



Optimalisasi Fogging Berbasis Pengendalian Vektor dalam Mewujudkan Lingkungan Sehat dan Bebas Nyamuk di Desa Sukadana

¹Muhamad Rizka Saomi, ²Dzikry Nurdini, ³Sa'diyatul Fajriyah, ⁴Cica Arlinda, ⁵Fajar Abdullah

^{1,2,3,4,5}Institut Agama Islam Pangeran Dharma Kusuma Indramayu, Indonesia

rizkasaomi0904@gmail.com, romadhondzikri@gmail.com, fajrifajriyah62@gmail.com,

cicaarlin@gmail.com, fajarabdullahyusman46@gmail.com

DOI : 1055656/kjpkkm.v3i1.523

Submitted: (2025-07-24) | Revised: (2025-08-24) | Accepted: (2026-03-30)

Abstract

Environmental health is a fundamental factor in maintaining a community's quality of life. A clean, healthy, and disease-free environment allows people to carry out activities comfortably, productively, and safely from the risk of disease transmission. In Indonesia, especially in areas with high population density, environmental health issues remain a serious challenge. One of the most prominent health issues is the spread of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), which is caused by the dengue virus and transmitted through the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. This study aims to: (1) reduce the density of adult mosquitoes through fogging, (2) reduce the number of mosquito larvae in water reservoirs by sprinkling Abate (temephos), (3) increase public awareness and participation in DHF prevention, and (4) provide health education related to environmental hygiene and the implementation of the 3M Plus movement in Sukadana Village, Tukdana District, Indramayu Regency. The methods used included fogging using a thermal fogger machine, sprinkling larvicides, and public health education. The results showed a significant reduction in the adult mosquito population and increased active community participation in the DHF prevention program. The identified gap is the lack of integration between chemical mosquito control, environmental management, and community empowerment in sustainable dengue control practices. The novelty of this activity lies in the implementation of an Integrated Vector Management approach, which combines technical interventions and community education simultaneously, thus not only suppressing mosquito populations but also encouraging active community participation in creating a healthy, mosquito free environment.

Keywords: Fogging, Abate, Dengue Fever, Vector Control, Community Participation

Abstrak

Kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor fundamental dalam menjaga kualitas hidup masyarakat. Lingkungan yang bersih, sehat, dan bebas dari sumber penyakit memungkinkan masyarakat beraktivitas dengan nyaman, produktif, dan aman dari risiko penularan penyakit. Di Indonesia, terutama di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, masalah kesehatan lingkungan masih menjadi tantangan serius. Salah satu isu kesehatan yang paling menonjol adalah penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini bertujuan: (1) menurunkan kepadatan nyamuk dewasa melalui fogging, (2) mengurangi



jumlah jentik nyamuk pada tempat penampungan air dengan penaburan abate (temephos), (3) meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat terhadap pencegahan DBD, serta (4) memberikan edukasi kesehatan terkait kebersihan lingkungan dan penerapan gerakan 3M Plus di Desa Sukadana, Kecamatan Tukdana, Kabupaten Indramayu. Metode yang digunakan meliputi fogging menggunakan mesin thermal fogger, penaburan larvisida, dan edukasi kesehatan masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan penurunan populasi nyamuk dewasa secara signifikan dan meningkatnya partisipasi aktif masyarakat dalam program pencegahan DBD. Gap yang diidentifikasi adalah minimnya integrasi antara pengendalian nyamuk secara kimia, pengelolaan lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat dalam praktik pengendalian DBD yang berkelanjutan. Novelty dari kegiatan ini terletak pada penerapan pendekatan Pengendalian Vektor Terpadu (*Integrated Vector Management*) yang menggabungkan intervensi teknis dan edukasi masyarakat secara simultan, sehingga tidak hanya menekan populasi nyamuk, tetapi juga mendorong peran aktif masyarakat dalam menciptakan lingkungan sehat bebas nyamuk.

Kata Kunci: Fogging, Abate, Demam Berdarah Dengue, Pengendalian Vektor, Partisipasi Masyarakat

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor fundamental dalam menjaga kualitas hidup masyarakat. Lingkungan yang bersih, sehat, dan bebas dari sumber penyakit memungkinkan masyarakat beraktivitas dengan nyaman, produktif, dan aman dari risiko penularan penyakit. Di Indonesia, terutama di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, masalah kesehatan lingkungan masih menjadi tantangan serius. Salah satu isu kesehatan yang paling menonjol adalah penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* (Vira Tika Yuniar et al., 2022).

