai 30 Apr 2024); Kemenkes	2025 : laporan bersifat parsial; beberapa bulletin/berita menyatakan <i>lonjakan/peningkatan suspek</i> pada awal musim hujan 2025 di wilayah tertentu — gunakan sumber Kemenkes/WHO untuk angka final saat diperlukan. (contoh laporan

		<p><u>(Kementerian Kesehatan Republik Indonesia)</u></p>	<p>juga melaporkan angka kumulatif yang besar pada minggu-minggu puncak (mis. minggu ke-43/2024 tercatat >210.000 kasus untuk tahun berjalan pada saat itu). (Catatan: angka tahunan penuh 2024 dapat berbeda bergantung update akhir tahun). (<u>World</u></p>	<p>situasional WHO/Kemenkes untuk 2025 bersifat berkala). (<u>Kementerian Kesehatan Republik Indonesia</u>)</p>
--	--	--	--	---

			<u>Health Organization)</u>	
Malaria	Data pelaporan variatif — beberapa ringkasan menunjukkan penurunan relatif di beberapa area; angka kasus terlapor resmi dikonsolidasikan di <i>World Malaria Report / WHO country profile (Malaria</i>	2023 — WHO World Malaria Report 2024 melaporkan data yang divalidasi negara; tren menunjukkan heterogenitas: penurunan di banyak kabupaten tetapi masih terdapat kantong endemis (angka	2024 — data lengkap tahun 2024 tersedia pada laporan nasional & WHO (country profile 2024); beberapa studi/publikasi 2025 menunjukkan bahwa jumlah kasus nasional mengalami fluktuasi (satu kajian menyebut kenaikan total	2025 — laporan WHO/WMR dan bulletin regional memberikan update berkala; untuk keputusan/publikasi akademik gunakan angka terverifikasi WHO (country profile/World Malaria Report) yang dipublikasikan akhir 2024/awal 2025. (<u>World Health Organization)</u>

	2024). (WHO: data negara tervalidasi per 14 Nov 2024; untuk angka tahunan per 2022 lihat profil WHO/WMR). (<u>World Health Organization</u>)	terlapor dibuka di country profile WHO). (<u>World Health Organization</u>)	kasus dari 2020–2024 menuju >400.000 pada beberapa tahapan) — verifikasi angka akhir 2024 ada di WMR/WHO country profile. (<u>PMC</u>)	
Chikungunya	2.974 kasus (2022) — menurut ringkasan epidemiologi WHO/updates regional. (<u>World</u>	6.049 kasus (2023) — kenaikan signifikan dibanding 2022; angka ini dilaporkan WHO pada	2024 — kasus chikungunya bersifat sporadis/outbreak di beberapa provinsi; WHO/otoritas nasional merilis	2025 (sampai Jun 2025 publikasi WHO) — WHO regional/global terus melaporkan kasus per negara; sampai publikasi terakhir (WHO update Jun

	<u>Health Organization</u>)	ringkasan epidemiologi global/region (dokumen WHO— Chikungunya epidemiology update). (<u>World Health Organization</u>)	update periodik (angka 2024 harus diverifikasi di bulletin WHO/Kemenkes untuk angka tahunan lengkap). (<u>World Health Organization</u>)	11, 2025) angka 2025 bersifat dinamis dan bervariasi antar provinsi. Gunakan file WHO epidemiology update untuk angka parsial 2025. (<u>World Health Organization</u>)
Filariasis (LF)	(2022) — program MDA berlanjut pada distrik endemis; angka kumulatif dilaporkan dalam laporan NTD	2023 — kumulatif 7.955 kasus (laporan WHO) ; 168 distrik endemis telah menyelesaikan	2024 — Indonesia berada dalam fase percepatan eliminasi LF; update WHO/Kemenkes (Oct 2024)	2025 — kegiatan MDA/verifikasi berlanjut; WHO & Kemenkes mengeluarkan update programatik (verifikasi stop-MDA di beberapa distrik,

	WHO/Kemenkes. (angka kasus kumulatif yang dilaporkan pada 2023 ditampilkan di sumber WHO). (<u>World Health Organization</u>)	MDA; 68 distrik masih melakukan MDA (data WHO 2023). (<u>World Health Organization</u>)	menyebutkan progres verifikasi dan distrik yang masih melakukan MDA; angka kasus aktif menurun namun beberapa distrik masih memerlukan intervensi. (<u>World Health Organization</u>)	target eliminasi menuju 2030). Untuk angka kasus 2025 gunakan laporan program MDA nasional/WHO terbaru. (<u>World Health Organization</u>)
--	---	---	---	--

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2024); World Health Organization (2024; 2025)

C. Keterbatasan Fogging dan Larvasida Kimia

Pengendalian vektor selama ini banyak mengandalkan metode konvensional seperti fogging dan penggunaan larvasida kimia. Meskipun efektif dalam jangka pendek, metode ini memiliki sejumlah keterbatasan.

Fogging hanya menargetkan nyamuk dewasa dan tidak mampu membasmi larva yang berada di air. Akibatnya, populasi nyamuk dapat kembali meningkat dalam waktu singkat. Selain itu, pelaksanaan fogging membutuhkan biaya yang cukup besar dan tidak selalu menjangkau seluruh area secara efektif (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus juga menyebabkan resistensi pada nyamuk. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* di Indonesia mulai kebal terhadap golongan insektisida seperti organofosfat dan piretroid. Kondisi ini menyebabkan efektivitas pengendalian menurun meskipun penggunaan insektisida ditingkatkan.

Selain itu, dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan juga menjadi perhatian. Residu bahan kimia dapat mencemari air dan tanah serta membahayakan organisme lain yang berperan dalam keseimbangan ekosistem. Pada manusia, paparan insektisida berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan seperti iritasi dan keracunan (World Health Organization, 2024).

Pendekatan yang bersifat top-down tanpa keterlibatan masyarakat juga menjadi kendala. Tanpa perubahan perilaku, seperti menjaga kebersihan lingkungan, pengendalian vektor menjadi tidak berkelanjutan.

D. Perlunya Inovasi Berbasis Bahan Lokal

Keterbatasan metode konvensional menunjukkan perlunya pendekatan baru yang lebih berkelanjutan. Salah satu solusi yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan biolarvasida berbasis sumber daya lokal.

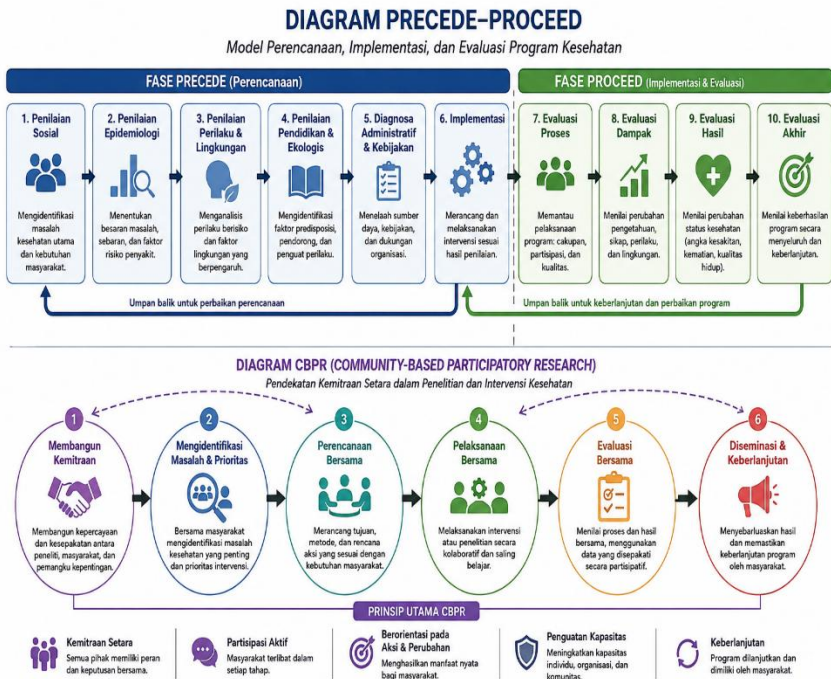
Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai tanaman yang berpotensi sebagai larvasida alami. Tanaman seperti serai (*Cymbopogon citratus*), mimba (*Azadirachta indica*), srikaya (*Annona squamosa*), dan jarak (*Jatropha curcas*) diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan larva nyamuk.

Pemanfaatan bahan lokal memberikan berbagai keuntungan. Dari segi ekonomi, biaya produksi lebih rendah karena bahan mudah diperoleh. Dari segi lingkungan, biolarvasida lebih aman karena mudah terurai dan tidak mencemari lingkungan. Selain itu, pendekatan ini mendorong kemandirian masyarakat dalam mengendalikan vektor penyakit.

Keterlibatan masyarakat menjadi kunci utama keberhasilan. Dengan dilibatkan secara aktif, masyarakat tidak hanya menjadi penerima program, tetapi juga pelaku utama dalam menjaga lingkungan.

Hal ini dapat meningkatkan kesadaran, partisipasi, serta keberlanjutan program pengendalian vektor.

Pendekatan ini sejalan dengan strategi *Integrated Vector Management* (IVM) yang direkomendasikan oleh World Health Organization, yaitu pengendalian vektor yang terpadu, berbasis bukti, dan melibatkan masyarakat. Selain itu, inovasi ini juga mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam bidang kesehatan dan lingkungan.



Gambar 1. diagram PRECEDE-PROCEED & CBPR

BAB 2. PENYAKIT TULAR NYAMUK DAN DAMPAKNYA

Oleh. Hamidah

A. Jenis-Jenis Penyakit Tular Nyamuk yang Dominan di Indonesia

Penyakit yang ditularkan melalui nyamuk masih menjadi tantangan besar dalam kesehatan masyarakat di Indonesia. Kondisi iklim tropis dengan suhu hangat sepanjang tahun, curah hujan tinggi, serta kepadatan penduduk yang meningkat menciptakan lingkungan yang ideal bagi perkembangbiakan nyamuk. Selain faktor lingkungan, perilaku masyarakat seperti pengelolaan air yang kurang baik dan sanitasi yang belum optimal juga turut mendukung siklus hidup vektor penyakit.

Beberapa penyakit utama yang ditularkan oleh nyamuk di Indonesia meliputi Demam Berdarah Dengue (DBD), malaria, chikungunya, dan filariasis. Keempat penyakit ini memiliki karakteristik, tingkat keparahan, serta pola penyebaran yang berbeda, namun semuanya memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan dan kehidupan masyarakat.

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit infeksi virus yang disebabkan oleh virus

dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk ini umumnya berkembang biak di lingkungan permukiman, terutama pada tempat-tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, ember, dan wadah terbuka lainnya.

Gejala DBD biasanya muncul secara tiba-tiba, diawali dengan demam tinggi, sakit kepala, nyeri otot dan sendi, serta munculnya ruam pada kulit. Pada kondisi yang lebih berat, penyakit ini dapat berkembang menjadi dengue berat yang ditandai dengan perdarahan, penurunan trombosit, hingga syok yang dapat mengancam jiwa.

Di Indonesia, DBD termasuk penyakit endemis yang hampir selalu muncul setiap tahun di berbagai wilayah. Peningkatan kasus umumnya terjadi pada musim hujan karena banyaknya genangan air yang menjadi tempat berkembang biak nyamuk. Pada tahun 2023, tercatat sekitar 114.720 kasus dengan hampir 894 kematian, menunjukkan bahwa penyakit ini masih menjadi ancaman serius (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Selain faktor lingkungan, peningkatan mobilitas penduduk dan perubahan iklim juga berkontribusi terhadap meluasnya penyebaran virus dengue. Oleh karena itu, pengendalian DBD tidak hanya bergantung pada penanganan medis, tetapi juga pada upaya pencegahan berbasis lingkungan dan partisipasi masyarakat.

2. Malaria

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Terdapat beberapa jenis *Plasmodium* yang menginfeksi manusia, namun *Plasmodium falciparum* dikenal sebagai penyebab malaria paling berat karena dapat menimbulkan komplikasi serius bahkan kematian.

Gejala malaria umumnya berupa demam yang muncul secara berkala, disertai menggigil, berkeringat, anemia, serta pembesaran limpa. Pada kasus berat, malaria dapat menyebabkan gangguan organ vital seperti otak (malaria serebral), ginjal, dan paru-paru.

Di Indonesia, malaria masih menjadi masalah kesehatan di beberapa wilayah, terutama di Indonesia bagian timur seperti Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Maluku. Wilayah tersebut memiliki kondisi geografis dan ekologi yang mendukung perkembangan nyamuk *Anopheles*.

Meskipun telah terjadi penurunan kasus di beberapa daerah melalui berbagai program pengendalian, malaria masih menjadi tantangan dalam mencapai target eliminasi nasional pada tahun 2030 (World Health Organization, 2024). Faktor seperti akses layanan kesehatan yang terbatas, mobilitas penduduk, serta kondisi lingkungan yang sulit dikendalikan menjadi hambatan dalam upaya eliminasi.

3. Chikungunya

Chikungunya merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus chikungunya dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, yaitu vektor yang sama dengan DBD. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak yang disertai nyeri sendi hebat, bahkan dapat menyebabkan penderita kesulitan berjalan atau melakukan aktivitas sehari-hari.

Meskipun jarang menyebabkan kematian, chikungunya memiliki dampak yang cukup besar karena gejala nyeri sendi dapat berlangsung dalam waktu lama, bahkan hingga berbulan-bulan pada beberapa kasus. Hal ini menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hidup penderita.

Di Indonesia, chikungunya sering muncul dalam bentuk wabah lokal atau kejadian luar biasa (KLB). Pada tahun 2023, jumlah kasus meningkat menjadi lebih dari 6.000, hampir dua kali lipat dibandingkan tahun sebelumnya (World Health Organization, 2024).

Pola penyebaran chikungunya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang sama dengan DBD, sehingga upaya pengendalian kedua penyakit ini sering dilakukan secara bersamaan melalui pengendalian vektor dan peningkatan kesadaran masyarakat.

4. Filariasis (Kaki Gajah)

Filariasis adalah penyakit menahun yang disebabkan oleh infeksi cacing filaria dan

ditularkan melalui berbagai jenis nyamuk seperti *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, dan *Mansonia*. Penyakit ini berkembang secara perlahan dan sering kali tidak menunjukkan gejala pada tahap awal.

Dalam jangka panjang, filariasis dapat menyebabkan pembengkakan permanen pada bagian tubuh tertentu seperti kaki, tangan, atau organ genital. Kondisi ini dikenal sebagai limfedema dan dapat berkembang menjadi kecacatan yang menetap.

Di Indonesia, filariasis masih ditemukan di banyak daerah, terutama di wilayah dengan kondisi sanitasi yang kurang baik. Hingga tahun 2023, dilaporkan sekitar 8.000 kasus kronis yang tersebar di berbagai kabupaten (World Health Organization, 2024).

Pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk mengendalikan penyakit ini, salah satunya melalui program Pemberian Obat Pencegahan Massal (POP/MDA) yang diberikan secara berkala kepada masyarakat di daerah endemis. Program ini bertujuan untuk memutus rantai penularan dan menurunkan angka kejadian filariasis.

Selain dampak fisik, filariasis juga memberikan dampak sosial yang signifikan. Penderita sering mengalami stigma dan diskriminasi, yang dapat memengaruhi kondisi psikologis dan kualitas hidup mereka.

B. Data Kasus dan Beban Penyakit di Tingkat Nasional dan Global

Penyakit tular nyamuk tidak hanya menjadi persoalan kesehatan di Indonesia, tetapi juga merupakan isu global yang terus berkembang. Berbagai laporan internasional menunjukkan bahwa beban penyakit ini masih tinggi dan bahkan cenderung meningkat di beberapa wilayah dunia. Faktor seperti perubahan iklim, urbanisasi, mobilitas penduduk, serta resistensi vektor terhadap insektisida turut memperparah situasi ini (World Health Organization, 2023).

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Secara global, dengue merupakan salah satu penyakit tular vektor dengan pertumbuhan tercepat. World Health Organization melaporkan bahwa pada tahun 2023 terdapat lebih dari 4,2 juta kasus dengue di seluruh dunia, dengan peningkatan signifikan terutama di kawasan Asia Tenggara dan Amerika Latin (WHO, 2023).

