

Natural Mosquito Repellent Socialization for Dengue Prevention in Rural Areas

Sosialisasi Semprotan Anti Nyamuk Alami untuk Pencegahan Demam Berdarah

M. Zufar Irhab S. Putra, Sekar Arum Melati, Dinda Putri Arnindi,
Desy Miftachul Ilmi Arifin Putri, Trimono

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Email: trimono.stat@upnjatim.ac.id

Abstract – Dengue fever (DHF) remains a pressing public health issue, necessitating innovative and sustainable prevention approaches. This study presents an original community-based intervention to address dengue fever in Lontar Village, through empowering the community to produce a natural mosquito repellent spray from lemongrass. The key innovation is the development of "Sereva," a local repellent product that utilizes local natural resources as a safe and environmentally friendly alternative to chemical insecticides. Using mixed methods, the study analyzes the impact of outreach and production assistance on community knowledge and participation. The results indicate that this approach not only increases awareness but also fosters self-reliance in disease prevention by utilizing readily accessible natural resources. "Sereva" focuses on solutions that can be replicated at the household level, while reducing reliance on commercial products and minimizing health risks. Overall, the study concludes that strategic community interventions can significantly improve local health and promote sustainable practices. The findings provide new insights into the economic potential of community health initiatives, with the prospect of developing "Sereva" into a local micro-enterprise. This study offers an innovative model for community empowerment in rural areas, making a significant contribution to dengue prevention efforts.

Keywords: Dengue fever, natural repellent, lemongrass, community empowerment.

Abstrak – Demam berdarah dengue (DBD) masih menjadi isu kesehatan publik yang mendesak, sehingga diperlukan pendekatan pencegahan yang inovatif dan berkelanjutan. Penelitian ini menyajikan intervensi orisinal berbasis komunitas untuk mengatasi DBD di Desa Lontar, melalui pemberdayaan masyarakat dalam produksi semprotan anti-nyamuk alami dari sereh. Inovasi utama adalah pengembangan "Sereva", produk repelen lokal yang memanfaatkan kekayaan alam setempat sebagai alternatif yang aman dan ramah lingkungan sebagai alternatif insektisida kimia. Menggunakan metode campuran, studi ini menganalisis dampak sosialisasi dan pendampingan produksi terhadap pengetahuan dan partisipasi warga. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran, tetapi juga menumbuhkan kemandirian dalam pencegahan penyakit dengan memanfaatkan sumber daya alam yang mudah diakses. "Sereva" berfokus pada solusi yang dapat direplikasi di tingkat rumah tangga, sekaligus mengurangi ketergantungan pada produk komersial dan meminimalkan risiko kesehatan. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa intervensi komunitas yang strategis dapat secara signifikan meningkatkan kesehatan lokal dan mempromosikan praktik berkelanjutan. Temuan ini memberikan wawasan baru tentang potensi ekonomi dari inisiatif kesehatan masyarakat, dengan prospek pengembangan "Sereva" menjadi usaha mikro lokal. Penelitian ini menawarkan model inovatif untuk pemberdayaan komunitas di daerah pedesaan, memberikan kontribusi penting bagi upaya pencegahan DBD.

Kata kunci: Demam berdarah, repelen alami, sereh, pemberdayaan masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim dan urbanisasi yang pesat telah berkontribusi terhadap peningkatan kasus penyakit yang ditularkan oleh vektor, terutama nyamuk. Lingkungan padat, sistem drainase yang buruk, serta genangan air di kawasan urban menjadi tempat ideal bagi nyamuk untuk berkembang biak. Hal ini memperbesar risiko penyebaran penyakit seperti demam berdarah dengue (DBD), yang

hingga kini masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat paling serius di daerah tropis seperti Indonesia [1].

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit tropis yang paling umum dan menjadi masalah kesehatan masyarakat secara global. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Infeksi virus ini dapat

menimbulkan gejala ringan hingga berat seperti demam tinggi, nyeri otot, pendarahan, hingga syok yang dapat berujung pada kematian. Tingginya kasus dan penyebaran DBD, terutama di daerah tropis seperti Indonesia, menjadikan upaya pencegahan sebagai langkah penting dalam mengendalikan penyakit ini [2].