Angka kejadian DBD di Indonesia bersifat fluktuatif dan cenderung meningkat pada musim hujan. Genangan air di permukiman padat penduduk menjadi habitat ideal bagi perkembangbiakan nyamuk vektor. Nyamuk *aedes aegypti* dikenal berkembang biak di genangan air bersih, aktif menggigit pada siang hari, dan memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan manusia (Inten et al., 2019). Tanpa intervensi yang efektif, risiko penyebaran DBD akan meningkat, mengancam kesehatan masyarakat, dan membebani sistem layanan kesehatan.

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa yang melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) memiliki peran strategis untuk membantu penyelesaian masalah kesehatan lingkungan. Salah satu intervensi yang umum digunakan adalah fogging atau pengasapan, yaitu penyemprotan insektisida berbentuk kabut untuk menekan populasi nyamuk dewasa secara cepat. Selain fogging, penggunaan larvisida seperti abate (temephos) penting untuk menargetkan jentik nyamuk pada tempat penampungan air, sehingga mengurangi populasi vektor pada fase larva. Pendekatan yang mengombinasikan kedua metode ini merupakan bagian dari strategi Pengendalian Vektor Terpadu (*Integrated Vector Management*) yang bertujuan menekan populasi nyamuk secara berkelanjutan (Rusly, 2024).

Meskipun berbagai program pengendalian nyamuk telah dilakukan di Indonesia, terdapat gap yang signifikan, yakni minimnya integrasi antara intervensi teknis (fogging dan larvisida) dengan pemberdayaan masyarakat melalui edukasi dan partisipasi aktif. Banyak



program yang fokus pada pengendalian nyamuk secara kimiawi tanpa memberdayakan masyarakat untuk menerapkan praktik hidup bersih dan sehat secara berkelanjutan. Novelty dari kegiatan ini terletak pada penerapan intervensi gabungan fogging, penggunaan larvisida, dan edukasi kesehatan secara simultan di wilayah padat penduduk Desa Sukadana, Kecamatan Tukdana, Kabupaten Indramayu. Pendekatan ini tidak hanya menekan populasi nyamuk, tetapi juga meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pencegahan DBD, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan. Melalui keterlibatan mahasiswa KKN, perangkat desa, kader kesehatan, dan masyarakat, program ini menjadi model integratif pengendalian vektor yang menggabungkan intervensi teknis dan sosial.

Artikel ini merupakan laporan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis program kuliah kerja nyata (KKN) dengan fokus pengendalian vektor nyamuk *aedes aegypti* di Desa Sukadana merupakan wujud nyata dari implementasi tri dharma perguruan tinggi. Program ini tidak hanya memberikan manfaat praktis berupa penurunan populasi nyamuk dan peningkatan kesehatan lingkungan, tetapi juga menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan riil di masyarakat.

Meskipun fogging dan penaburan abate memberikan efek segera dalam menekan populasi nyamuk, perlu disadari bahwa pendekatan jangka panjang melalui perubahan perilaku masyarakat, pengelolaan lingkungan yang baik, dan partisipasi aktif warga merupakan kunci utama dalam mewujudkan lingkungan yang sehat dan bebas nyamuk secara berkelanjutan. Program ini diharapkan menjadi titik awal dari gerakan kesehatan masyarakat yang lebih luas di Desa Sukadana.

Fogging sebagai Metode Pengendalian Vektor

Fogging atau pengasapan merupakan salah satu metode pengendalian nyamuk dewasa dengan cara menyemprotkan insektisida dalam bentuk kabut atau aerosol ke lingkungan. Tujuan utamanya adalah menekan kepadatan populasi vektor penyakit, khususnya nyamuk *aedes aegypti*, secara cepat dan efektif. Metode ini dikenal sebagai *space spraying for mosquito control* dan sering digunakan sebagai langkah intervensi darurat ketika terjadi peningkatan kasus penyakit tular vektor seperti demam berdarah dengue (DBD). Fogging dapat menurunkan populasi nyamuk dewasa dalam waktu singkat, sehingga memutus rantai penularan penyakit (Bonds et al., 2023).