Indonesia termasuk negara dengan beban dengue yang tinggi di kawasan Asia Pasifik. Pada tahun 2022 tercatat sebanyak 131.265 kasus dengan 1.135 kematian. Pada tahun 2023, jumlah kasus menurun menjadi sekitar 114.720 dengan 894 kematian, namun angka tersebut tetap menunjukkan bahwa DBD masih menjadi ancaman serius (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Fluktuasi kasus dengue di Indonesia menunjukkan bahwa penyakit ini sangat dipengaruhi oleh faktor musim, terutama curah

hujan yang tinggi. Selain itu, kepadatan penduduk dan kurang optimalnya pengelolaan lingkungan juga menjadi faktor yang mempercepat penyebaran penyakit.

2. Malaria

Malaria masih menjadi salah satu penyakit paling mematikan yang ditularkan oleh nyamuk di dunia. Berdasarkan *World Malaria Report*, pada tahun 2023 terdapat sekitar 249 juta kasus malaria secara global dengan lebih dari 600.000 kematian. Sebagian besar kasus terjadi di wilayah Afrika, namun Asia Tenggara tetap menjadi wilayah dengan kontribusi kasus yang signifikan (WHO, 2023).

Di Indonesia, jumlah kasus malaria mencapai lebih dari 328.000 pada tahun 2022 dan menurun menjadi sekitar 234.000 pada tahun 2023. Penurunan ini menunjukkan adanya kemajuan dalam program pengendalian, namun beban penyakit masih terkonsentrasi di wilayah tertentu, terutama Papua dan Papua Barat yang menyumbang sebagian besar kasus nasional (WHO, 2024).

Tantangan utama dalam pengendalian malaria di Indonesia adalah kondisi geografis yang sulit, keterbatasan akses layanan kesehatan, serta faktor sosial-ekonomi masyarakat di daerah endemis.

3. Chikungunya

Chikungunya merupakan penyakit yang sering diabaikan karena tingkat kematiannya

rendah, namun sebenarnya memiliki dampak yang cukup besar terhadap kualitas hidup masyarakat. Secara global, kasus chikungunya menunjukkan tren peningkatan di negara-negara tropis dan subtropis (WHO, 2023).

Di Indonesia, jumlah kasus chikungunya meningkat cukup signifikan dari sekitar 3.400 kasus pada tahun 2022 menjadi lebih dari 6.000 kasus pada tahun 2023 (Kementerian Kesehatan RI, 2024).

Walaupun jarang menyebabkan kematian, penyakit ini dapat menyebabkan nyeri sendi berkepanjangan yang mengganggu aktivitas sehari-hari, sehingga berdampak pada produktivitas masyarakat.

4. Filariasis

Filariasis merupakan penyakit yang bersifat kronis dan menjadi salah satu penyakit tropis terabaikan (*neglected tropical diseases*). WHO memperkirakan bahwa sekitar 859 juta orang di dunia masih berisiko tertular filariasis (WHO, 2023).

Program global eliminasi filariasis telah berjalan sejak tahun 2000 dan telah memberikan miliaran dosis obat kepada masyarakat di daerah endemis.

Di Indonesia, hingga tahun 2023 masih ditemukan sekitar 8.000 kasus kronis filariasis yang tersebar di lebih dari 200 kabupaten/kota (WHO, 2024). Meskipun program eliminasi terus berjalan, tantangan seperti kepatuhan masyarakat

dalam mengonsumsi obat pencegahan masih menjadi kendala utama.

Tabel 2. Ringkasan Beban Penyakit Tular Nyamuk

Penyakit	Global	Indonesia	Dampak
DBD	>4,2 juta kasus	±114.720 kasus (2023)	Tinggi (wabah & kematian)
Malaria	249 juta kasus	±234.000 kasus (2023)	Sangat tinggi (fatal)
Chikungunya	Meningkat global	>6.000 kasus (2023)	Sedang (morbiditas tinggi)
Filariasis	859 juta berisiko	±8.000 kasus kronis	Tinggi (disabilitas)

C. Dampak Sosial, Ekonomi, dan Kesehatan Masyarakat

Penyakit tular nyamuk tidak hanya berdampak pada aspek medis, tetapi juga menimbulkan konsekuensi luas terhadap kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Dampak ini sering kali berlangsung dalam jangka pendek maupun jangka panjang, terutama di daerah dengan beban penyakit tinggi.

1. Dampak Kesehatan

Penyakit seperti DBD dan malaria masih menjadi penyumbang utama angka kesakitan dan

kematian di Indonesia. Malaria dapat menyebabkan anemia kronis dan menurunkan daya tahan tubuh, sementara DBD berisiko menyebabkan komplikasi berat seperti syok dan perdarahan.

Filariasis memberikan dampak kesehatan jangka panjang berupa kecacatan permanen, sedangkan chikungunya menyebabkan gangguan fungsi fisik akibat nyeri sendi yang berkepanjangan. Kondisi ini secara keseluruhan menurunkan kualitas hidup penderita.

2. Dampak Ekonomi

Dari sisi ekonomi, penyakit tular nyamuk memberikan beban yang cukup besar baik bagi individu maupun sistem kesehatan. Biaya pengobatan, terutama untuk kasus DBD yang memerlukan perawatan di rumah sakit, dapat mencapai jutaan rupiah per pasien.

Selain itu, penderita penyakit ini sering kehilangan hari kerja atau tidak dapat beraktivitas secara normal, sehingga berdampak pada penurunan pendapatan keluarga.

Pada kasus filariasis, dampak ekonomi lebih berat karena penderita mengalami penurunan kemampuan kerja secara permanen. Hal ini berpotensi meningkatkan angka kemiskinan, khususnya di daerah endemis (World Health Organization, 2024).

3. Dampak Sosial

Dampak sosial dari penyakit tular nyamuk juga tidak kalah penting. Penderita filariasis,

misalnya, sering mengalami stigma dan diskriminasi akibat perubahan fisik yang terlihat jelas. Hal ini dapat menyebabkan isolasi sosial dan gangguan psikologis.

Selain itu, wabah penyakit seperti DBD sering menimbulkan kekhawatiran di masyarakat, yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari, termasuk kegiatan belajar di sekolah dan aktivitas kerja.

Ketidakmerataan akses layanan kesehatan juga memperburuk kondisi, terutama di daerah terpencil yang memiliki keterbatasan fasilitas dan tenaga kesehatan.

D. Strategi Global WHO dalam Pengendalian Vektor

Upaya pengendalian penyakit tular nyamuk memerlukan pendekatan yang tidak hanya bersifat lokal, tetapi juga terintegrasi secara global. Untuk menjawab tantangan tersebut, World Health Organization mengembangkan kerangka strategis yang dikenal sebagai *Global Vector Control Response (GVCR) 2017–2030*.

Strategi ini dirancang sebagai panduan bagi negara-negara dalam mengendalikan penyakit tular vektor secara lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan. GVCR menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor, penggunaan data ilmiah, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan pengendalian (WHO, 2017; WHO, 2023).

1. Tujuan Utama GVCR

Secara global, strategi ini memiliki beberapa target utama yang ingin dicapai pada tahun 2030, yaitu:

- Menurunkan angka kematian akibat penyakit tular vektor hingga 75%
- Mengurangi kejadian penyakit (insidensi) hingga 60%
- Mengeliminasi beberapa penyakit tular vektor di wilayah endemis tertentu

Target ini menunjukkan komitmen global dalam mengurangi beban penyakit yang selama ini masih menjadi masalah kesehatan utama di banyak negara berkembang.

2. Empat Pilar Strategis WHO

Untuk mencapai tujuan tersebut, WHO menetapkan empat pilar utama sebagai dasar pelaksanaan program pengendalian vektor:

- a. Penguatan Komitmen dan Kebijakan
Pilar pertama menekankan pentingnya dukungan dari pemerintah dan pemangku kebijakan. Keberhasilan program pengendalian vektor sangat bergantung pada adanya regulasi yang kuat, pendanaan yang memadai, serta komitmen jangka panjang dari pemerintah. Selain itu, advokasi kepada pemimpin daerah dan nasional juga diperlukan agar pengendalian vektor menjadi prioritas dalam agenda pembangunan kesehatan.

- b. Kolaborasi Lintas Sektor
Pengendalian vektor tidak dapat dilakukan oleh sektor kesehatan saja. WHO menekankan perlunya kerja sama dengan berbagai sektor seperti lingkungan, pendidikan, perumahan, pertanian, dan infrastruktur. Sebagai contoh, pengelolaan sampah dan drainase yang baik dari sektor lingkungan dapat mengurangi tempat berkembang biak nyamuk. Integrasi lintas sektor ini juga sejalan dengan pendekatan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).
- c. Penguatan Sistem dan Kapasitas
Pilar ini berfokus pada peningkatan kemampuan sistem kesehatan dalam mengendalikan vektor. Hal ini mencakup:
- Peningkatan kapasitas tenaga kesehatan dan kader
 - Penguatan sistem surveilans epidemiologi dan entomologi
 - Pengembangan laboratorium untuk deteksi penyakit
 - Pemanfaatan inovasi teknologi, termasuk pengembangan insektisida baru dan biolarvasida
- d. Pendekatan Terpadu Berbasis Bukti (Integrated Vector Management/IVM)
Pendekatan ini merupakan inti dari strategi WHO. IVM menggabungkan berbagai

metode pengendalian vektor secara terpadu, meliputi:

- Pengendalian lingkungan (menghilangkan tempat perkembangbiakan)
- Metode biologis (misalnya penggunaan predator alami atau biolarvasida)
- Metode kimia (insektisida secara bijak dan terukur)
- Edukasi dan pemberdayaan masyarakat

E. Strategi Pendukung

Selain empat pilar utama, WHO juga menekankan beberapa strategi pendukung untuk memperkuat implementasi di lapangan, antara lain:

1. Pemberdayaan masyarakat. Masyarakat dilibatkan sebagai pelaku utama dalam menjaga lingkungan dan mencegah perkembangbiakan nyamuk.
2. Pemanfaatan teknologi digital. Penggunaan sistem informasi geografis (GIS) dan aplikasi digital untuk memetakan wilayah berisiko dan memantau penyebaran penyakit.
3. Monitoring resistensi insektisida. Pengawasan berkala terhadap efektivitas insektisida untuk mencegah terjadinya resistensi pada nyamuk.
4. Integrasi program kesehatan. Pengendalian vektor diintegrasikan dengan program lain seperti sanitasi, imunisasi, dan pengendalian penyakit menular lainnya.

F. Relevansi bagi Indonesia

Strategi GVCR sangat relevan diterapkan di Indonesia mengingat tingginya beban penyakit tular nyamuk seperti DBD dan malaria. Kondisi geografis yang beragam serta kepadatan penduduk yang tinggi membutuhkan pendekatan yang tidak hanya berbasis teknologi, tetapi juga berbasis masyarakat.

Pendekatan pemberdayaan masyarakat, seperti gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), sangat sejalan dengan prinsip IVM. Selain itu, pemanfaatan sumber daya lokal, seperti pengembangan biolarvasida dari bahan alami, dapat menjadi solusi inovatif yang sesuai dengan kondisi Indonesia.

Dengan mengintegrasikan strategi global WHO dan kearifan lokal, program pengendalian vektor di Indonesia diharapkan menjadi lebih efektif, berkelanjutan, dan mampu menurunkan beban penyakit secara signifikan.

BAB 3. KONSEP PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Oleh. Burhanuddin

A. Definisi Pemberdayaan Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat merupakan pendekatan penting dalam pembangunan kesehatan, khususnya untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan lingkungan dan perilaku. Secara sederhana, pemberdayaan dapat dipahami sebagai proses membantu masyarakat agar mampu mengelola masalahnya sendiri secara mandiri.

1. Pengertian Umum

Pemberdayaan masyarakat adalah proses meningkatkan kemampuan individu dan kelompok agar dapat berperan aktif dalam mengenali masalah, merencanakan solusi, melaksanakan kegiatan, serta menilai hasilnya. Tujuan akhirnya adalah terciptanya masyarakat yang mandiri, mampu mengambil keputusan, dan meningkatkan kualitas hidupnya secara berkelanjutan (Green & Kreuter, 2005).

2. Perspektif Global (WHO)

Menurut World Health Organization, pemberdayaan dalam kesehatan adalah proses di mana masyarakat memperoleh kendali yang

lebih besar terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kesehatannya.

Artinya, masyarakat tidak hanya menerima program dari pemerintah, tetapi ikut menentukan arah, bentuk, dan pelaksanaannya (WHO, 2017). Pendekatan ini terbukti lebih efektif karena solusi yang dihasilkan sesuai dengan kondisi lokal.

3. Perspektif Nasional (Indonesia)

Dalam konteks Indonesia, kebijakan resmi seperti Permenkes No. 65 Tahun 2013 menekankan bahwa pemberdayaan masyarakat adalah upaya memfasilitasi masyarakat agar mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku hidup sehat, serta memanfaatkan potensi lokal secara berkelanjutan (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

4. Unsur Utama Pemberdayaan

Pemberdayaan masyarakat memiliki beberapa unsur penting, yaitu:

- a. Partisipasi aktif → masyarakat terlibat dalam seluruh proses
- b. Peningkatan kapasitas → pengetahuan dan keterampilan berkembang
- c. Kemandirian → tidak bergantung pada bantuan luar
- d. Pemanfaatan potensi lokal → menggunakan sumber daya sekitar

B. Prinsip Partisipasi, Kemandirian, dan Keberlanjutan

Keberhasilan pemberdayaan sangat dipengaruhi oleh tiga prinsip utama yang saling mendukung, yaitu partisipasi, kemandirian, dan keberlanjutan.

1. Partisipasi

Partisipasi berarti masyarakat ikut terlibat secara aktif dalam setiap tahapan program, mulai dari perencanaan hingga evaluasi.

Contoh implementasi:

- Keterlibatan warga sebagai juru pemantau jentik (jumantik)
- Musyawarah desa untuk menentukan strategi pengendalian nyamuk
- Edukasi antar warga (peer education)

Partisipasi yang tinggi akan meningkatkan rasa memiliki (sense of ownership) sehingga program lebih efektif (Arnstein, 1969).

2. Kemandirian

Kemandirian menunjukkan kemampuan masyarakat untuk menjalankan program tanpa ketergantungan penuh pada pemerintah atau pihak luar.

Contoh:

- Membuat biolarvasida dari tanaman lokal
- Melaksanakan PSN 3M Plus secara rutin
- Membentuk kader kesehatan lingkungan

Kemandirian akan membuat masyarakat lebih tangguh menghadapi masalah kesehatan (Freire, 1970).

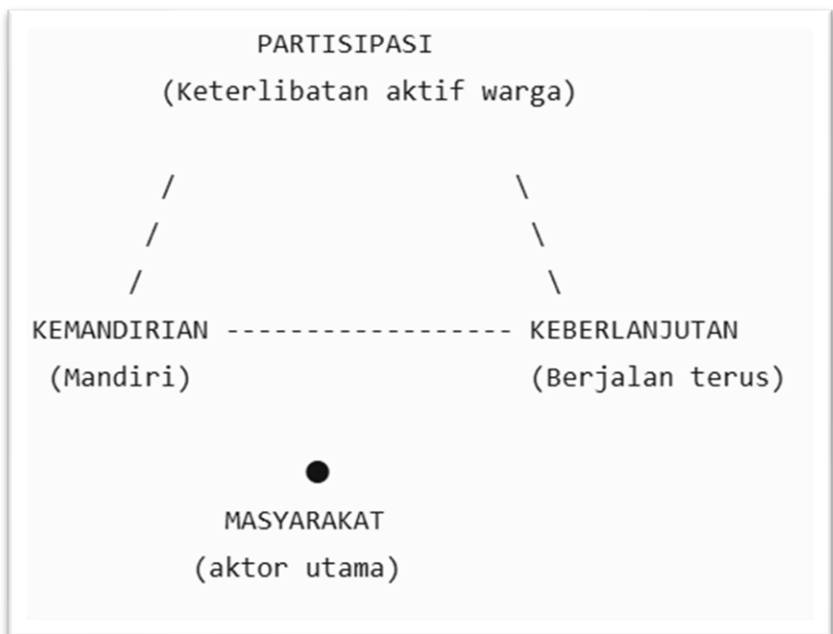
3. Keberlanjutan

Keberlanjutan berarti program dapat berjalan dalam jangka panjang dan terus berkembang.

Contoh:

- Integrasi program dengan kegiatan desa
- Dukungan dana desa
- Monitoring rutin oleh masyarakat

Keberlanjutan penting agar program tidak berhenti setelah intervensi selesai.