Pelaksanaan fogging harus dilakukan dengan memperhatikan pedoman teknis dan prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Operator yang bertugas wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) dan memahami teknik penyemprotan yang benar agar hasilnya maksimal serta aman bagi masyarakat. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022) melalui *Petunjuk Teknis Pengendalian Vektor dengan Fogging* menegaskan pentingnya koordinasi lintas sektor, khususnya dengan puskesmas dan dinas kesehatan daerah. Koordinasi ini bertujuan menentukan lokasi, waktu pelaksanaan, serta jenis insektisida yang digunakan agar sesuai dengan kondisi resistensi nyamuk di wilayah setempat. Dengan pelaksanaan yang tepat, fogging dapat menjadi strategi efektif dalam pengendalian penyakit berbasis vektor dan menjaga kesehatan lingkungan masyarakat.

Abate (Temephos) sebagai Larvisida

Abate dengan bahan aktif temephos merupakan salah satu jenis larvisida yang efektif digunakan untuk membasmi jentik nyamuk pada berbagai tempat penampungan air. Produk



ini berbentuk butiran halus (*granular*) yang ditebar langsung ke dalam wadah air, dengan tujuan memutus siklus hidup nyamuk pada fase larva sebelum berkembang menjadi nyamuk dewasa. Di Indonesia, abate telah digunakan secara luas dalam program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dan terbukti membantu menurunkan populasi vektor penyakit seperti Demam Berdarah Dengue (DBD). Larvisida ini sangat bermanfaat terutama pada wadah air yang sulit dikuras secara rutin, seperti bak mandi permanen, gentong air, drum penampung hujan, dan tempat penyimpanan air lainnya.

Abate 1 GR mampu memberikan efek residu yang cukup panjang, yaitu sekitar 8 hingga 12 minggu dalam kondisi normal. Hal ini menjadikannya efisien karena tidak perlu diaplikasikan setiap minggu. Dosis yang dianjurkan adalah 1 gram Abate untuk setiap 10 liter air, sesuai petunjuk resmi dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Penggunaan dengan dosis yang tepat sangat penting untuk memastikan efektivitas maksimal sekaligus menjaga keamanan bagi pengguna air. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa penggunaan abate pada air yang berpotensi digunakan untuk konsumsi harus mengikuti rekomendasi dan ketentuan produk secara ketat. Pengawasan dari petugas kesehatan masyarakat juga diperlukan agar penggunaan larvisida ini tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Dengan penerapan yang benar, abate menjadi salah satu strategi penting dalam pengendalian jentik nyamuk secara preventif dan berkelanjutan (Hatina et al., 2024).

Karakteristik *Aedes aegypti* dan Demam Berdarah Dengue

Nyamuk *aedes aegypti* merupakan vektor utama penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia. Spesies ini memiliki karakteristik biologis dan perilaku yang sangat khas dibandingkan nyamuk lainnya. *Aedes aegypti* umumnya berkembang biak di genangan air bersih yang terdapat di sekitar rumah, seperti bak mandi, vas bunga, kaleng bekas, atau wadah air hujan. Berbeda dengan nyamuk lain yang aktif di malam hari, *Aedes aegypti* lebih sering menggigit pada siang hari, terutama pada pukul 08.00–10.00 pagi dan 15.00–17.00 sore. Ciri fisiknya yang mudah dikenali adalah adanya garis-garis putih pada tubuh dan kaki, sehingga sering disebut sebagai nyamuk belang.

Nyamuk ini memiliki daya adaptasi tinggi terhadap lingkungan pemukiman manusia, yang membuatnya mampu bertahan dan berkembang biak meskipun dilakukan upaya pengendalian. Karena itu, pengendalian vektor *aedes aegypti* memerlukan strategi terpadu dan berkelanjutan. Menurut World Health Organization (WHO) dan pedoman Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pengendalian yang efektif harus mencakup dua pendekatan utama, yaitu pengendalian jentik (larval control) melalui pemberantasan sarang nyamuk dan penggunaan larvisida seperti abate, serta pengendalian nyamuk dewasa (adult control) melalui fogging atau pengasapan. Pendekatan tunggal, seperti hanya mengandalkan fogging tanpa disertai pengelolaan lingkungan, tidak akan memberikan hasil yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pemberantasan DBD perlu melibatkan partisipasi aktif masyarakat melalui kegiatan 3M Plus menguras, menutup, dan mengubur barang bekas serta menjaga kebersihan lingkungan sebagai bentuk pencegahan utama terhadap perkembangbiakan nyamuk *aedes aegypti*.

Pendekatan Pengendalian Terpadu (Integrated Vector Management)

Integrated Vector Management (IVM) atau Pengendalian Vektor Terpadu merupakan pendekatan komprehensif yang direkomendasikan oleh World Health Organization (WHO) dalam *Handbook for Integrated Vector Management*. Pendekatan ini



bertujuan untuk mengendalikan populasi vektor penyakit, seperti nyamuk aedes aegypti, dengan cara yang efektif, efisien, dan berkelanjutan. IVM menekankan pentingnya kombinasi berbagai intervensi yang saling melengkapi, bukan hanya bergantung pada satu metode pengendalian saja.

Komponen utama dalam penerapan IVM meliputi pengendalian kimia, seperti penggunaan insektisida melalui *fogging* untuk menekan populasi nyamuk dewasa serta penggunaan larvisida seperti Abate untuk menghambat perkembangan jentik. Selanjutnya, dilakukan pengelolaan lingkungan, mencakup kegiatan 3M Plus menguras, menutup, dan mengubur wadah yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk.

Selain itu, IVM juga mencakup surveilans vektor, yaitu pemantauan berkala terhadap kepadatan nyamuk dan jentik guna menentukan tingkat risiko serta efektivitas intervensi yang dilakukan. Komponen penting lainnya adalah pendidikan kesehatan masyarakat yang berfokus pada peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku masyarakat agar lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan.

Tidak kalah penting, partisipasi masyarakat menjadi kunci keberhasilan program IVM. Keterlibatan aktif kader kesehatan, tokoh masyarakat, dan kelompok lingkungan akan memperkuat keberlanjutan program. Dengan demikian, IVM bukan hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga membangun kesadaran kolektif untuk menciptakan lingkungan yang sehat dan bebas dari penyakit tular vektor seperti DBD (Fitriani et al., 2023). Dengan demikian, program pengendalian vektor dapat lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

Isu Resistensi Insektisida

Salah satu tantangan utama dalam pengendalian vektor nyamuk adalah munculnya resistensi terhadap insektisida. Penggunaan insektisida yang dilakukan secara berulang, tidak sesuai dosis, dan tanpa pengawasan dapat menyebabkan nyamuk aedes aegypti beradaptasi hingga menjadi kebal terhadap bahan kimia tertentu. Kondisi ini telah dilaporkan di beberapa wilayah Indonesia dan berdampak pada menurunnya efektivitas program pengendalian vektor, seperti *fogging* maupun penggunaan larvisida. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengendalian terpadu yang mengombinasikan intervensi kimia dan non-kimia untuk mencegah serta mengatasi resistensi insektisida secara berkelanjutan. (Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung et al., 2016) dalam tinjauan sistematis tentang resistensi *Aedes aegypti* terhadap insektisida di Indonesia menemukan variasi tingkat resistensi antar daerah, dengan beberapa wilayah menunjukkan resistensi tinggi terhadap insektisida golongan piretroid.

Oleh karena itu, program pengendalian harus memasukkan pemantauan resistensi secara berkala dan melakukan rotasi kelas insektisida bila diperlukan. Pemilihan jenis insektisida untuk *fogging* perlu berbasis data resistensi lokal yang diperoleh dari puskesmas atau dinas kesehatan setempat untuk memastikan efektivitas intervensi.

METODE PELAKSANAAN

Tabel Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat: Pengendalian DBD di Desa Sukadana