Gambar 2. Segitiga Pemberdayaan Masyarakat

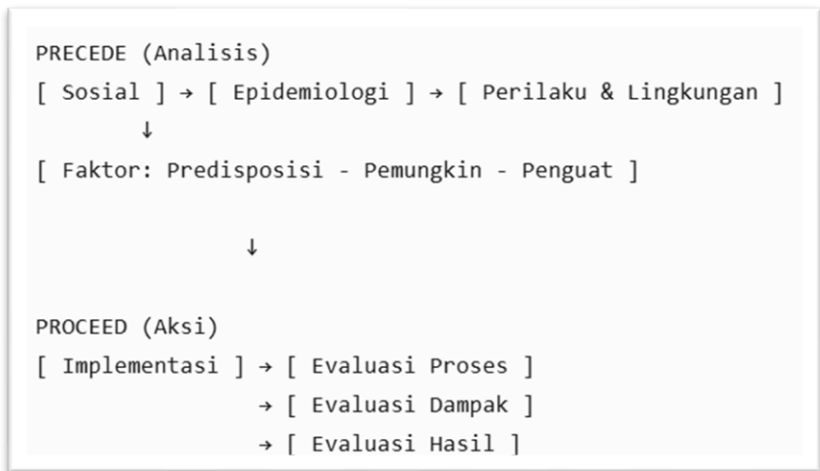
C. Model Pemberdayaan dalam Kesehatan Masyarakat

Berbagai model teoritis digunakan untuk memahami dan menerapkan pemberdayaan masyarakat secara sistematis.

1. Model PRECEDE–PROCEED (Green & Kreuter)

Model ini digunakan untuk merancang program kesehatan berbasis analisis masalah secara menyeluruh.

- **PRECEDE** → tahap analisis (faktor perilaku, lingkungan, sosial)
 - **PROCEED** → tahap implementasi dan evaluasi
- Model ini membantu memastikan bahwa program yang dibuat benar-benar sesuai kebutuhan masyarakat (Green & Kreuter, 2005).



Gambar 3. PRECEDE–PROCEED

2. Community-Based Participatory Research (CBPR)
CBPR adalah pendekatan penelitian yang melibatkan masyarakat sebagai mitra sejajar.

Tahapan:

Identifikasi → Perencanaan → Aksi → Evaluasi →
Diseminasi → Keberlanjutan

Pendekatan ini meningkatkan relevansi program karena berbasis kebutuhan nyata masyarakat (Minkler & Wallerstein, 2008).

Gambar 4. Siklus CBPR



3. Health Belief Model (HBM)

Model ini menjelaskan bahwa perilaku kesehatan dipengaruhi oleh keyakinan individu terhadap risiko dan manfaat tindakan (Rosenstock, 1974).

Komponen utama:

- Kerentanan (susceptibility)
- Keparahan (severity)
- Manfaat (benefits)
- Hambatan (barriers)
- Pemicu tindakan (cues to action)
- Kepercayaan diri (self-efficacy)

4. Diffusion of Innovation (Rogers)

Model ini menjelaskan bagaimana inovasi diterima oleh masyarakat.

Kategori:

Innovators → Early adopters → Majority → Laggards

Model ini penting untuk mempercepat adopsi inovasi seperti biolarvasida lokal (Rogers, 2003).

5. Pendekatan Sosial-Budaya (Indigenous Approach)

Pendekatan ini menyesuaikan program dengan budaya lokal, nilai adat, dan kepercayaan masyarakat.

Contoh:

- Menggunakan tokoh agama dalam edukasi kesehatan
- Menyesuaikan pesan kesehatan dengan bahasa lokal

Pendekatan ini meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap program.

D. Peran Tokoh Lokal, Kader Kesehatan, dan Lembaga Masyarakat

Keberhasilan pemberdayaan tidak lepas dari peran aktor-aktor kunci di tingkat komunitas.

1. Tokoh Lokal

Tokoh masyarakat seperti kepala desa, tokoh agama, dan tokoh adat memiliki pengaruh besar dalam membentuk perilaku masyarakat.

Peran:

- Menjadi panutan (role model)
- Menyampaikan pesan kesehatan secara persuasif
- Meningkatkan kepercayaan masyarakat

2. Kader Kesehatan

Kader kesehatan (posyandu/jumantik) merupakan pelaksana utama di lapangan.

Tugas:

- Memantau jentik nyamuk
- Memberikan edukasi langsung
- Menggerakkan kegiatan lingkungan

Karena berasal dari masyarakat sendiri, kader lebih mudah diterima.

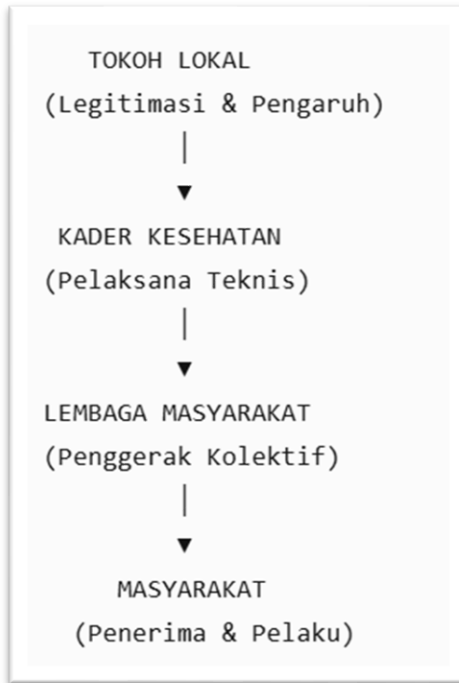
3. Lembaga Masyarakat

Organisasi seperti PKK, karang taruna, dan kelompok keagamaan berperan dalam menggerakkan aksi kolektif.

Peran:

- Mengorganisasi kerja bakti
- Mengelola sumber daya lokal
- Menjaga keberlanjutan program

Gambar 5. Peran Aktor Pemberdayaan



BAB 4. BIOLARVASIDA SEBAGAI INOVASI RAMAH LINGKUNGAN

Oleh. Budiman

A. Definisi Biolarvasida dan Perbedaannya dengan Larvasida Kimia

Pengendalian larva nyamuk merupakan salah satu strategi penting dalam memutus rantai penularan penyakit tular vektor. Dalam praktiknya, terdapat dua pendekatan utama yang sering digunakan, yaitu biolarvasida dan larvasida kimia, yang memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan masing-masing.

1. Definisi Biolarvasida

Biolarvasida adalah bahan atau agen pengendali larva nyamuk yang berasal dari sumber alami, seperti mikroorganisme, tumbuhan, maupun bahan organik yang memiliki aktivitas biologis terhadap larva. Agen ini bekerja dengan cara memengaruhi sistem kehidupan larva, misalnya melalui gangguan metabolisme, pertumbuhan, atau fungsi organ tertentu, sehingga larva tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dewasa (WHO, 2020; Benelli et al., 2016).

Keunggulan utama biolarvasida terletak pada sifatnya yang selektif dan relatif aman. Artinya, zat ini dirancang untuk menargetkan larva nyamuk tanpa menimbulkan dampak signifikan terhadap manusia, hewan, maupun organisme lain di lingkungan. Selain itu, sebagian besar biolarvasida mudah terurai secara alami sehingga tidak menimbulkan residu berbahaya.

Contoh biolarvasida yang telah banyak digunakan antara lain:

- Bakteri *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) yang menghasilkan toksin spesifik untuk larva nyamuk
- Jamur entomopatogen yang menyerang tubuh larva
- Ekstrak tanaman yang mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan limonoid

Pendekatan ini semakin banyak dikembangkan karena sejalan dengan konsep pengendalian vektor yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

2. Definisi Larvasida Kimia

Larvasida kimia adalah senyawa sintesis yang diformulasikan secara khusus untuk membunuh larva nyamuk dalam waktu relatif singkat. Bahan ini bekerja melalui mekanisme racun kontak atau racun lambung, sehingga larva dapat mati dengan cepat setelah terpapar (WHO, 2017; CDC, 2022).

Beberapa contoh larvasida kimia yang umum digunakan meliputi:

- Temefos (sering dikenal sebagai Abate)
- Pirioksifen (penghambat pertumbuhan serangga)
- Malation (insektisida organofosfat)

Larvasida kimia banyak dimanfaatkan dalam program kesehatan masyarakat karena efektivitasnya yang tinggi, terutama saat terjadi lonjakan kasus penyakit seperti demam berdarah. Namun, penggunaan jangka panjang dan tidak terkontrol dapat menimbulkan sejumlah masalah, seperti:

- Terjadinya resistensi nyamuk terhadap bahan kimia tertentu
 - Pencemaran lingkungan, terutama air dan tanah
 - Dampak terhadap organisme non-target
3. Perbandingan Biolarvasida dan Larvasida Kimia
Untuk memahami perbedaan keduanya secara lebih jelas, berikut perbandingan utama:

Tabel 3. Perbandingan Biolarvasida dan Larvasida Kimia

Aspek	Biolarvasida	Larvasida Kimia
Sumber	Bahan alami (mikroba, tanaman, bahan organik)	Senyawa sintesis hasil industri
Mekanisme kerja	Mengganggu sistem biologis larva (metabolisme,	Racun langsung melalui kontak atau pencernaan

	pertumbuhan, organ)	
Kecepatan efek	Bertahap, membutuhkan waktu	Cepat, efek langsung terlihat
Dampak lingkungan	Minim, mudah terurai	Berpotensi mencemari air dan tanah
Risiko resistensi	Rendah karena mekanisme beragam	Tinggi jika digunakan berulang
Keamanan	Relatif aman bagi manusia dan organisme lain	Perlu pengawasan karena potensi toksik

4. Analisis Perbedaan (Pendekatan Praktis)

Jika dilihat dari sisi implementasi di lapangan:

- Biolarvasida lebih cocok untuk program jangka panjang dan berbasis masyarakat, karena aman, dapat dibuat dari sumber lokal, dan mendukung keberlanjutan lingkungan.
- Larvasida kimia lebih efektif digunakan dalam kondisi darurat, misalnya saat terjadi wabah, karena mampu menurunkan populasi larva dengan cepat.

Pendekatan terbaik bukan memilih salah satu secara mutlak, tetapi menggabungkan keduanya dalam strategi Integrated Vector Management

(IVM), yaitu pengendalian vektor terpadu yang mempertimbangkan aspek efektivitas, keamanan, dan keberlanjutan (WHO, 2017).

B. Mekanisme Kerja Biolarvasida terhadap Larva Nyamuk

Biolarvasida bekerja dengan cara memanfaatkan senyawa alami atau mikroorganisme yang secara spesifik menargetkan larva nyamuk. Cara kerjanya tidak hanya satu jalur, tetapi melibatkan berbagai mekanisme biologis yang saling melengkapi. Hal ini membuat biolarvasida cenderung lebih stabil dalam jangka panjang dan tidak mudah menimbulkan resistensi dibandingkan bahan kimia sintetis (WHO, 2020; Benelli et al., 2016).

1. Gangguan pada Sistem Pencernaan

Salah satu mekanisme utama terjadi pada sistem pencernaan larva. Mikroorganisme seperti *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) menghasilkan protein toksin (Cry dan Cyt) yang aktif setelah tertelan oleh larva. Toksin ini merusak dinding usus, menyebabkan kebocoran sel, gangguan penyerapan nutrisi, dan akhirnya kematian dalam waktu relatif singkat, biasanya 24–48 jam (WHO, 2020).

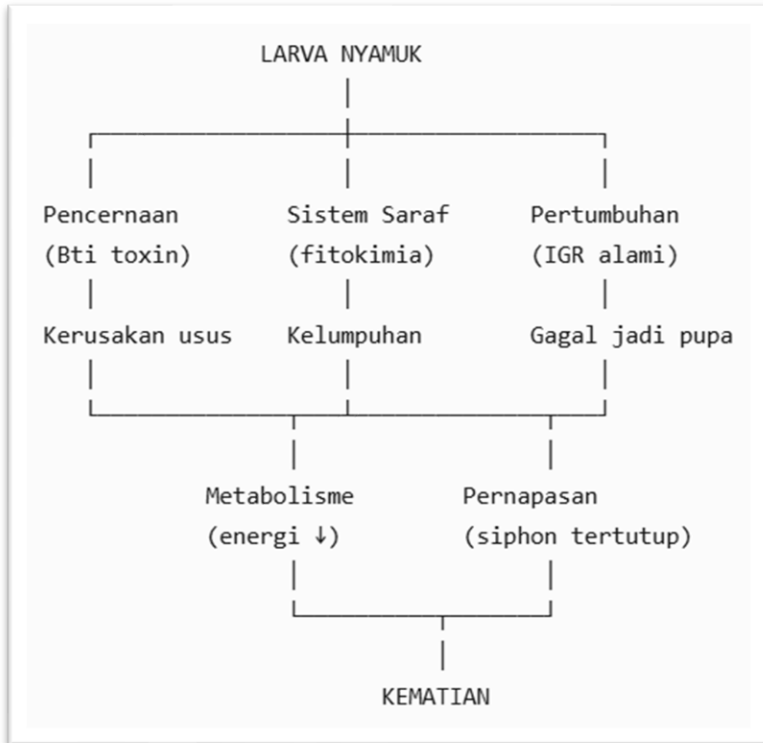
2. Gangguan Sistem Saraf

Beberapa senyawa dari tumbuhan memiliki efek neurotoksik terhadap larva. Zat seperti azadirachtin (dari mimba) atau senyawa aktif pada biji srikaya dapat mengganggu transmisi impuls

saraf. Akibatnya, larva mengalami kelumpuhan, kehilangan koordinasi gerak, dan tidak mampu bertahan hidup (Isman, 2020).

3. Gangguan Pertumbuhan dan Perkembangan
Biolarvasida tertentu bekerja sebagai pengatur pertumbuhan serangga (insect growth regulator alami). Senyawa ini mengganggu keseimbangan hormon yang dibutuhkan dalam proses metamorfosis. Dampaknya, larva tidak dapat berkembang menjadi pupa atau nyamuk dewasa, sehingga siklus hidup nyamuk terputus (Benelli et al., 2016).
4. Gangguan Metabolisme Energi
Beberapa bahan aktif alami mampu menghambat proses metabolisme di dalam tubuh larva. Ketika produksi energi terganggu, larva menjadi lemah, tidak aktif, dan akhirnya mati. Mekanisme ini biasanya terjadi secara bertahap, tetapi efektif dalam menekan populasi larva dalam jangka waktu tertentu.
5. Hambatan Sistem Pernapasan
Minyak atsiri atau senyawa berbasis minyak dari tanaman tertentu dapat membentuk lapisan tipis di permukaan air. Lapisan ini menghalangi larva mengambil oksigen melalui siphon (alat pernapasan). Akibatnya, larva mengalami kekurangan oksigen dan mati lemas. Mekanisme ini juga sering digunakan sebagai metode tambahan dalam pengendalian vektor berbasis lingkungan.

Gambar 6. Mekanisme Kerja Biolarvasida



C. Keunggulan Biolarvasida

Penggunaan biolarvasida semakin banyak dianjurkan dalam program pengendalian nyamuk karena menawarkan pendekatan yang lebih aman, berkelanjutan, dan sesuai dengan prinsip kesehatan masyarakat modern. Dibandingkan bahan kimia sintesis, biolarvasida tidak hanya efektif menekan populasi larva, tetapi juga meminimalkan dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan (WHO, 2017; WHO, 2020; Benelli et al., 2016).

1. Aman bagi Manusia dan Organisme Non-Target
Biolarvasida umumnya memiliki sifat selektif, artinya hanya menargetkan organisme tertentu, khususnya larva nyamuk. Mikroorganisme seperti *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) bekerja spesifik pada saluran pencernaan larva, sehingga tidak membahayakan manusia, ikan, ternak, maupun serangga lain yang bukan sasaran. Oleh karena itu, penggunaannya relatif aman di lingkungan rumah tangga, termasuk pada tempat penampungan air (WHO, 2020).
2. Ramah Lingkungan
Salah satu keunggulan utama biolarvasida adalah kemampuannya untuk terurai secara alami. Berbeda dengan bahan kimia sintetis yang dapat meninggalkan residu, biolarvasida tidak mencemari air, tanah, maupun rantai makanan. Selain itu, penggunaannya tidak mengganggu keseimbangan ekosistem, sehingga organisme lain tetap dapat hidup normal (Benelli et al., 2016).
3. Risiko Resistensi Lebih Rendah
Larvasida kimia yang digunakan secara berulang sering menyebabkan nyamuk menjadi kebal (resisten). Sebaliknya, biolarvasida mengandung berbagai senyawa aktif dengan mekanisme kerja yang beragam. Kondisi ini membuat larva lebih sulit

beradaptasi, sehingga risiko terjadinya resistensi relatif lebih kecil (Isman, 2020).

4. Dapat Diproduksi Secara Lokal

Banyak bahan baku biolarvasida berasal dari lingkungan sekitar, seperti daun mimba, biji srikaya, atau tanaman herbal lainnya. Hal ini memungkinkan masyarakat untuk memproduksi sendiri dengan teknik sederhana dan biaya yang terjangkau. Selain mengurangi ketergantungan pada produk pabrik, pendekatan ini juga memperkuat kemandirian dan pemberdayaan masyarakat dalam menjaga kesehatan lingkungan.

5. Mendukung Program Pengendalian Berkelanjutan

Penggunaan biolarvasida sejalan dengan konsep *Integrated Vector Management* (IVM), yaitu pendekatan pengendalian vektor yang menggabungkan aspek lingkungan, biologis, dan partisipasi masyarakat. Strategi ini tidak hanya berfokus pada hasil jangka pendek, tetapi juga keberlanjutan program dalam jangka panjang (WHO, 2017).

B. Contoh Biolarvasida yang Sudah Digunakan

Berbagai jenis biolarvasida telah digunakan baik dalam program kesehatan masyarakat maupun praktik berbasis komunitas. Sumbernya beragam, mulai dari mikroorganisme, tanaman, hingga bahan organik lokal. Pemanfaatan ini terus berkembang karena dinilai lebih aman, mudah diterapkan, dan

sesuai dengan prinsip pengendalian vektor berkelanjutan (WHO, 2020; Isman, 2020; Benelli et al., 2016).

1. *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti)

- Jenis: Bakteri (mikroorganisme)
- Cara kerja: Menghasilkan toksin protein (Cry dan Cyt) yang merusak dinding usus larva setelah tertelan
- Keunggulan:
 - Sangat spesifik terhadap larva nyamuk
 - Aman bagi manusia, ikan, dan organisme non-target
 - Efektif dalam waktu relatif cepat (24–48 jam)
- Penggunaan:
 - Kolam air, selokan, wadah penampungan air
 - Program pengendalian nyamuk perkotaan dan pedesaan
- Contoh produk: VectoBac®, Mosquito Dunks®
- Referensi: WHO (2020), CDC (2022)

2. Ekstrak Tanaman (Fitolarvasida)

Tanaman tertentu mengandung senyawa bioaktif yang bersifat insektisida alami. Penggunaannya relatif mudah karena dapat diolah secara sederhana oleh masyarakat.

Tabel 4. Fitolarvasida yang Umum Digunakan

Tanaman	Senyawa Aktif	Mekanisme Kerja	Contoh Pemanfaatan
Mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	Azadirachtin	Mengganggu hormon dan pertumbuhan larva	Ekstrak daun/biji untuk bak air
Srikaya (<i>Annona squamosa</i>)	Annonain	Racun saraf (neurotoksik)	Serbuk biji atau ekstrak
Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	Alkaloid, enzim papain	Mengganggu metabolisme dan pencernaan	Air rebusan daun
Jeruk (<i>Citrus spp.</i>)	Limonoid, minyak atsiri	Bersifat toksik & repelan	Kulit jeruk/ekstrak minyak

Metode pengolahan sederhana:

- Perebusan (decoction)
- Perendaman/ekstraksi air atau alkohol
- Fermentasi bahan tanaman

Metode ini memungkinkan masyarakat memanfaatkan sumber daya lokal dengan biaya rendah (Isman, 2020).

3. Mikroorganisme Selain Bti

Selain Bti, beberapa agen hayati lain juga digunakan dalam pengendalian larva:

- *Bacillus sphaericus* (*Lysinibacillus sphaericus*)
→ efektif pada air kotor, seperti selokan

- Jamur entomopatogen (misalnya *Metarhizium* dan *Beauveria*) → menginfeksi dan membunuh larva secara biologis
- Protozoa tertentu → menyerang jaringan larva

Keunggulan: dapat berkembang di habitat larva dan memberikan efek jangka lebih panjang dibandingkan satu kali aplikasi (Benelli et al., 2016).

4. Predator Alami (Biokontrol)

Pendekatan biologis juga memanfaatkan organisme pemangsa larva:

- Ikan pemakan jentik (misalnya ikan cupang, ikan guppy)
- Serangga air seperti larva capung

Cara kerja: memangsa langsung larva nyamuk di perairan

Kelebihan: alami, berkelanjutan, dan tidak membutuhkan bahan kimia

5. Bahan Organik Lokal

Biolarvasida juga dapat dibuat dari bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekitar.

Contoh bahan:

- Fermentasi daun-daunan (misalnya daun pepaya, pandan)
- Ampas tahu atau limbah pertanian
- Kompos cair atau pupuk organik cair

Mekanisme kerja:

- Menghasilkan senyawa bioaktif yang bersifat toksik ringan

- Mengubah kualitas air (pH, oksigen, mikroba) sehingga tidak mendukung kehidupan larva

Keunggulan:

- Biaya sangat rendah
- Mudah dibuat oleh masyarakat
- Mendukung konsep pemberdayaan dan ekonomi lokal

BAB 5. POTENSI SUMBER DAYA LOKAL UNTUK BIOLARVASIDA

Oleh. Miswan

A. Identifikasi Sumber Daya Hayati di Lingkungan Masyarakat

Indonesia dikenal sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Berbagai jenis tanaman yang tumbuh di pekarangan, kebun, maupun lahan pertanian ternyata memiliki kandungan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai pengendali larva nyamuk. Pemanfaatan bahan alami ini menjadi dasar penting dalam pengembangan biolarvasida berbasis masyarakat karena mudah diperoleh, murah, dan relatif aman (WHO, 2020; Benelli et al., 2016).

Beberapa tanaman lokal yang potensial antara lain:

1. Daun Pepaya (*Carica papaya*)

Daun pepaya mengandung enzim papain, alkaloid, dan flavonoid yang dapat merusak sistem pencernaan larva. Zat ini membuat larva tidak mampu mencerna makanan dengan baik sehingga akhirnya mati.

Keunggulan: mudah ditemukan di pekarangan rumah dan dapat diolah secara sederhana (Isman, 2020).

2. Biji Sirsak (*Annona muricata*)

Biji sirsak kaya akan senyawa acetogenin yang bersifat racun bagi sistem saraf larva. Senyawa ini mampu menurunkan aktivitas makan dan menyebabkan kelumpuhan. Keunggulan: efektif meskipun dalam dosis rendah (Benelli et al., 2016).

3. Serai Wangi (*Cymbopogon citratus*)

Serai mengandung minyak atsiri seperti sitronelal dan geraniol. Saat digunakan dalam air, minyak ini membentuk lapisan tipis yang menghambat pernapasan larva. Keunggulan: selain efektif, juga memberikan aroma yang menyenangkan (WHO, 2020).

4. Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Tembakau mengandung nikotin yang bersifat neurotoksik. Senyawa ini menyerang sistem saraf larva sehingga menyebabkan kematian. Keunggulan: dapat memanfaatkan limbah pertanian tembakau (Isman, 2020).

5. Daun Mimba (*Azadirachta indica*)

Mimba merupakan salah satu tanaman yang paling banyak diteliti. Kandungan azadirachtin mampu menghambat pertumbuhan larva sehingga gagal menjadi nyamuk dewasa. Keunggulan: sudah terbukti efektif dalam berbagai penelitian (Benelli et al., 2016).

Tabel 5. Sumber Daya Hayati Potensial Biolarvasida

No	Tanaman	Senyawa Aktif	Mekanisme	Keunggulan
1	Pepaya	Papain, flavonoid	Merusak pencernaan	Mudah diperoleh
2	Sirsak	Acetogenin	Gangguan saraf	Efektif dosis rendah
3	Serai	Sitronelal	Hambat pernapasan	Aroma alami
4	Tembakau	Nikotin	Neurotoksik	Limbah bisa dimanfaatkan
5	Mimba	Azadirachtin	Hambat pertumbuhan	Teruji ilmiah

B. Kajian Etnobotani dan Kearifan Lokal

Etnobotani adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks kesehatan, etnobotani membantu mengungkap bagaimana masyarakat tradisional menggunakan tanaman untuk mencegah penyakit, termasuk mengendalikan nyamuk (Heinrich et al., 2009).

Pengetahuan ini biasanya diwariskan secara turun-temurun dan terbukti efektif dalam praktik sehari-hari.

Nilai penting kearifan lokal:

- Ramah lingkungan dan berkelanjutan
- Tidak bergantung pada bahan kimia
- Memperkuat budaya dan tradisi

- Terbukti secara empiris dalam kehidupan masyarakat

Tabel 6. Praktik Tradisional di Indonesia

Daerah	Praktik Tradisional	Makna
Jawa	Membakar serai/kulit jeruk	Menjaga kebersihan rumah
Bali	Meletakkan bunga/daun di pintu	Bagian dari ritual
Kalimantan	Campuran tembakau dalam air	Pencegahan DBD
Sulawesi	Rebusan daun pepaya	Edukasi lingkungan
NTT	Ekstrak mimba & sirsak	Adaptasi daerah kering

C. Proses Penelitian Sederhana Berbasis Laboratorium dan Masyarakat

Pengembangan biolarvasida dapat dilakukan melalui penelitian sederhana yang melibatkan masyarakat dan laboratorium.

1. Perencanaan
 - Menentukan tujuan penelitian
 - Memilih tanaman yang akan diuji
 - Melibatkan masyarakat dan kader kesehatan
2. Uji Laboratorium (Bioassay)
 - Menguji efektivitas larvasida pada larva nyamuk
 - Menggunakan beberapa konsentrasi

- Mengamati kematian larva dalam 24–48 jam
3. Uji Lapangan
 - Diterapkan di rumah tangga
 - Membandingkan sebelum dan sesudah penggunaan
 - Mengukur indeks jentik
 4. Evaluasi
 - Analisis data (LC50, mortalitas)
 - Survei penerimaan masyarakat

D. Potensi Pengembangan Produk Berbasis Kearifan Lokal

Pengembangan biolarvasida tidak hanya bermanfaat untuk kesehatan, tetapi juga memiliki nilai ekonomi.

1. Bentuk produk yang dapat dikembangkan:
 - a. Larvasida cair dari ekstrak tanaman
 - b. Serbuk biolarvasida alami
 - c. Sabun anti-larva
 - d. Spray atau minyak aromaterapi anti nyamuk
 - e. Tablet larvasida biodegradable
 - f. Lilin aromatik berbahan alami

Tabel 7. Potensi Produk Biolarvasida Lokal

Bahan	Produk	Manfaat
Mimba	Serbuk/cair	Larvasida kuat
Sirsak	Tablet	Praktis digunakan
Serai	Minyak/spray	Repelan
Pepaya	Sabun cair	Anti larva
Tembakau	Bubuk	Larvasida murah

2. Nilai Tambah Sosial dan Ekonomi
Pengembangan biolarvasida lokal memberikan dampak luas, antara lain:
 - a. Membuka peluang usaha (UMKM herbal)
 - b. Meningkatkan pendapatan masyarakat
 - c. Mengurangi ketergantungan produk impor
 - d. Mendukung program kesehatan berbasis masyarakat
 - e. Meningkatkan kesadaran lingkungan
3. Strategi Pengembangan dan Komersialisasi
Langkah yang dapat dilakukan:
 - a. Penelitian dan uji efektivitas
 - b. Pembuatan prototipe produk
 - c. Pelatihan masyarakat
 - d. Pengemasan dan branding
 - e. Perizinan (BPOM/Dinkes)
 - f. Distribusi melalui komunitas

BAB 6. STRATEGI IMPLEMENTASI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Oleh. Rajindra

A. Pelibatan Masyarakat dalam Pengembangan Biolarvasida

1. Konsep Dasar Pelibatan Masyarakat

Pelibatan masyarakat adalah inti dari pendekatan pengendalian vektor berbasis komunitas (*Community-Based Vector Control*). Dalam pendekatan ini, masyarakat tidak hanya menjadi penerima program, tetapi juga berperan sebagai pelaku utama dalam seluruh proses kegiatan.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep *Community-Based Participatory Research (CBPR)* yang menekankan kemitraan setara antara masyarakat, akademisi, dan pemerintah dalam menghasilkan solusi kesehatan (Israel et al., 2010; WHO, 2017).

Melibatkan masyarakat sejak awal akan:

- a. Meningkatkan rasa memiliki (*sense of ownership*)
 - b. Mempercepat penerimaan inovasi
 - c. Menjamin keberlanjutan program
- #### 2. Tahapan Pelibatan Masyarakat
- a. Tahap Perencanaan (*Participatory Planning*)

Pada tahap ini, masyarakat dilibatkan untuk:

- Mengidentifikasi masalah lingkungan (misalnya banyaknya jentik nyamuk)
- Mengenali potensi lokal (tanaman biolarvasida)
- Menentukan prioritas tindakan

Metode yang digunakan:

- Musyawarah desa
- Diskusi kelompok (FGD)
- Survei partisipatif

b. Tahap Produksi (Community Production)

Masyarakat mulai terlibat langsung dalam pembuatan biolarvasida.

Kegiatan utama:

- Pelatihan pembuatan ekstrak tanaman
- Pembentukan kelompok kerja (Pokja)
- Produksi skala rumah tangga

Manfaat:

- Menambah keterampilan masyarakat
- Membuka peluang ekonomi lokal

c. Tahap Penerapan (Implementation)

Biolarvasida mulai digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Bentuk kegiatan:

- Edukasi melalui Posyandu dan sekolah
- Pemantauan jentik oleh kader
- Evaluasi bersama masyarakat

3. Peran Aktor dalam Pelibatan

Tabel 8. Peran Aktor dalam Pelibatan

Aktor	Peran
Tokoh masyarakat	Menggerakkan partisipasi
Kader kesehatan	Edukasi dan monitoring
PKK	Produksi dan distribusi
Karang Taruna	Inovasi & promosi
Akademisi	Pendamping ilmiah
Pemerintah desa	Dukungan kebijakan

4. Prinsip Keberhasilan

Pelibatan masyarakat akan efektif jika:

- Bersifat setara
- Transparan
- Berbasis budaya lokal
- Meningkatkan kapasitas masyarakat
- Melibatkan evaluasi bersama

B. Model Pelatihan dan Transfer Pengetahuan

1. Konsep Pelatihan

Pelatihan dalam program biolarvasida menggunakan pendekatan pembelajaran orang dewasa (andragogi), yaitu metode belajar yang menekankan pengalaman peserta sebagai sumber utama pembelajaran. Dalam pendekatan ini, peserta tidak hanya menerima materi, tetapi aktif mencoba, berdiskusi, dan memecahkan masalah nyata di lingkungannya (Knowles, 1984; WHO, 2017).

Ciri utama pelatihan:

- Praktik langsung (learning by doing) → peserta membuat biolarvasida sendiri
- Diskusi partisipatif → bertukar pengalaman antar warga
- Berbasis masalah nyata → fokus pada kondisi lingkungan setempat
- Refleksi pengalaman → peserta mengevaluasi hasil praktik

2. Metode Transfer Pengetahuan

Transfer pengetahuan dilakukan secara bertahap dan berulang agar mudah dipahami dan diterapkan.

a. Demonstrasi Langsung

- Praktik pembuatan biolarvasida dari bahan lokal (daun pepaya, serai, dll.)
- Peserta melihat, mencoba, dan mengulang sendiri

Efektif karena:

- Lebih mudah dipahami daripada teori
- Mengurangi kesalahan saat praktik

b. Pendampingan Kader

- Kader kesehatan dilatih sebagai fasilitator lokal
- Kader mendampingi masyarakat secara rutin

Peran kader:

- Mengajarkan ulang ke warga
- Membantu praktik di rumah
- Memantau penggunaan

c. Media Edukasi

Media digunakan untuk memperkuat pemahaman, seperti:

- Modul sederhana
- Video tutorial
- Poster & infografik

Media visual terbukti meningkatkan retensi informasi (CDC, 2022).

d. Peer Learning (Belajar Sesama)

- Masyarakat saling berbagi pengalaman
- Diskusi antar kelompok

Contoh:

- Desa A berbagi pengalaman sukses ke Desa B

Keunggulan:

- Lebih dipercaya karena berasal dari sesama masyarakat
- Mempercepat adopsi inovasi

e. Pendekatan Berbasis Praktik Berulang

- Pelatihan tidak cukup sekali
- Perlu pengulangan dan monitoring

Prinsip:

“Belajar → Praktik → Evaluasi → Perbaikan”

3. Model SECI (Nonaka & Takeuchi)

Transfer pengetahuan mengikuti siklus berikut:

Socialization → Externalization → Combination → Internalization

Penjelasan sederhana:

a. Socialization

Berbagi pengalaman lokal (misalnya cara tradisional mengusir nyamuk)

- b. Externalization
Pengetahuan dijelaskan secara sistematis (ditulis, dijadikan modul)
- c. Combination
Digabung dengan ilmu modern (misalnya uji laboratorium)
- d. Internalization
Diterapkan kembali oleh masyarakat (menjadi kebiasaan baru)

Pengetahuan tidak hanya “diajarkan”, tetapi diciptakan bersama antara masyarakat dan ilmuwan.