No	Komponen	Uraian Kegiatan
----	----------	-----------------



1	Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	Kegiatan dilaksanakan di Desa Sukadana, Kecamatan Tukdana, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat pada bulan September 2025. Jadwal fogging dilakukan pada pagi dan sore hari, menyesuaikan dengan waktu aktivitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang relatif tinggi. Penentuan waktu pelaksanaan mempertimbangkan kondisi cuaca serta informasi dari Puskesmas setempat terkait indikator kepadatan vektor.
2	Sasaran Kegiatan	Sasaran kegiatan mencakup seluruh wilayah permukiman Desa Sukadana, termasuk rumah-rumah warga, gang-gang pemukiman, dan fasilitas umum. Fokus utama diarahkan pada area dengan kepadatan penduduk tinggi serta lokasi yang berpotensi menjadi tempat berkembang biak nyamuk <i>aedes aegypti</i> .
3	Peralatan dan Bahan	1. Mesin <i>thermal fogging</i> (pengasap insektisida aerosol) 2. Insektisida cair sesuai label dan pedoman Kementerian Kesehatan 3. Bubuk Abate (temephos) dalam kemasan butiran (1 gram/10 liter air) 4. Alat Pelindung Diri (APD): masker, sarung tangan, kacamata pelindung, pakaian panjang. 5. Formulir dokumentasi (catatan area, waktu, jenis bahan, dan jumlah operator)
4	Tahapan Pelaksanaan	a. Koordinasi dan Perizinan: Dilakukan dengan kepala desa, kader kesehatan, dan puskesmas. Tim KKN menyampaikan proposal, meminta izin resmi, dan menentukan jadwal pelaksanaan. Pemberitahuan kepada warga dilakukan melalui masjid, musholla, dan media komunikasi desa. b. Sosialisasi Pra-Kegiatan: Tim memberikan edukasi mengenai manfaat fogging, langkah sebelum dan sesudah fogging, penggunaan Abate, serta gerakan 3M Plus (<i>Menguras, Menutup, Mengubur, dan menghindari gigitan nyamuk</i>). c. Pelaksanaan Fogging Keliling: Wilayah desa dibagi menjadi beberapa rute. Fogging dilakukan dengan berjalan kaki menyusuri jalan utama, gang, dan pekarangan warga. Operator bergantian menggunakan APD lengkap, penyemprotan dilakukan secara merata, serta dilakukan dokumentasi foto/video. d. Penaburan Bubuk Abate: Dilakukan setelah fogging di tempat penampungan air seperti bak mandi, gentong, dan drum dengan dosis 1 gram per 10 liter air. Setiap lokasi dicatat untuk monitoring. e. Dokumentasi dan Pelaporan: Mencatat waktu, area, bahan, jumlah rumah, partisipasi warga,



		dan kendala lapangan. Laporan diserahkan ke desa dan puskesmas.
		f. Edukasi Lanjutan: Kunjungan rumah ke rumah untuk memastikan warga memahami pencegahan DBD, penerapan 3M Plus, pembentukan kader kesehatan, dan pembagian leaflet/poster edukasi.
5	Prosedur Keselamatan dan Etika	Untuk Operator: - Wajib menggunakan APD lengkap - Menghindari kontak langsung dengan insektisida - Istirahat berkala untuk mencegah kelelahan - Mandi dan mencuci tangan setelah bertugas Untuk Masyarakat: - Menutup makanan/minuman selama fogging - Melindungi hewan peliharaan (ikan hias, kolam) - Tidak berada di area penyemprotan tertutup - Mengutamakan area luar rumah sesuai SOP Etika Pelaksanaan: - Menghormati privasi warga - Meminta izin sebelum masuk area rumah - Bersikap sopan, ramah, dan responsif - Tidak memaksakan kegiatan jika warga menolak
6	Hasil yang Diharapkan	1. Menurunnya kepadatan nyamuk dewasa di wilayah sasaran. 2. Meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pencegahan DBD. 3. Terbentuknya kelompok kader kesehatan RT/RW untuk pemantauan berkelanjutan. 4. Tersusunnya laporan kegiatan sebagai bahan monitoring dan evaluasi bagi pemerintah desa dan puskesmas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program fogging dan penaburan Abate di Desa Sukadana telah dilaksanakan dengan hasil sebagai berikut: Cakupan Fogging yakni: a. Fogging jalan kaki menggunakan mesin *thermal fogger* berhasil menjangkau seluruh wilayah permukiman Desa Sukadana, b. Total area yang dicakup meliputi jalan utama, gang-gang pemukiman, dan pekarangan rumah warga, c. Pelaksanaan dilakukan secara sistematis dengan membagi rute menjadi beberapa zona untuk efisiensi. Penaburan Abate, yakni: a. Bubuk abate telah ditaburkan pada bak mandi, gentong, dan berbagai tempat penampungan air rumah tangga yang teridentifikasi, b. Setiap lokasi penaburan didokumentasikan dengan mencatat alamat, jenis wadah, dan dosis yang digunakan, c. Edukasi tentang penggunaan abate diberikan langsung kepada pemilik rumah. Partisipasi Masyarakat:

1. Mayoritas warga menyambut baik kegiatan ini dengan membuka pintu dan jendela rumah selama fogging
2. Beberapa warga turut membantu mensosialisasikan kegiatan kepada tetangga



3. Antusiasme warga terlihat dari banyaknya pertanyaan tentang cara pencegahan DBD dan permintaan untuk fogging ulang

Dokumentasi:

1. Dokumentasi foto dan video telah dikumpulkan untuk keperluan laporan dan evaluasi
2. Formulir pencatatan area dan waktu pelaksanaan telah diisi lengkap oleh tim

Pembahasan Efektivitas Kombinasi Fogging dan Abate

Pelaksanaan fogging manual dengan mesin *thermal fogger* memberikan penurunan cepat pada populasi nyamuk dewasa di area peredaran kabut. Insektisida yang disemprotkan dalam bentuk aerosol dapat menjangkau tempat-tempat istirahat nyamuk seperti semak-semak, kolong rumah, dan area teduh lainnya. Efek knock-down (mematikan langsung) dari insektisida memberikan dampak segera yang dapat dirasakan oleh masyarakat dengan berkurangnya jumlah nyamuk yang terlihat.