4. Hasil Pelatihan

Jika pelatihan berjalan baik, maka akan menghasilkan:

- a. Masyarakat mampu membuat biolarvasida sendiri
- b. Pengetahuan lokal tetap terjaga
- c. Terjadi inovasi berbasis desa
- d. Muncul kemandirian dalam pengendalian nyamuk
- e. Terbentuk kelompok usaha berbasis kesehatan lingkungan

Hal ini mendukung konsep Integrated Vector Management (IVM) (WHO, 2017).

C. Penguatan Kapasitas Kader dan Karang Taruna

1. Peran Kader Kesehatan

Kader kesehatan (misalnya Jumantik dan kader Posyandu) merupakan ujung tombak di lapangan. Peran utama:

- a. Memeriksa jentik di rumah warga
- b. Memberikan edukasi kesehatan
- c. Membantu penerapan biolarvasida
- d. Melaporkan kondisi ke puskesmas

WHO menekankan bahwa kader sangat penting dalam keberhasilan program berbasis komunitas (WHO, 2020).

2. Peran Karang Taruna

Karang Taruna (pemuda desa) berperan sebagai:

- a. Penggerak kegiatan sosial (kerja bakti, kampanye)
- b. Inovator program lingkungan
- c. Promotor digital (media sosial, video edukasi)

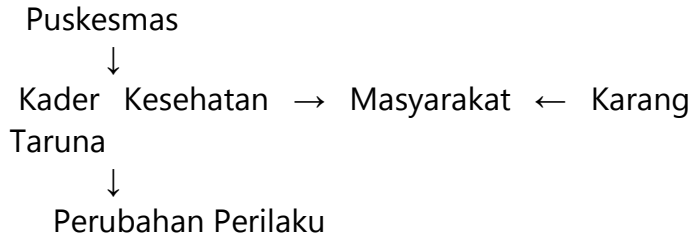
Pemuda memiliki keunggulan:

- a. Energi tinggi
- b. Kreativitas
- c. Akses teknologi

3. Strategi Penguatan Kapasitas

- a. Untuk Kader Kesehatan
 - Pelatihan teknis (jentik, biolarvasida)
 - Pelatihan komunikasi risiko
 - Pendampingan rutin oleh puskesmas
 - Penyediaan alat monitoring
- b. Untuk Karang Taruna
 - Pelatihan kepemimpinan komunitas
 - Pelatihan kewirausahaan sosial
 - Akses dana (CSR, desa, hibah)
 - Pelibatan dalam program inovasi desa

4. Diagram Kolaborasi



Makna Diagram:

- Puskesmas → pembina & pengarah
- Kader → edukator & pendamping
- Karang Taruna → penggerak sosial
- Masyarakat → pelaku utama

Hasil akhir: Terjadi perubahan perilaku dan lingkungan yang lebih sehat.

5. Dampak Penguatan Kapasitas

- Program lebih cepat berjalan
- Masyarakat lebih mandiri
- Terbentuk jejaring kesehatan desa
- Muncul inovasi lokal berkelanjutan

D. Pendekatan Sekolah, Rumah Tangga, dan Komunitas

1. Pendekatan Berbasis Sekolah

Sekolah adalah tempat terbaik untuk membentuk perilaku sejak dini.

Kegiatan utama:

- Edukasi 3M Plus
- Program UKS
- Observasi jentik oleh siswa
- Lomba kebersihan

Anak menjadi agen perubahan yang membawa kebiasaan sehat ke rumah (UNICEF, 2019).

2. Pendekatan Berbasis Rumah Tangga
Rumah tangga merupakan garis pertahanan pertama.

Peran keluarga:

- Menguras dan menutup wadah air
- Menggunakan biolarvasida alami
- Menanam tanaman pengusir nyamuk
- Memantau jentik secara rutin

3. Pendekatan Berbasis Komunitas

Komunitas memperkuat perubahan melalui:

- Gotong royong lingkungan
- Kampanye kesehatan
- Pelatihan masyarakat
- Dukungan tokoh masyarakat

Ketika menjadi norma sosial, perilaku sehat lebih bertahan lama.

BAB 7. STUDI KASUS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Oleh. Burhanuddin

A. Contoh Praktik Baik (*Best Practice*) Penerapan Biolarvasida Lokal

Pemanfaatan biolarvasida berbasis bahan alami di berbagai daerah menunjukkan bahwa masyarakat mampu menjadi pelaku utama dalam pengendalian nyamuk secara mandiri. Pendekatan ini sejalan dengan konsep Integrated Vector Management (IVM) yang dianjurkan oleh WHO, yaitu menggabungkan aspek lingkungan, sosial, dan teknologi secara terpadu (WHO, 2017; WHO, 2020).

1. Kulon Progo, DI Yogyakarta

Program kolaboratif antara masyarakat, puskesmas, dan perguruan tinggi mengembangkan larvasida dari biji srikaya (*Annona squamosa*).

- a. Hasil: Mortalitas larva >90% dalam 24–48 jam
- b. Dampak:
 - 1) Penurunan indeks jentik secara signifikan
 - 2) Kader mampu memproduksi larvasida secara mandiri

Studi menunjukkan bahwa senyawa acetogenin dalam srikaya bersifat toksik bagi larva nyamuk (Benelli et al., 2016).

2. Buleleng, Bali

Pemanfaatan daun mimba (*Azadirachta indica*) sebagai biolarvasida berbasis komunitas.

- a. Efektivitas: Penurunan larva hingga $\pm 85\%$ dalam 72 jam
- b. Manfaat tambahan:
 - 1) Mengurangi penggunaan temefos
 - 2) Membuka peluang usaha lokal
- c. Pendekatan: Pelatihan karang taruna & kelompok tani

Kandungan azadirachtin diketahui mengganggu hormon pertumbuhan serangga (Isman, 2020).

3. Gorontalo

Pemanfaatan biji pepaya dan daun sirih sebagai larvasida alami.

- a. Efektivitas: $\pm 80\%$ mortalitas larva
- b. Kekuatan program:
 - 1) Dukungan tokoh adat
 - 2) Pendekatan budaya lokal
- c. Dampak: Penerimaan masyarakat sangat tinggi

4. Jember, Jawa Timur

Pemanfaatan limbah daun tembakau.

- a. Efektivitas: Hingga 95% dalam 24 jam
- b. Nilai tambah:
 - 1) Mengolah limbah pertanian
 - 2) Mendukung ekonomi lokal

5. Makassar, Sulawesi Selatan
Penggunaan biji mahoni (*Swietenia mahagoni*).
 - a. Efektivitas: $\pm 88\%$ dalam 48 jam
 - b. Keunggulan: Mengandung flavonoid & saponin aktif
6. Ringkasan Best Practice

Tabel 9. Best Practice

Daerah	Bahan	Efektivitas	Dampak
Kulon Progo	Biji srikaya	>90%	Kemandirian kader
Buleleng	Daun mimba	85%	Ekonomi lokal
Gorontalo	Pepaya & sirih	80%	Penerimaan tinggi
Jember	Tembakau	95%	Nilai tambah limbah
Makassar	Mahoni	88%	Model pelatihan

B. Hambatan dan Tantangan di Lapangan

Walaupun menjanjikan, implementasi biolarvasida tidak selalu berjalan mulus. Beberapa kendala utama antara lain:

1. Kurangnya Pemahaman Masyarakat
Banyak warga masih menganggap larvasida kimia lebih praktis dan cepat. Edukasi berbasis bukti sangat penting untuk mengubah persepsi (WHO, 2020).

2. Keterbatasan Sarana
Produksi sederhana tetap membutuhkan alat dasar seperti:
 - a. Blender
 - b. Wadah ekstraksi
 - c. Penyaring
3. Resistensi Perilaku
Kebiasaan lama sulit diubah tanpa:
 - a. Demonstrasi langsung
 - b. Bukti nyata di lapangan
4. Dukungan Kelembagaan Lemah
Kurang koordinasi antar:
 - a. Puskesmas
 - b. Pemerintah desa
 - c. Akademisi
5. Monitoring Tidak Berkelanjutan
Program sering berhenti setelah pelatihan awal. WHO menekankan pentingnya monitoring rutin dalam program berbasis komunitas.

C. Faktor Pendukung Keberhasilan

Keberhasilan program sangat dipengaruhi oleh tiga faktor utama:

1. Partisipasi Aktif Masyarakat
Masyarakat yang terlibat langsung akan:
 - Lebih peduli lingkungan
 - Lebih konsisten menjalankan programPrinsip ini sesuai dengan pendekatan Community-Based Vector Control (WHO, 2017).



Gambar 7. Partisipasi Masyarakat

2. Dukungan Pemerintah
Bentuk dukungan meliputi:
 - Dana desa
 - Regulasi lingkungan
 - Pelatihan kader

3. Inovasi Produk Lokal

Contoh inovasi:

- Larvasida cair
- Tablet biodegradable
- Sabun anti jentik

Inovasi lokal memperkuat keberlanjutan program (Benelli et al., 2016).

4. Peran Akademisi

- Validasi ilmiah
- Uji efektivitas
- Pendampingan teknis



Gambar 8. Pendampingan dari Akademisi

5. Edukasi Berkelanjutan

Melalui:

- Sekolah
- Media sosial
- Penyuluhan masyarakat

6. Monitoring dan Evaluasi

- Survei jentik
- Evaluasi berkala
- Pelaporan data



Gambar 9. Produk

BAB 8. MONITORING, EVALUASI, DAN KEBERLANJUTAN PROGRAM

Oleh. Hamidah

A. Indikator Keberhasilan Pemberdayaan Masyarakat

Indikator keberhasilan digunakan untuk melihat apakah program benar-benar memberi dampak nyata. Penilaian tidak hanya melihat hasil akhir, tetapi juga proses dan perubahan perilaku masyarakat.

Menurut World Health Organization (2020) dan UNICEF (2019), keberhasilan program berbasis komunitas diukur dari partisipasi, perubahan perilaku, dan keberlanjutan.

1. Indikator Proses (Keterlibatan Masyarakat)

Menilai sejauh mana masyarakat ikut terlibat.

Contohnya:

- Banyaknya warga yang ikut kegiatan PSN (3M Plus)
 - Jumlah kader dan pemuda yang dilatih
 - Frekuensi gotong royong dan edukasi
 - Keterlibatan tokoh masyarakat dan sekolah
- Semakin aktif masyarakat → semakin kuat fondasi program

2. Indikator Output (Hasil Langsung)

Menilai hasil nyata setelah kegiatan dilakukan.

Contohnya:

- Munculnya produk biolarvasida lokal

- Kader semakin terampil
 - Terbentuk kelompok produksi/UMKM
 - Adanya dukungan dana desa
- Program tidak hanya berjalan, tapi menghasilkan sesuatu
3. Indikator Outcome (Dampak)
- Menilai perubahan jangka menengah dan panjang.
- Contohnya:
- Penurunan HI, CI, BI (indeks jentik)
 - Penurunan kasus DBD/malaria
 - Meningkatnya PHBS
 - Masyarakat menjadi mandiri

Gambar 10. Indikator Keberhasilan Kesehatan



B. Metode Evaluasi Efektivitas Biolarvasida Lokal

1. Alur Evaluasi Biolarvasida

Alur evaluasi biolarvasida merupakan proses bertahap yang dirancang untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan tidak hanya efektif membunuh jentik nyamuk, tetapi juga aman bagi lingkungan serta dapat diterima dan digunakan oleh masyarakat secara luas. Proses ini dimulai dari pengujian dasar di laboratorium hingga penilaian dampak kesehatan di tingkat komunitas.

a. Uji Laboratorium (Bioassay Dasar)

Tahap pertama adalah pengujian di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas awal biolarvasida terhadap larva nyamuk dalam kondisi terkendali. Pada tahap ini dilakukan pengujian berbagai konsentrasi bahan terhadap larva (umumnya *Aedes aegypti* instar II–III).

Parameter utama yang diukur meliputi:

- Tingkat kematian larva dalam 24–48 jam
- Nilai LC_{50} dan LC_{90} (konsentrasi yang membunuh 50% dan 90% larva)
- Mekanisme kerja bahan aktif
- Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk menentukan apakah biolarvasida layak dilanjutkan ke tahap berikutnya.

b. Uji Semi Lapangan (Simulasi Lingkungan)

Tahap kedua bertujuan untuk melihat performa biolarvasida dalam kondisi yang lebih mendekati lingkungan nyata, namun masih terkontrol. Pengujian dilakukan pada wadah seperti drum atau bak air yang diletakkan di luar ruangan.

Hal yang diamati antara lain:

- Efektivitas membunuh larva dalam kondisi alami
- Daya tahan (residual effect) biolarvasida
- Pengaruh faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, dan bahan organik
- Tahap ini penting untuk mengetahui apakah hasil laboratorium tetap konsisten saat diaplikasikan di lingkungan nyata.

c. Uji Lapangan / Komunitas (Efektivitas Operasional)

Pada tahap ini, biolarvasida diuji langsung di masyarakat untuk menilai efektivitas penggunaannya dalam kondisi sehari-hari.

Kegiatan utama meliputi:

- Penerapan biolarvasida di rumah tangga atau lingkungan
- Pengukuran indeks jentik seperti:
 - ✓ House Index (HI)
 - ✓ Container Index (CI)
 - ✓ Breteau Index (BI)

- d. Survei perilaku masyarakat (pengetahuan, sikap, praktik)
 - Monitoring penerapan oleh warga
 - Hasil dari tahap ini menunjukkan apakah biolarvasida benar-benar efektif dalam menurunkan populasi jentik sekaligus mendorong perubahan perilaku masyarakat.
- e. Evaluasi Non-Target dan Keamanan Lingkungan
Selain efektif, biolarvasida juga harus aman bagi organisme lain dan lingkungan. Oleh karena itu dilakukan pengujian terhadap:
 - Ikan atau organisme air lain (non-target)
 - Kandungan residu bahan aktif di air atau tanah
 - Dampak ekologis jangka pendek
 - Tahap ini memastikan bahwa penggunaan biolarvasida tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem.
- f. Evaluasi Dampak Kesehatan (Outcome)
Tahap terakhir adalah menilai dampak penggunaan biolarvasida terhadap kesehatan masyarakat secara luas. Indikator yang digunakan meliputi:
 - Penurunan kasus penyakit seperti DBD, malaria, atau chikungunya
 - Perbandingan data sebelum dan sesudah intervensi
 - Analisis efektivitas biaya (cost-effectiveness)

Tahap ini menjadi bukti nyata bahwa intervensi tidak hanya berhasil secara teknis, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan masyarakat.

2. Indikator Penilaian Keseluruhan

Sepanjang proses evaluasi, beberapa indikator utama digunakan untuk menilai keberhasilan biolarvasida, yaitu:

- Efektivitas biologis (LC_{50} dan LC_{90})
- Daya tahan produk di lingkungan
- Penurunan indeks jentik
- Perubahan perilaku masyarakat
- Keamanan lingkungan
- Penurunan kasus penyakit
- Efisiensi biaya dan keberlanjutan

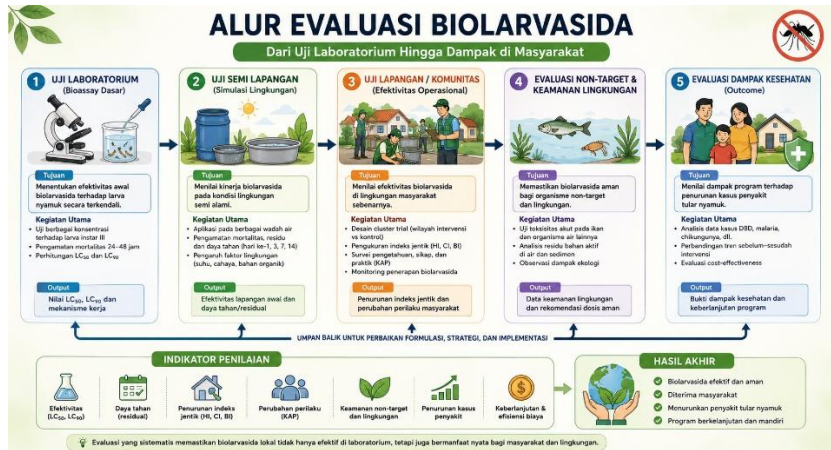
Hasil Akhir yang Diharapkan

- Jika seluruh tahapan berjalan dengan baik, maka biolarvasida yang dikembangkan akan:
 - Terbukti efektif membunuh jentik nyamuk
 - Aman bagi lingkungan dan organisme lain
 - Diterima dan digunakan oleh masyarakat
 - Mampu menurunkan penyakit tular nyamuk
 - Mendukung program kesehatan yang berkelanjutan

Alur evaluasi ini menunjukkan bahwa keberhasilan biolarvasida tidak hanya ditentukan oleh hasil uji laboratorium, tetapi juga oleh efektivitas di lapangan, keamanan lingkungan, serta dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Dengan pendekatan yang sistematis dan berlapis, biolarvasida lokal dapat

menjadi solusi inovatif yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga berkelanjutan dan berbasis pemberdayaan masyarakat.

Gambar 11. Alur Evaluasi Biolarvasida



C. Strategi Keberlanjutan Program

Agar program tidak berhenti di tengah jalan, perlu strategi yang kuat.

1. Peran Kelompok Masyarakat

Kelompok seperti:

- Kader kesehatan
- Karang taruna
- PKK
- Kelompok tani

Peran mereka:

- Edukasi masyarakat
- Produksi biolarvasida
- Monitoring jentik

Konsep ini sejalan dengan teori pemberdayaan komunitas (Laverack, 2006)

2. Peran UMKM Lokal

UMKM berfungsi sebagai:

- Produsen biolarvasida
- Penggerak ekonomi lokal
- Distributor produk

Dampak:

- Program jadi berkelanjutan
- Ada nilai ekonomi

D. Rekomendasi Kebijakan

Agar inovasi lokal berkembang, perlu dukungan kebijakan.

1. Dukungan Riset

- Dana penelitian dari pemerintah
- Kolaborasi kampus & masyarakat

Didukung oleh konsep *evidence-based public health* (Brownson et al., 2018)

2. Regulasi yang Mendukung

- Penyederhanaan izin produk
- Standarisasi biolarvasida lokal

3. Penguatan Kelembagaan

- Pembentukan kelompok masyarakat
- Penguatan UMKM

4. Kolaborasi Lintas Sektor

Melibatkan:

- Pemerintah
- Akademisi
- Swasta
- Masyarakat



Gambar 12. Kebijakan Strategis

E. Inti Keseluruhan

Program akan berhasil jika:

1. Masyarakat terlibat
2. Ada inovasi nyata
3. Didukung pemerintah
4. Berkelanjutan secara ekonomi

Menurut World Health Organization (2020): Program kesehatan berbasis komunitas yang berhasil adalah yang mampu membuat masyarakat mandiri, aktif, dan berkelanjutan.

BAB 9. SINERGI MULTI PIHAK DALAM PENGENDALIAN VEKTOR

Oleh. Rajindra

Pengendalian penyakit seperti DBD tidak bisa dilakukan oleh satu pihak saja. Dibutuhkan kerja sama antara pemerintah, kampus, masyarakat, dan sektor usaha. Hal ini sejalan dengan pendekatan Integrated Vector Management (IVM) yang direkomendasikan WHO (WHO, 2012; WHO, 2020).

A. Pemerintah

Pemerintah memiliki peran sentral sebagai pengarah kebijakan sekaligus pendukung utama dalam pelaksanaan program pengendalian penyakit tular nyamuk. Dalam sistem kesehatan masyarakat, pemerintah tidak hanya bertindak sebagai pembuat aturan, tetapi juga sebagai fasilitator, koordinator, dan pengawas agar program berjalan secara efektif dan berkelanjutan.

Peran Pemerintah

1. Menyusun kebijakan dan regulasi. Pemerintah merancang berbagai kebijakan yang menjadi dasar pelaksanaan program pengendalian vektor, termasuk pedoman teknis, standar operasional, serta regulasi penggunaan metode pengendalian

seperti biolarvasida. Regulasi ini penting untuk memastikan keamanan, efektivitas, dan keseragaman pelaksanaan di berbagai daerah.

2. Menyediakan dukungan pendanaan. Program pengendalian vektor memerlukan pembiayaan yang berkesinambungan. Pemerintah mengalokasikan dana melalui berbagai sumber seperti APBN, APBD, dana desa, maupun skema bantuan lainnya untuk mendukung kegiatan riset, pelatihan, operasional lapangan, hingga monitoring dan evaluasi.
3. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia. Pemerintah berperan dalam menyelenggarakan pelatihan dan pendampingan bagi tenaga kesehatan, kader, serta masyarakat. Tujuannya adalah agar mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam melakukan pencegahan, pemantauan jentik, serta penggunaan biolarvasida secara tepat.
4. Mengintegrasikan program ke dalam sistem kesehatan. Berbagai program seperti Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik, dan program kesehatan lingkungan lainnya diintegrasikan ke dalam kebijakan kesehatan nasional maupun daerah. Integrasi ini memastikan bahwa intervensi yang dilakukan tidak bersifat terpisah, melainkan menjadi bagian dari sistem yang saling mendukung.
5. Melakukan koordinasi lintas sektor. Pemerintah juga berperan menghubungkan berbagai pihak,

seperti perguruan tinggi, LSM, sektor swasta, dan masyarakat. Koordinasi ini penting agar setiap aktor dapat berkontribusi sesuai perannya dalam satu kerangka kerja yang terpadu.

6. Melakukan monitoring dan evaluasi program. Untuk memastikan program berjalan sesuai target, pemerintah melakukan pemantauan secara berkala terhadap indikator keberhasilan, seperti penurunan angka jentik dan kasus penyakit. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai dasar perbaikan kebijakan dan strategi ke depan.

Secara keseluruhan, pemerintah menjadi fondasi utama dalam keberhasilan program karena menyediakan arah, sumber daya, serta sistem yang memungkinkan berbagai pihak bekerja secara terkoordinasi. Hal ini sejalan dengan rekomendasi World Health Organization (2020) yang menekankan bahwa keberhasilan program kesehatan masyarakat sangat bergantung pada adanya kebijakan yang kuat, dukungan sistem yang berkelanjutan, serta koordinasi lintas sektor yang efektif.

B. Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi memiliki peran penting sebagai pusat pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi dalam mendukung pengendalian penyakit tular nyamuk. Dalam konteks ini, kampus tidak hanya menghasilkan teori, tetapi juga menjadi penggerak utama dalam menghasilkan solusi berbasis bukti yang dapat diterapkan langsung di masyarakat.

Peran Perguruan Tinggi

1. Melakukan penelitian dan pengembangan (riset). Perguruan tinggi berperan dalam menggali potensi bahan alami lokal yang dapat digunakan sebagai biolarvasida, seperti daun mimba, biji pepaya, serai, atau tanaman lainnya. Penelitian ini mencakup identifikasi senyawa aktif, cara kerja terhadap larva nyamuk, serta potensi pengembangannya menjadi produk yang aplikatif.
2. Menguji keamanan dan efektivitas produk. Selain menemukan bahan, perguruan tinggi juga bertanggung jawab melakukan uji laboratorium dan uji lapangan untuk memastikan bahwa biolarvasida aman bagi manusia, hewan, dan lingkungan, serta efektif dalam membunuh larva nyamuk. Pengujian ini biasanya meliputi analisis toksisitas, daya bunuh (misalnya LC50/LC90), serta dampak terhadap organisme non-target.
3. Mengembangkan inovasi dan teknologi tepat guna. Hasil penelitian kemudian dikembangkan menjadi bentuk produk yang mudah digunakan oleh masyarakat, seperti larutan, serbuk, atau tablet biolarvasida. Perguruan tinggi juga membantu menyusun standar produksi sederhana agar inovasi tersebut dapat direplikasi oleh kelompok masyarakat atau UMKM.
4. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat. Melalui kegiatan pengabdian, perguruan tinggi mentransfer pengetahuan kepada masyarakat, kader kesehatan, dan pelaku UMKM. Kegiatan ini

dapat berupa pelatihan pembuatan biolarvasida, edukasi pengendalian jentik, serta pendampingan dalam penerapan di lingkungan rumah tangga.

5. Mendampingi implementasi program di lapangan. Perguruan tinggi sering terlibat langsung dalam pelaksanaan program, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendampingan ini membantu memastikan bahwa intervensi yang dilakukan sesuai dengan prinsip ilmiah dan dapat memberikan hasil yang optimal.
6. Menyediakan data ilmiah untuk kebijakan. Hasil penelitian dari perguruan tinggi menjadi dasar penting bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan dan regulasi. Dengan adanya bukti ilmiah yang kuat, program pengendalian vektor dapat dirancang lebih tepat sasaran dan efektif.

Secara keseluruhan, perguruan tinggi berfungsi sebagai penghubung antara ilmu pengetahuan dan praktik di lapangan. Mereka memastikan bahwa setiap inovasi yang dikembangkan memiliki dasar ilmiah yang kuat sekaligus dapat diterapkan secara nyata oleh masyarakat. Sejalan dengan temuan Ghosh Anupam dkk. (2012), berbagai studi menunjukkan bahwa biolarvasida berbasis bahan alami memiliki potensi tinggi sebagai alternatif pengendalian vektor yang lebih ramah lingkungan dibandingkan insektisida kimia, dengan risiko pencemaran yang lebih rendah serta keamanan yang lebih baik bagi ekosistem.

C. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)

Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) memiliki peran strategis dalam memperkuat keterlibatan masyarakat dalam program pengendalian penyakit tular nyamuk. LSM umumnya bekerja dekat dengan komunitas, sehingga mampu memahami kondisi sosial, budaya, dan kebutuhan masyarakat secara lebih mendalam. Peran ini menjadikan LSM sebagai penggerak utama dalam membangun kesadaran dan perubahan perilaku kesehatan.

Peran LSM

1. Memberikan edukasi dan penyuluhan kepada masyarakat. LSM berperan dalam menyampaikan informasi kesehatan secara sederhana dan mudah dipahami, seperti pentingnya pemberantasan sarang nyamuk, penggunaan biolarvasida alami, serta penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS).
2. Mendorong partisipasi aktif masyarakat. LSM membantu menggerakkan warga untuk terlibat langsung dalam kegiatan kesehatan lingkungan, seperti kerja bakti, pemantauan jentik, dan produksi biolarvasida lokal. Pendekatan partisipatif ini penting untuk menumbuhkan rasa memiliki terhadap program.
3. Menjadi jembatan komunikasi antara masyarakat dan pemerintah. LSM berfungsi menyampaikan aspirasi, kebutuhan, dan permasalahan masyarakat kepada pemerintah, sekaligus membantu menjelaskan kebijakan pemerintah kepada masyarakat agar lebih mudah diterima.

4. Melakukan monitoring dan evaluasi di lapangan. LSM turut mengawasi pelaksanaan program untuk memastikan kegiatan berjalan sesuai rencana. Mereka juga mengidentifikasi hambatan yang muncul di lapangan serta memberikan masukan untuk perbaikan program.
5. Memfasilitasi pelatihan dan pemberdayaan komunitas
LSM sering mengadakan pelatihan bagi kader kesehatan, kelompok masyarakat, maupun UMKM terkait pengelolaan lingkungan, produksi biolarvasida, hingga penguatan kapasitas organisasi lokal.

Secara umum, LSM memperkuat dimensi sosial dalam program kesehatan dengan memastikan bahwa masyarakat tidak hanya menjadi objek, tetapi juga subjek utama dalam pelaksanaan program. Hal ini sejalan dengan pendekatan UNICEF (2019) yang menegaskan bahwa intervensi berbasis komunitas terbukti efektif dalam mendorong perubahan perilaku kesehatan karena melibatkan masyarakat secara langsung dalam setiap tahap kegiatan.

D. Sektor Swasta

Sektor swasta memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan program melalui aspek ekonomi, produksi, dan inovasi pasar. Keterlibatan sektor ini membantu memastikan bahwa hasil riset dan inovasi tidak berhenti pada tahap uji coba, tetapi

dapat berkembang menjadi produk yang tersedia dan digunakan secara luas oleh masyarakat.

Peran Sektor Swasta

1. Mengembangkan produk biolarvasida menjadi komersial. Sektor swasta berperan dalam mengolah hasil penelitian menjadi produk yang memiliki standar kualitas, kemasan yang baik, serta mudah digunakan oleh masyarakat.
2. Mendukung sistem produksi dan distribusi. Melalui jaringan distribusi yang luas, sektor swasta membantu memastikan ketersediaan produk biolarvasida hingga ke tingkat masyarakat, termasuk di daerah yang sulit dijangkau.
3. Memberikan dukungan pendanaan melalui program CSR. Banyak perusahaan berkontribusi dalam program kesehatan lingkungan melalui Corporate Social Responsibility (CSR), seperti mendanai pelatihan, penyediaan bahan, atau kegiatan edukasi masyarakat.
4. Mendorong pengembangan UMKM lokal. Sektor swasta dapat bermitra dengan UMKM dalam proses produksi biolarvasida, sehingga menciptakan peluang ekonomi baru sekaligus memperkuat kemandirian masyarakat.
5. Meningkatkan inovasi dan efisiensi. Dengan pendekatan bisnis, sektor swasta mendorong efisiensi produksi, peningkatan kualitas produk, serta inovasi berkelanjutan agar produk tetap kompetitif dan bermanfaat.

Secara keseluruhan, sektor swasta berperan sebagai penggerak ekonomi yang memastikan inovasi kesehatan dapat berkembang secara berkelanjutan dan memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Temuan dari World Bank (2021) menunjukkan bahwa keterlibatan sektor swasta dalam program kesehatan masyarakat dapat mempercepat adopsi inovasi, meningkatkan efisiensi distribusi, serta memperluas dampak program ke berbagai lapisan masyarakat.

E. Kolaborasi Riset dan Teknologi

1. Konsep Dasar Kolaborasi

Kolaborasi ini melibatkan beberapa aktor utama yang memiliki peran berbeda namun saling melengkapi:

- a. Perguruan tinggi (kampus). Menghasilkan pengetahuan ilmiah melalui penelitian, seperti menemukan bahan biolarvasida dari sumber daya lokal serta menguji efektivitas dan keamanannya.
- b. Pemerintah. Menerjemahkan hasil penelitian menjadi kebijakan, program, dan regulasi yang dapat diterapkan secara luas dalam sistem kesehatan.
- c. Masyarakat. Menjadi pelaku utama dalam penerapan inovasi, misalnya menggunakan biolarvasida, melakukan pemantauan jentik, dan menjaga lingkungan.
- d. Sektor swasta. Mengembangkan hasil riset menjadi produk yang dapat diproduksi

secara massal dan didistribusikan secara luas.

2. Makna Kolaborasi

Kolaborasi ini tidak bersifat satu arah, melainkan berbentuk siklus yang terus berulang. Masyarakat memberikan umpan balik dari praktik di lapangan, yang kemudian menjadi bahan perbaikan bagi penelitian selanjutnya. Konsep ini sejalan dengan teori Ikujiro Nonaka dan Hirotaka Takeuchi (1995) tentang model SECI, yang menjelaskan bahwa pengetahuan berkembang melalui interaksi antara pengalaman praktis dan kajian ilmiah.

F. Integrasi Ke Dalam Kebijakan Kesehatan

Agar program biolarvasida dapat berjalan dalam jangka panjang, inovasi tersebut perlu dimasukkan ke dalam sistem kebijakan kesehatan yang resmi. Tanpa integrasi ini, program cenderung bersifat sementara dan tidak berkelanjutan.

1. Bentuk Integrasi Program

Beberapa cara untuk mengintegrasikan biolarvasida ke dalam sistem kesehatan antara lain:

- a. Menjadi bagian dari program PSN 3M Plus Biolarvasida digunakan sebagai tambahan dalam kegiatan menguras, menutup, dan mendaur ulang, sehingga pengendalian jentik menjadi lebih efektif.
- b. Mendukung Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik Setiap rumah tangga dapat menggunakan

biolarvasida sebagai bagian dari pemantauan jentik secara mandiri.

- c. Didukung oleh regulasi daerah dan nasional Seperti Peraturan Daerah (Perda), Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), atau kebijakan teknis lainnya yang mengatur penggunaan biolarvasida.
- d. Diintegrasikan dalam program desa sehat atau kampung bebas jentik Sehingga menjadi bagian dari kegiatan rutin masyarakat.