Sementara itu, penaburan bubuk abate menargetkan fase larva (jentik) pada tempat-tempat penampungan air, sehingga dapat mencegah regenerasi populasi nyamuk dewasa. Kombinasi kedua intervensi ini saling melengkapi: fogging menurunkan vektor dewasa yang sudah ada, sedangkan Abate mencegah munculnya generasi baru nyamuk dari telur dan jentik yang berkembang di wadah-wadah air.

Namun, perlu dicatat bahwa bukti ilmiah menegaskan bahwa fogging saja tidak cukup untuk pencegahan jangka panjang. Efek fogging bersifat sementara karena insektisida aerosol tidak memiliki efek residu yang lama. Setelah beberapa hari atau minggu, populasi nyamuk dapat kembali meningkat jika tidak ada upaya pencegahan lain. Oleh karena itu, pendekatan pengendalian terpadu (Integrated Vector Management) yang melibatkan pengelolaan lingkungan, edukasi masyarakat, dan partisipasi aktif warga diperlukan untuk hasil yang berkelanjutan.

Dampak Non target dan Keamanan

Penggunaan insektisida dalam kegiatan fogging dan larvisida seperti abate memiliki potensi dampak terhadap organisme bukan sasaran (non-target) serta menimbulkan kekhawatiran kesehatan apabila prosedur keselamatan tidak dipatuhi dengan baik. Beberapa aspek keamanan yang perlu diperhatikan:

Dampak terhadap Organisme Non target:

- a. Insektisida yang digunakan dalam fogging dapat mempengaruhi serangga lain yang bukan sasaran, seperti lebah, kupu-kupu, dan serangga menguntungkan lainnya
- b. Untuk meminimalkan dampak, fogging dilakukan pada waktu-waktu ketika serangga menguntungkan tidak aktif (pagi atau sore hari)
- c. Penyemprotan dihindari di area dengan populasi lebah atau koloni serangga menguntungkan lainnya

Keamanan bagi Manusia:

- a. Penggunaan abate pada air minum harus mengikuti petunjuk dosis yang ditetapkan. Pada konsentrasi yang direkomendasikan (1 gram per 10 liter air), abate dinyatakan aman untuk air yang digunakan untuk mandi dan keperluan rumah tangga lainnya
- b. Sosialisasi kepada warga untuk menutup makanan dan minuman selama fogging sangat penting untuk mencegah kontaminasi
- c. Informasi tentang ventilasi ruangan pasca fogging diberikan agar residu insektisida tidak terakumulasi di dalam rumah



Mitigasi Risiko:

- Operator wajib menggunakan APD lengkap untuk menghindari paparan langsung
- Warga dihimbau untuk tidak keluar rumah selama fogging berlangsung
- Penyimpanan insektisida dan abate dilakukan dengan aman, jauh dari jangkauan anak-anak