2. Manfaat Integrasi

- a. Program menjadi lebih terstruktur
- b. Pelaksanaan lebih konsisten
- c. Dukungan anggaran lebih jelas
- d. Dampak program lebih luas

Pendekatan ini sesuai dengan konsep Integrated Vector Management (IVM) yang direkomendasikan oleh World Health Organization (2012), yaitu pengendalian vektor yang dilakukan secara terpadu, berbasis bukti, dan melibatkan berbagai sektor.

G. Dukungan Regulasi Dan Anggaran

Regulasi dan pendanaan merupakan dua faktor utama yang menentukan keberhasilan dan keberlanjutan program. Tanpa keduanya, program yang baik sekalipun sulit untuk berkembang.

1. Mengapa Regulasi Penting
 - Memberikan dasar hukum pelaksanaan program
 - Menjamin keamanan dan standar produk

- Mengatur peran masing-masing pihak
 - Mendorong adopsi program secara luas
2. Mengapa Anggaran Penting
 - Mendukung kegiatan penelitian dan pengembangan
 - Membiayai pelatihan dan edukasi masyarakat
 - Menyediakan sarana dan bahan produksi
 - Mendukung monitoring dan evaluasi
 3. Dampak Jika Tidak Ada Dukungan
 - Program berhenti di tengah jalan
 - Inovasi tidak berkembang
 - Partisipasi masyarakat menurun
 - Kemandirian lokal sulit tercapai
 4. Sumber Pendanaan
 - APBN dan APBD
 - Dana desa
 - Hibah penelitian
 - Program CSR sektor swasta

BAB 10. PENGENDALIAN PENYAKIT TULAR NYAMUK BERBASIS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DAN INOVASI BIOLARVASIDA LOKAL

Oleh. Miswan

A. Intisari

Pengendalian penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti demam berdarah, malaria, dan chikungunya, tidak dapat hanya mengandalkan pendekatan medis semata seperti pengobatan, fogging, atau penggunaan insektisida kimia. Meskipun metode tersebut penting dalam kondisi tertentu, efektivitasnya seringkali bersifat sementara dan tidak menyentuh akar permasalahan, yaitu lingkungan tempat berkembangnya vektor penyakit. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif, berkelanjutan, dan melibatkan berbagai aspek, terutama partisipasi aktif masyarakat.

Pendekatan berbasis masyarakat menjadi salah satu strategi paling efektif karena masyarakat merupakan pihak yang paling dekat dengan lingkungan sehari-hari. Mereka memiliki peran

penting dalam mengidentifikasi sumber perkembangbiakan nyamuk, menjaga kebersihan lingkungan, serta menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat. Keterlibatan kader kesehatan, karang taruna, PKK, serta kelompok masyarakat lainnya terbukti mampu meningkatkan kesadaran kolektif dan membentuk kebiasaan preventif yang berkelanjutan.

Sejalan dengan itu, inovasi lokal berupa penggunaan biolarvasida dari bahan alami menjadi solusi yang semakin relevan. Bahan seperti daun mimba, biji srikaya, dan tembakau mengandung senyawa aktif yang mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh larva nyamuk. Selain efektif, bahan-bahan ini relatif aman bagi manusia dan lingkungan, sehingga dapat digunakan dalam jangka panjang tanpa menimbulkan dampak negatif yang signifikan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus dapat memicu resistensi pada populasi nyamuk, sehingga efektivitasnya menurun dari waktu ke waktu. Selain itu, residu bahan kimia juga berpotensi mencemari air dan tanah serta berdampak pada organisme non-target (WHO, 2012; Ghosh et al., 2012). Oleh karena itu, biolarvasida berbasis bahan alami dipandang sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Keberhasilan implementasi program pengendalian vektor tidak hanya ditentukan oleh inovasi teknologi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh dukungan sistemik yang meliputi kebijakan, pendanaan, dan kapasitas sumber daya manusia. Pemerintah memiliki peran penting dalam menyediakan regulasi yang mendukung, mengalokasikan anggaran melalui APBN atau APBD, serta mengintegrasikan program ke dalam kegiatan nasional seperti Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik. Di sisi lain, pendampingan teknis dari tenaga kesehatan dan akademisi diperlukan untuk memastikan bahwa program berjalan sesuai standar dan berbasis bukti ilmiah. Keterlibatan UMKM juga menjadi nilai tambah karena dapat mendukung produksi biolarvasida secara lokal sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat.

Dalam konteks perubahan perilaku, pendekatan pemberdayaan masyarakat menjadi sangat penting. Model seperti PRECEDE-PROCEED, Community-Based Participatory Research (CBPR), dan Health Belief Model menekankan bahwa perubahan perilaku tidak dapat dipaksakan dari luar, tetapi harus tumbuh dari kesadaran dan keterlibatan aktif masyarakat itu sendiri (Green & Kreuter, 2005). Dengan melibatkan masyarakat dalam seluruh tahapan, mulai dari

perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi—program akan lebih mudah diterima dan dijalankan secara berkelanjutan.

Evaluasi program juga menjadi komponen yang tidak dapat diabaikan. Pengukuran efektivitas dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti uji laboratorium (bioassay) untuk mengetahui daya bunuh larva, survei lapangan untuk melihat implementasi di masyarakat, serta penggunaan indikator epidemiologis seperti House Index (HI), Container Index (CI), dan Breteau Index (BI). Pendekatan berbasis data ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan meningkatkan akuntabilitas program.

Pengendalian penyakit tular nyamuk akan lebih efektif dan berkelanjutan jika dilakukan melalui kombinasi antara pemberdayaan masyarakat, pemanfaatan inovasi lokal seperti biolarvasida alami, serta dukungan kebijakan dan pendanaan yang memadai. Pendekatan ini tidak hanya mampu menurunkan angka kejadian penyakit, tetapi juga mendorong kemandirian masyarakat dalam menjaga kesehatan lingkungan mereka sendiri.

B. Pentingnya Kolaborasi dan Inovasi Lokal

Keberhasilan program kesehatan lingkungan, khususnya dalam pengendalian penyakit tular nyamuk, tidak dapat dicapai oleh satu pihak saja. Diperlukan kerja sama yang erat antara berbagai aktor, seperti masyarakat, akademisi, pemerintah, serta sektor swasta. Setiap pihak memiliki peran dan kekuatan yang berbeda, namun saling melengkapi dalam menciptakan solusi yang efektif dan berkelanjutan.

Masyarakat sebagai pihak yang hidup langsung di lingkungan berisiko memiliki pengetahuan lokal yang sangat berharga, termasuk pemahaman tentang kebiasaan nyamuk, kondisi lingkungan, serta pemanfaatan bahan alami di sekitarnya. Di sisi lain, akademisi dan peneliti berperan dalam mengembangkan pengetahuan tersebut menjadi solusi yang teruji secara ilmiah melalui penelitian dan pengujian laboratorium. Ketika kedua sumber pengetahuan ini dipadukan, akan muncul inovasi yang tidak hanya efektif, tetapi juga relevan dengan kondisi sosial dan budaya setempat.

Kolaborasi yang baik akan menghasilkan inovasi yang memiliki beberapa karakteristik utama, yaitu mudah diterapkan oleh masyarakat, tidak memerlukan biaya besar, serta sesuai dengan kebutuhan dan potensi lokal. Inovasi seperti ini cenderung lebih

diterima oleh masyarakat karena tidak bertentangan dengan kebiasaan yang sudah ada dan dapat langsung dirasakan manfaatnya.

Salah satu contoh nyata adalah pemanfaatan tanaman lokal sebagai bahan biolarvasida. Penggunaan bahan alami seperti daun mimba, biji srikaya, atau tanaman lain yang tersedia di lingkungan sekitar tidak hanya mampu menekan populasi jentik nyamuk, tetapi juga memberikan nilai tambah secara ekonomi. Masyarakat dapat mengolah bahan tersebut menjadi produk sederhana yang berpotensi dikembangkan menjadi usaha skala kecil atau UMKM, sehingga memberikan manfaat ganda, yaitu kesehatan dan peningkatan pendapatan.

Kolaborasi lintas sektor juga mempercepat proses penyebaran dan penerapan inovasi. Keterlibatan pemerintah dalam bentuk kebijakan dan dukungan program, serta peran sektor swasta dalam produksi dan distribusi, akan memperluas jangkauan inovasi hingga ke berbagai wilayah. Dengan demikian, inovasi tidak berhenti pada tahap penelitian, tetapi dapat diimplementasikan secara luas dan berkelanjutan.

Laporan dari UNICEF (2019) menunjukkan bahwa pendekatan yang melibatkan masyarakat secara aktif cenderung lebih berhasil dalam mendorong perubahan perilaku kesehatan dibandingkan

pendekatan yang bersifat satu arah dari atas ke bawah.

Sementara itu, World Bank (2021) menekankan bahwa kerja sama antar berbagai sektor dapat mempercepat proses adopsi inovasi, karena setiap pihak berkontribusi sesuai dengan kapasitas dan perannya masing-masing.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kolaborasi dan inovasi lokal merupakan fondasi utama dalam menciptakan program kesehatan lingkungan yang efektif, berkelanjutan, dan berdampak luas. Ketika masyarakat dilibatkan secara aktif dan didukung oleh ilmu pengetahuan serta kebijakan yang tepat, maka solusi yang dihasilkan tidak hanya menyelesaikan masalah kesehatan, tetapi juga memperkuat kemandirian dan kesejahteraan masyarakat.

C. Arah Masa Depan Pengendalian Penyakit Tular Nyamuk yang Berkelanjutan dan Berbasis Kearifan Lokal

Di masa mendatang, upaya pengendalian penyakit yang ditularkan oleh nyamuk diharapkan tidak lagi bergantung sepenuhnya pada penggunaan bahan kimia seperti insektisida. Meskipun metode tersebut masih diperlukan dalam kondisi tertentu, pendekatan yang lebih ramah lingkungan dan

berkelanjutan perlu menjadi prioritas utama. Hal ini penting untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta mencegah terjadinya resistensi nyamuk akibat penggunaan bahan kimia secara terus-menerus.

Pendekatan yang berorientasi pada masyarakat menjadi arah yang semakin relevan. Masyarakat tidak hanya diposisikan sebagai penerima manfaat, tetapi sebagai pelaku utama dalam menjaga kesehatan lingkungannya. Pengetahuan lokal yang telah lama berkembang—seperti pemanfaatan tanaman alami untuk mengendalikan jentik nyamuk—dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi inovasi yang lebih modern, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan zaman. Ketika pengetahuan tradisional dipadukan dengan ilmu pengetahuan, akan lahir solusi yang tidak hanya ilmiah tetapi juga kontekstual dan mudah diterapkan.

Transformasi menuju sistem yang lebih berkelanjutan ini memerlukan dukungan dari berbagai aspek. Kebijakan pemerintah yang konsisten menjadi landasan penting agar program dapat berjalan secara terarah dan memiliki kekuatan hukum. Selain itu, ketersediaan pendanaan yang berkelanjutan sangat dibutuhkan untuk mendukung kegiatan riset, pelatihan masyarakat, hingga implementasi di lapangan. Kolaborasi antara akademisi, masyarakat, dan sektor swasta juga menjadi faktor kunci, karena

masing-masing pihak memiliki peran strategis dalam menciptakan, mengembangkan, dan menyebarluaskan inovasi.

World Health Organization (2020) menegaskan bahwa keberlanjutan program kesehatan sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif masyarakat serta dukungan kebijakan yang kuat dan berkesinambungan. Tanpa kedua aspek tersebut, program cenderung bersifat sementara dan sulit memberikan dampak jangka panjang.

Di sisi lain, tantangan global seperti perubahan iklim, peningkatan kepadatan penduduk, dan urbanisasi yang cepat turut memperbesar risiko penyebaran penyakit tular nyamuk. Perubahan pola cuaca dapat memperluas habitat nyamuk, sementara lingkungan perkotaan yang padat seringkali menyediakan banyak tempat perkembangbiakan vektor. Kondisi ini menuntut adanya pendekatan yang lebih adaptif, inovatif, dan berbasis kolaborasi.

Dengan membangun sistem yang melibatkan berbagai pihak secara aktif, pengendalian penyakit dapat dilakukan secara lebih menyeluruh. Kolaborasi ini memungkinkan terjadinya pertukaran pengetahuan, percepatan inovasi, serta peningkatan efektivitas program di lapangan. Pendekatan seperti ini tidak hanya berfokus pada penurunan angka penyakit, tetapi juga pada pembentukan masyarakat

yang mandiri, sadar lingkungan, dan mampu menjaga kesehatannya secara berkelanjutan.

Masa depan pengendalian penyakit tular nyamuk terletak pada integrasi antara pemberdayaan masyarakat, pemanfaatan inovasi lokal yang ramah lingkungan, serta dukungan kebijakan dan kolaborasi lintas sektor. Dengan pendekatan ini, diharapkan tercipta sistem kesehatan lingkungan yang lebih tangguh, adaptif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrianto, A., Samai, S., Sahidin, M., Sahli, I.T., Hartati, R., Mulyani, W. 2025. *Efikasi Biolarvasida Berbagai Tanaman Untuk Pengendalian Vektor Nyamuk Anopheles spp.: Biolarvicidal Efficacy of Various Plants for Controlling Anopheles Mosquito Vectors. Jurnal Sains dan Kesehatan*, 5(2):224-235. DOI:10.30872/jsk.v5i2.p224-235. (jsk.ff.unmul)
- Benelli, G. (2015). Plant-based mosquito control. *Parasitology Research*, 114(9), 3201–3212.
- Darma, S., et al. (2023). Optimizing vector control programs. *Jurnal Kesmas dan Gizi*.
- Derico Hitipeuw, Martini Martini, Retno Hestiningsih, Ari Udijono, Sri Yuliawati. 2023. *Efikasi Larvasida Bacillus thuringiensis var. Israelensis terhadap Larva Aedes aegypti, Anopheles spp. dan Culex spp.. Higeia Journal of Public Health Research & Development*, 7(2):300-307. DOI: 10.15294/higeia.v7i2.66286.

- Dzukharian Munandar, Rahayu Samalo, Adrian L. Tumeno. "Pemanfaatan Minyak Sereh Sebagai Biolarvasida dan Repellent untuk Pencegahan Penyebaran Malaria pada Masyarakat di Kelurahan Dobonsolo Kabupaten Jayapura." *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, vol. 5, no. 2, 2024. ([Journals Hub](#))
- Ghosh, A., Chowdhury, N., & Chandra, G. (2012). Plant extracts as mosquito larvicides. *Indian Journal of Medical Research*, 135(5), 581–598.
- Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Hitipeuw, D., et al. (2023). Efikasi *Bacillus thuringiensis*. *Higeia Journal*, 7(2), 300–307.
- Israel, B. A., Eng, E., Schulz, A. J., & Parker, E. A. (2013). *Methods for CBPR* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- Jernita Sinaga, Risnawati Tanjung, Restu Auliani. "Pembuatan Biolarvasida Sederhana dalam Pemberantasan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirih." *Jurnal Abdidas*, vol. 2, no. 2, 2024. ([Abdidas](#))

- Kementerian Kesehatan RI. (2017). Permenkes No. 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Pedoman pencegahan dan pengendalian demam berdarah dengue di Indonesia. Jakarta.
- Kushartanti, R., & Fitriana, N. G. (2025). Ovitrap & community monitoring. *CORE Journal*, 5(2).
- Lusno, M. F. D., et al. (2024). Community involvement dengue prevention. *Pan African Medical Journal*, 47, 185.
- Marcellia, S., Septiani, L., Annasya, B. S., & Pardilawati, C. Y. (2023). Biolarvicide efficacy of *Lantana camara*. SCITEPRESS.
- Martini Martini, Ari Udiyono, Mateus Sakundarno Adi, Nissa Kusariana, Muh Fauzi, Dwi Sutiningsih. "Knowledge enhancement for cadres: Malaria surveillance and vector control in Kaligesing, Purworejo Regency | Community Empowerment." *Community Empowerment*, 2023. ([Unimma Journal](#))
- Muhammad Farid Dimjati Lusno, Setya Haksama, Ririh Yudhastuti, Siti Zubaidah, Abdullah Al Mamun, Abubakar Tarawally, Muhammad Rifqo Hafidzudin Farid,

Heru Santoso Wahito Nugroho. "The need for active and integrated involvement of the community and health professionals in the prevention and control of dengue hemorrhagic fever in Indonesia." *Pan African Medical Journal*, vol. 47, article 185, 2024. ([Pan African Medical Journal](#))

Mulyorini Rahayuningsih, Khaswar Syamsu, Abdul Aziz Darwis, Rini Purnawati. 2024. *Penggandaan Skala Produksi Bioinsektisida Bacillus thuringiensis var. israelensis untuk Membasmi Jentik Nyamuk within Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. [Halaman belum tercantum]. ([IPB Journal](#))

Munandar, D., et al. (2024). Minyak sereh sebagai biolarvasida. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 5(2).

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press.

Nur Alvira Pascawati. "Home Environmental Factors with the Presence of Disease-Transmitting Vectors in Traditional Villages, North Lombok, West Nusa Tenggara." *Unnes*

Journal of Public Health, vol. 12, no. 2, 2023. ([Journal Unnes](#))

- Pande Ayu Naya Kasih Permatananda, Putu Nita Cahyawati, I Gede Suranaya Pandit, Asri Lestarini, Anak Agung Sri Agung Aryastuti. "Community Empowerment for Vector Control of Dengue Hemorrhagic Fever." *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2023. ([Arrus Journal](#))
- Pascawati, N. A. (2023). Environmental factors & vectors. *Unnes Journal of Public Health*, 12(2).
- Permatananda, P. A. N. K., et al. (2023). Community empowerment for dengue control. *Mattawang Journal*.
- Rahayuningsih, M., et al. (2024). Produksi bioinsektisida BTI. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.
- Roro Kushartanti & Nur Gilang Fitriana. "Integrating self-awareness surveys and ovitrap monitoring to enhance dengue vector control: A community-based experimental study in Bulusan Village, Semarang City." *Community Research of Epidemiology (CORE)*, vol. 5, no. 2, 2025. ([Journal UIN Alauddin](#))
- Sayono, Nurullita U., Handoyo W., Tyasningrum W.S., Chakim I., Budiharjo A. "Bioassay and

molecular detections of insecticides resistance of *Aedes aegypti*, vector of dengue in Central Java Province, Indonesia." *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, vol. 24, no. 300-307, 2023. ([Smujo](#))

Selvi Marcellia, Linda Septiani, Benazhir Saninah Annasya, Citra Yuliyanda Pardilawati. 2023. *Biolarvicide Efficacy of Lantana camara L. Essential Oil Against Aedes aegypti Larvae for Dengue Vector Control*. SCITEPRESS – Science and Technology Publications, 2023. DOI: 10.5220/0013666900003924. ([SciTePress](#))

Sinaga, J., et al. (2024). Biolarvasida daun sirih. *Jurnal Abdidas*, 2(2).

Supriatno, S., et al. (2024). Toxicity of *Syzygium myrtifolium*. *JPPIPA*, 10(4), 1648–1654.

Supriatno, S., Riska, R., Rahmatan H., Nur Y.I.M., Ulhusna, F.A. 2024. *Toxicity Test of Red-Shoot Leaves (Syzygium myrtifolium Walp.) Extract as Biolarvicide on Filariasis Vector Mortality*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4):1648-1654. DOI: 10.29303/jppipa.v10i4.5454. ([JPPIPA Unram](#))

- Surya Darma, Delita Hayanti Panjaitan, Rosita Ginting. "Optimizing Vector Control Programs to Reduce Dengue Fever (DHF) Cases." *Jurnal Kesmas dan Gizi (JKG)*, 2023. ([Medistra Journal](#))
- UNICEF. (2019). Community Engagement For Behaviour Change In Public Health. New York, NY: UNICEF.
- United Nations Environment Programme. (2019). Global chemicals outlook II. Nairobi: UNEP.
- World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for better lives. Washington, DC: World Bank.
- World Health Organization. (2012). Handbook for integrated vector management. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2013). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2017). Global Vector Control Response 2017–2030. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2020). Community engagement: A health promotion guide for universal health coverage. Geneva: WHO.

BIOGRAFI PENULIS

1. **Dr. Budiman, S.Pd., M.Kes.**



Penulis merupakan anak dari pasangan Abd. Hamid Wahyudin (Almarhum) dan Dahniar yang lahir di Kelurahan Nalu Kabupaten Toli-toli pada tanggal 15 Juli 1985. Ia mempunyai seorang istri dengan nama Nurlaila, SKM. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Ia menempuh pendidikan Sarjana di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tadulako pada tahun 2003 dan selesai pada tahun 2007.

Selanjutnya penulis melanjutkan studi di Universitas Hasanuddin Makasar di Jurusan Kesehatan Lingkungan pada tahun 2009 dan selesai tahun 2011 untuk jenjang Magister sedangkan jenjang Doktoral diselesaikan pada tahun 2022. Penulis memulai karirnya sebagai Dosen Tetap Yayasan di Universitas Muhammadiyah Palu pada tahun 2011. Selain mengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palu, penulis juga pernah mengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat di Universitas Tadulako.

Penulis ditetapkan menjadi dosen profesional setelah dinyatakan lulus Sertifikasi Dosen pada tahun 2016. Penulis telah melakukan beberapa penelitian dan pengabdian skala nasional yang ditawarkan oleh Kementrian. Beberapa publikasi ilmiah juga telah diterbitkan baik skala internasional maupun skala nasional. Publikasi di Jurnal internasional bereputasi Scopus antara lain Essential Oil as A New Tool for Larvicidal *Aedes aegypti* (Q3) dan Effectiveness of Clove Oil (*Syzigium aromaticum*) as Biolarvacide of *Aedes aegypti* (Q3). Selain publikasi jurnal penulis juga telah menerbitkan book chapter yang berjudul Teori Kesehatan Lingkungan yang terbit pada tahun 2022. Pada tahun 2023 penulis menerbitkan buku berjudul Analisis Kualitas Lingkungan, buku Pengendalian Vektor dan buku Teknik Penyehatan Lingkungan pada tahun 2024. Sedangkan pada tahun 2025 penulis menerbitkan buku Toksikologi Lingkungan.

Email: budimankesling@gmail.com

2. Dr. Hamidah S.Pd.M.Pd



Penulis lahir di Kel.Baru 12 Oktober 1982 Lulusan Sarjana Strata satu (S1) Pada Universitas Tadulako, Tahun 2005. Lulusan Magister Sains (S2) Pada Tahun 2013 dan Lulus Pasca Sarjana S3 Doktoral Tahun 2023 di Universitas Negeri Makassar

dengan Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Dosen Tetap Yayasan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palu dari tahun 2009 sampai sekarang. Pengalaman penulis menulis buku yaitu buku pengendalian tular vektor dan zoonotic diseases pada tahun 2025. Pengalaman lain adalah lolos hibah penelitian BIMA pada tahun 2024 dengan judul Tutor Sebaya sebagai Media Edukasi Kesehatan Reproduksi bagi Remaja di Kota Palu dan tahun 2025 dengan judul Efektivitas Biofilter Zat Kapur (CaCO_3) Berbasis Limbah Organik
Email Penulis: hamidahpklh@gmail.com

3. Dr. Burhanuddin SE.,MM



Penulis lahir di Manimpahoi 28 Juni 1975 Lulusan Sarjana Strata satu (S1) Pada Universitas Muhammadiyah Palu, Tahun 2001. Lulusan Magister Manajemen (S2) Pada Tahun 2008 dan Lulus Pasca Sarjana S3 Doktoral Tahun 2023 di Universitas Tadulako dengan Konsentrasi manajemen Keuangan, Dosen Tetap Yayasan pada fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Palu dari tahun 2005 sampai sekarang

Pengalaman menulis publikasikan pada Jurnal Nasional Terakreditasi Pengaruh Profitabilitas dan Struktur Modal Terhadap harga saham (Studi Pada Industri Perbankan Yang go Publik di Bursa Efek Indonesia) Tahun 2014, The Amount of Working Capital Needed to develop a Rattan Farming Bussiness (Tahun 2020), Effect of Funding Policy and Working Capital on Financial Performance (Tahun 2020), Influence of Internal factors and External Factors of the Company Against company value wist Profitability as an intervening variable (Case study of the Manufacturing industry on the Indonesia Stock Exchange) (Tahun 2023).

Buku *Manajemen Keuangan* ini ditulis sebagai bentuk kontribusi dalam dunia pendidikan tinggi dan diharapkan dapat menjadi referensi utama bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi yang ingin memahami prinsip dan praktik manajemen keuangan secara komprehensif dan aplikatif.

Email Penulis: bur.feump@gmail.com

4. Dr. Miswan, S.Pd., M.Si., C.EIA



Penulis di lahirkan di Cilacap pada tanggal 15 Juni 1973. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama tahun 1990, sekolah Menengah Atas tahun 1993. Menempuh jenjang sarjana pada tahun 2000, Magister Program Studi Pengelolaan Lingkungan

Hidup Tahun 2004. Program Doktor pada tahun 2020. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi S1 Biologi Fakultas MIPA Universitas Tadulako Palu. Penulis pernah menjabat sebagai Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, dan pernah menjabat sebagai Wakil Dekan III Bagian Kemahasiswaan Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palu. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu beberapa mata kuliah Pengantar AMDAL, Pencemaran Lingkungan, Dasar-Dasar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Ekologi Umum, dan Kajian Lingkungan Hidup. Sebagai Ahli Lingkungan Pada Tim Uji Kelayakan (TUK) Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi Sulawesi Tengah, DLH Kota Palu, DLH Kabupaten Morowali, DLH Kabupaten Morowali Utara, serta sebagai Pemegang Sertifikat

Kompetensi Ketua Tim Penyusun Amdal (KTPA) sejak 2017- sekarang.

Email Penulis : miswan.wanling@gmail.com

5. Prof. Dr. H. Rajindra, S.E., M.M.



Penulis adalah Dosen pada Universitas Muhammadiyah Palu. penulis lahir di Lagosi Wajo, 5 Mei 1959. Pendidikan formal penulis: tamat SD tahun 1971 di SD Negeri II Tosora Wajo, tamat SMP tahun 1974 di SMP Negeri Kampiri Wajo, dan tamat SMEA tahun 1979 di SMEA Negeri II Ujung Pandang. Penulis Melanjutkan studi di perguruan tinggi dan menjadi Sarjana (SE) tahun 1990 di Universitas Muhammadiyah Palu. Kemudian mengambil program Master (MM) tahun 2001 di Pascasarjana UNHAS Makassar dan (Dr) tahun 2013 di UMI Makassar.

Pengalaman bekerja penulis sebagai PNS pada BKKBN Provinsi SULTENG tahun 1987, Kepala Seksi Penyelenggara Diklat pada BKKBN Provinsi SULTENG tahun 1998-1999, Kepala Sub bagian Tata Usaha pada Diklat BKKBN Provinsi SULTENG tahun 1999- 2000, kepala seksi KB pada BKKBN Kabupaten Donggala tahun 2000-2003, kepala bidang KB dan Kr pada BKKBN Donggala 2003-2005, kepala bidang ekonomi pada BAPPEDA Donggala 2005-2006, kepala bidang pengatan kelembagaan Desa pada Dinas Pemberdayaan Masyarakat Donggala tahun 2006-

2007, kepala badan KB dan PP Kabupaten Donggala tahun 2008-20014 dan terakhir Dosen Kopertis Wilayah IX Sulawesi dipekerjakan pada Universitas Muhammadiyah Palu tahun 2014-sekarang dan jabatan yang pernah dipercayakan pada universitas Muhammadiyah Palu yaitu Wakil Dekan I pada Fakultas Ekonomi tahun 2014-2016, Dekan Fakultas Ekonomi 2016, dan sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Palu periode 2017-2021 dan 2021-2025, 2025 s/d saat ini.

Pengalaman organisasi, di antaranya Ketua Koperasi PNS BKKBN Provinsi SULTENG tahun 1998-2000, Sekretaris Majelis Ekonomi dan Kewirausahaan PWM SULTENG tahun 2006-2009, Ketua Majelis Ekonomi dan Kewirausahaan PWM SULTENG tahun 2012-2015, Wakil Ketua Kwarcab Gerakan Pramuka Donggala tahun 2011-2015, Ketua PKBI Cabang Donggala tahun 2013-Sekarang, Pengurus KKW (Kerukunan Keluarga Wajo di Palu) tahun 2002-2007, Wakil Ketua Kwartir cabang Gerakan Pramuka Donggala tahun 2016-Sekarang, Wakil Ketua Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Sulawesi Tengah periode 2016-Sekarang.

Buku yang Telah di terbitkan antara lain: "Kajian keberhasilan program kependudukan dan keluarga berencana di kabupaten donggala, Umitoha Makasaar

2014 "Kinerja Keuangan UMKM, PT. Leutikaprio Nouvalitera Yogyakarta 2016 ", "Kewirusahaan dan pengelolaan keuangan UMKM, PT. Leutikaprio Nouvalitera Yogyakarta 2017" Manajemen Strategi Benefit Cost" CV Ara Digital mandiri Sulawesi Tengah 2022, " Knowledge Management Perguruan tinggi, PT Ganesha Kreasi Smesta AKAPI Jawa Tengah 2026"

BIOGRAFI EDITOR

Nur Rismawati, S.Si., M.Sc



Editor adalah seorang akademisi di bidang kesehatan lingkungan yang saat ini menjabat sebagai Asisten Ahli di Universitas Muhammadiyah Palu. Lahir di Palu pada 17 Desember 1989 dan dikenal sebagai sosok yang memiliki komitmen tinggi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan kesehatan lingkungan dan keberlanjutan.

Perjalanan pendidikannya dimulai dari jenjang sarjana di Universitas Islam Indonesia dengan mengambil Program Studi Ilmu Kimia dan berhasil lulus pada tahun 2012. Ketertarikannya pada bidang sains membawanya melanjutkan pendidikan ke jenjang magister di Universitas Gadjah Mada pada Program Studi S2 Kimia, yang diselesaikannya pada tahun 2016. Latar belakang pendidikan tersebut menjadi fondasi kuat dalam pengembangan karier akademik dan penelitiannya.

Sebagai dosen, tidak hanya aktif dalam kegiatan pengajaran, tetapi juga terus meningkatkan kompetensi profesionalnya. Salah satu upaya tersebut ditunjukkan

melalui partisipasinya dalam pelatihan Peningkatan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional (PEKERTI) yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Makassar pada tahun 2022.

Editor terlibat dalam berbagai riset yang berfokus pada isu lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pada tahun 2025, memimpin penelitian tentang inovasi fitoremediasi menggunakan tanaman air untuk menurunkan kandungan merkuri dari limbah tambang. Selain itu, juga berkontribusi sebagai anggota tim dalam penelitian terkait efektivitas biofilter berbasis limbah organik serta pengembangan energi alternatif dari bioarang. Keterlibatannya dalam penelitian menunjukkan dedikasi yang kuat terhadap solusi inovatif bagi permasalahan lingkungan.

SINOPSIS

Buku Referensi Biolarvasida Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat: Solusi Inovatif Pengendalian Vektor Nyamuk mengulas pendekatan komprehensif dalam pengendalian penyakit tular nyamuk melalui inovasi berbasis sumber daya lokal dan keterlibatan aktif masyarakat. Dimulai dari urgensi masalah hingga strategi implementasi, buku ini menekankan pentingnya biolarvasida alami sebagai alternatif ramah lingkungan pengganti bahan kimia. Disertai konsep pemberdayaan, studi kasus, serta model evaluasi program, buku ini menunjukkan bahwa kolaborasi lintas sektor menjadi kunci keberhasilan. Dengan pendekatan aplikatif dan berbasis bukti, buku ini menawarkan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kemandirian lokal dalam pengendalian vektor.

BIOLARVASIDA

LOKAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT:

SOLUSI INOVATIF PENGENDALIAN VEKTOR NYAMUK

Buku Referensi Biolarvasida Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat: Solusi Inovatif Pengendalian Vektor Nyamuk mengulas pendekatan komprehensif dalam pengendalian penyakit tular nyamuk melalui inovasi berbasis sumber daya lokal dan keterlibatan aktif masyarakat. Dimulai dari urgensi masalah hingga strategi implementasi, buku ini menekankan pentingnya biolarvasida alami sebagai alternatif ramah lingkungan pengganti bahan kimia. Disertai konsep pemberdayaan, studi kasus, serta model evaluasi program, buku ini menunjukkan bahwa kolaborasi lintas sektor menjadi kunci keberhasilan. Dengan pendekatan aplikatif dan berbasis bukti, buku ini menawarkan solusi berkelanjutan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kemandirian lokal dalam pengendalian vektor.



PT. Mustika Sri Rosadi

Citra Indah City, Bukit Heliconia AG 23/32, Desa Singajaya, Kecamatan Jonggol, Kabupaten Bogor