Kendala yang Ditemui di Lapangan dan Solusi

Dalam pelaksanaan kegiatan di lapangan, tim KKN menghadapi beberapa kendala yang memerlukan solusi kreatif, antara lain: Pertama, kendala tenaga dan logistic. *Masalah:* Mesin *thermal fogger* memiliki bobot yang cukup berat (sekitar 15-20 kg) sehingga melelahkan ketika dibawa berjalan kaki untuk menjangkau seluruh area desa. *Solusi:* Tim melakukan operasional secara bergantian dengan membagi rute fogging menjadi zona-zona kecil. Setiap anggota tim bertugas membawa mesin secara bergantian dengan jadwal istirahat yang teratur. Koordinasi dengan perangkat desa juga membantu menyediakan tempat istirahat dan air minum untuk tim. Kedua, kepatuhan warga dalam penaburan abate. *Masalah:* Beberapa rumah tidak memungkinkan untuk dilakukan penaburan Abate karena wadah air yang digunakan berukuran kecil atau sering dipakai langsung, sehingga warga khawatir tentang keamanannya. *Solusi:* Tim melakukan edukasi rumah ke rumah dengan menjelaskan keamanan Abate pada dosis yang tepat. Demonstrasi langsung tentang cara pengurusan wadah dan penutupan yang benar juga dilakukan. Untuk wadah yang terlalu kecil atau sering digunakan, tim menyarankan pengurusan rutin setiap 3-4 hari sebagai alternatif. Ketiga, potensi resistensi insektisida. *Masalah:* Terdapat kekhawatiran tentang berkurangnya efektivitas insektisida karena kemungkinan resistensi lokal pada populasi nyamuk *aedes*. *Solusi:* Tim berkoordinasi dengan puskesmas dan dinas kesehatan setempat untuk mendapatkan informasi tentang status resistensi insektisida di wilayah Indramayu. Rekomendasi untuk rotasi jenis insektisida pada kegiatan fogging selanjutnya juga disiapkan. Pemantauan efektivitas fogging melalui survei pasca-kegiatan direncanakan untuk evaluasi. Keempat, keterbatasan waktu pelaksanaan. *Masalah:* Area Desa Sukadana yang luas memerlukan waktu beberapa hari untuk fogging menyeluruh, sementara cuaca tidak selalu mendukung (hujan atau angin kencang). *Solusi:* Tim menyiapkan jadwal cadangan dan berkomunikasi dengan warga tentang kemungkinan perubahan jadwal. Prioritas diberikan pada area dengan kepadatan penduduk tertinggi dan riwayat kasus DBD sebelumnya.

Indikator Keberhasilan Kegiatan

Keberhasilan kegiatan ini diukur melalui beberapa indikator, yakni tersedianya dokumentasi lengkap tentang cakupan fogging dan penaburan Abate (100% tercapai), jumlah rumah yang dijangkau untuk penaburan Abate (tercatat 85% rumah di area sasaran), jumlah warga yang mengikuti sosialisasi (sekitar 150 peserta dari berbagai RT/RW), peningkatan kesadaran masyarakat diukur melalui survei singkat pra dan pasca kegiatan, menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang pencegahan DBD sebesar 65%, partisipasi aktif warga dalam gerakan 3M Plus, ditandai dengan meningkatnya jumlah rumah yang menerapkan pengurusan wadah air secara rutin, penurunan keluhan warga tentang gangguan nyamuk dalam 2 minggu pasca fogging. Indikator Impact (Jangka Panjang), penurunan angka kejadian demam atau kasus DBD di Desa Sukadana (data akan dimonitor oleh puskesmas dalam 3 bulan ke depan), terbentuknya kelompok kader kesehatan di tingkat RT/RW yang dapat melanjutkan program pencegahan DBD secara mandiri.



Rekomendasi untuk Program Selanjutnya

Berdasarkan pengalaman pelaksanaan kegiatan ini, beberapa rekomendasi untuk program selanjutnya di Desa Sukadana atau lokasi lain: Pertama, integrasi dengan program kesehatan berkelanjutan. Fogging sebaiknya dilakukan hanya sebagai respons darurat saat terjadi peningkatan kasus DBD atau ketika indikator kepadatan vektor (House Index, Container Index) tinggi. Program utama harus fokus pada kegiatan pengurangan jentik secara rutin melalui pemberdayaan masyarakat. Pembentukan jumantik (juru pemantau jentik) di setiap RT/RW dapat menjadi strategi berkelanjutan. Kedua, penguatan pendidikan kesehatan masyarakat. Program edukasi perlu diperkuat dengan pendekatan yang lebih interaktif, seperti: a. pelatihan kader kesehatan dengan materi yang lebih mendalam, b. penyuluhan di sekolah-sekolah untuk menjangkau generasi muda, c. pembuatan media edukasi yang menarik (poster, video, konten media sosial), d. lomba kebersihan lingkungan antar RT/RW untuk meningkatkan kompetisi positif. Ketiga, dokumentasi dan monitoring berbasis data. Untuk evaluasi yang lebih objektif, program selanjutnya perlu melakukan: a. survei house index (HI), container index (CI), dan breteau index (BI) sebelum dan sesudah intervensi, b. dokumentasi foto area pra dan pasca kegiatan, c. pencatatan sistematis menggunakan formulir standar yang dapat dianalisis secara kuantitatif, d. follow-up monitoring pada 1 bulan dan 3 bulan pasca intervensi. Keempat, koordinasi lintas sektor yang lebih intensif. Kolaborasi dengan puskesmas, dinas kesehatan, dan perangkat desa perlu diperkuat untuk. Kelima, pemanfaatan teknologi. Program dapat diperkuat dengan memanfaatkan teknologi, seperti: a. aplikasi mobile untuk pelaporan titik-titik genangan air, b. grup whatsapp untuk komunikasi dan koordinasi cepat dengan warga, c. sistem informasi geografis (SIG) sederhana untuk pemetaan area berisiko tinggi. Keenam, keberlanjutan program.

KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Sukadana, dapat disimpulkan bahwa efektivitas intervensi kombinasi pelaksanaan fogging manual dengan mesin *thermal fogger* yang dikombinasikan dengan penaburan bubuk abate terbukti memberikan penurunan populasi vektor nyamuk dewasa secara cepat dan menargetkan fase jentik, sehingga efektif sebagai intervensi segera dalam pengendalian nyamuk *aedes aegypti*. Pentingnya pendekatan terpadu, untuk mencapai lingkungan yang sehat dan bebas nyamuk secara berkelanjutan, fogging dan penaburan abate harus menjadi bagian dari pendekatan pengendalian vektor terpadu (Integrated Vector Management) yang melibatkan pengelolaan lingkungan, edukasi masyarakat, partisipasi aktif warga, dan pemantauan resistensi insektisida. Peran edukasi kesehatan: kegiatan ini tidak hanya berdampak pada penurunan populasi nyamuk, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan menerapkan gerakan 3M Plus sebagai upaya pencegahan DBD yang berkelanjutan. Partisipasi masyarakat sebagai kunci keberhasilan: tingginya partisipasi dan antusiasme masyarakat Desa Sukadana menunjukkan bahwa program yang melibatkan masyarakat secara aktif memiliki peluang keberhasilan yang lebih besar dibandingkan program yang bersifat top down.

Tantangan teknis dan operasional, meskipun menghadapi berbagai kendala seperti keterbatasan tenaga, logistik, dan kepatuhan warga, solusi kreatif dan kolaboratif dapat mengatasi hambatan-hambatan tersebut dan memastikan program berjalan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Bonds, J. A. S., Fritz, B. K., Thistle, H., Tressler, M., Wheeler, S. S., Harshaw, R., Reynolds, B., & Kimbell, P. (2023). Uncrewed Aerial Spray Systems For Mosquito Control: Efficacy Studies For Space Sprays. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 39(4), 223-230. <https://doi.org/10.2987/23-7140>
- Fitriani, D., Raharjo, M., Raharjo, M., Martini, M., Martini, M., Setiani, O., Setiani, O., Wahyuningsih, N. E., & Wahyuningsih, N. E. (2023). Penerapan Integrated Vector Management (IVM) Dalam Upaya Eliminasi Malaria Di Daerah Endemis Kabupaten Purworejo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(1), 112-121. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.112-121>
- Hatina, S., Dewi Putri Yuniarti, Kemas Diaz Gistara, & Ria Komala. (2024). Analisa Viskositas, Densitas, Dan Kandungan Air Pada Pelumas Bekas Yang Dijadikan Bahan Bakar Solar. *Jurnal Redoks*, 9(2), 105-120. <https://doi.org/10.31851/redoks.v9i2.15124>
- Inten, A. A. I., Purna, N., & Notes, N. (2019). Tingkat Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes Aegypti Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis Kesmas Blahbatuh I Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Lingkungan (JKL)*, 9(1). <https://doi.org/10.33992/jkl.v9i1.656>
- Rusly, N. S. (2024). Public Acceptance Towards BTI (*Bacillus Thuringiensis Israelensis*) as a Tool for Dengue Control. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(7), Pages 2360-2365. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v14-i7/22338>
- Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung, Mantolu, Y., Kustiati, K., Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Ambarningrum, T. B., Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Yusmalinar, S., Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Ahmad, I., & Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. (2016). Status dan perkembangan resistensi *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera: Culicidae) strain Bandung, Bogor, Makassar, Palu, dan VCRU terhadap insektisida permetrin dengan seleksi lima generasi. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1), 1-8. <https://doi.org/10.5994/jei.13.1.1>
- Vira Tika Yuniar, Rudy Joegijantoro, & Septia Dwi Cahyani. (2022). PENGARUH TINGKAT KEPADATAN JENTIK AEDES AEGYPTI TERHADAP KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI DESA PANDANSARI KECAMATAN PONCOKUSUMO KABUPATEN MALANG. *Jurnal Hygiene Sanitasi*, 2(2), 57-63. <https://doi.org/10.36568/hisan.v2i2.24>