Sejalan dengan kondisi umum di lingkungan perkotaan, wilayah Desa Lontar, Kecamatan Sambikerep, juga memperlihatkan faktor lingkungan yang dapat meningkatkan risiko penyebaran DBD. Desa ini memiliki kepadatan penduduk yang relatif tinggi dengan permukiman padat, sementara sistem drainase di beberapa titik masih kurang optimal. Akibatnya, sering terbentuk genangan air yang menjadi tempat potensial bagi nyamuk *Aedes* untuk berkembang biak. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa dari 10 RT di wilayah ini, 3 di antaranya terdeteksi adanya jentik nyamuk di bak mandi warga yang berpotensi menjadi sarang nyamuk. Menariknya, pada minggu kedua setelah dilakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi, jumlah temuan jentik berkurang, sehingga menegaskan pentingnya intervensi berbasis masyarakat dalam pencegahan DBD. Situasi ini menegaskan pula urgensi penyediaan solusi pencegahan yang efektif, terjangkau, dan dapat diterapkan langsung oleh masyarakat, terutama melalui pendekatan alternatif berbasis bahan alami.

Mengingat repelen nyamuk komersial seringkali memiliki keterbatasan dari segi aksesibilitas, biaya, dan potensi efek samping bahan kimia, pengembangan alternatif berbasis alami menjadi sangat relevan sebagai solusi. Melalui pendekatan Amati, Tiru, dan Modifikasi (ATM), kegiatan pengabdian masyarakat ini hadir sebagai respons terhadap kebutuhan mendesak masyarakat akan solusi pencegahan DBD yang efektif, aman, dan berkelanjutan [3].

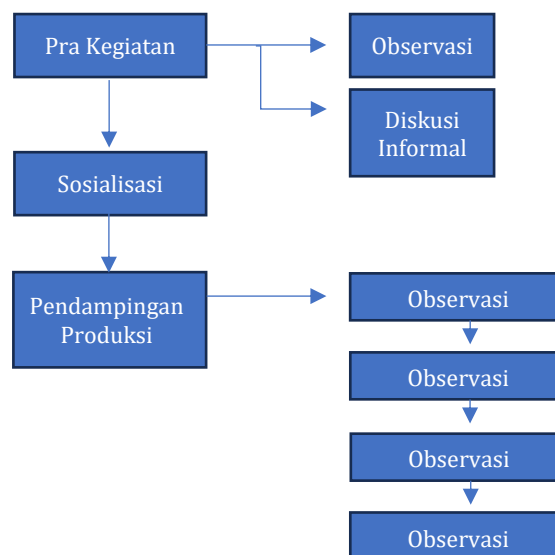
Potensi besar sumber daya alam lokal, khususnya tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*), menjadi perhatian utama dalam upaya pencarian alternatif pengusir nyamuk berbahan alami. Tanaman ini diketahui mengandung senyawa aktif seperti sitronelal dan geraniol, yang secara ilmiah terbukti memiliki efektivitas tinggi sebagai zat penolak nyamuk alami, bahkan mampu memberikan perlindungan lebih dari 70%. Penggunaan serai wangi dinilai lebih aman dibandingkan dengan insektisida sintesis, yang sering kali menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan, seperti iritasi saluran pernapasan, polusi udara, serta risiko jangka panjang lainnya.

Pemanfaatan serai wangi tidak hanya menawarkan solusi praktis dan ramah lingkungan, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam pemberdayaan masyarakat. Masyarakat didorong untuk memproduksi repelen alami secara mandiri dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran kolektif dalam pencegahan demam berdarah dengue (DBD), sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap produk komersial berbahan kimia. Pendekatan ini menjadi bagian dari strategi berkelanjutan dalam mendukung kesehatan lingkungan dan kemandirian komunitas [4].

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pendampingan pembuatan semprotan anti nyamuk dari bahan alami ini dirancang secara terstruktur untuk memastikan tercapainya tujuan pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan demam berdarah. Kegiatan ini berlangsung pada tanggal 11 Juli 2025, dimulai pukul 07.30 WIB, bertempat di Balai RW Lontar, dengan peserta utama ibu-ibu RW 03.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam kegiatan sosialisasi dan pendampingan pembuatan semprotan anti nyamuk berbahan dasar serai tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan

Pra Kegiatan

Pra Kegiatan adalah tahapan dilakukannya observasi atau pengamatan dan diskusi informal dengan masyarakat setempat. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi

tingkat pemahaman masyarakat terkait risiko Demam Berdarah Dengue (DBD) serta strategi pencegahan yang selama ini telah diterapkan.

Sosialisasi

Tahap sosialisasi dilaksanakan sebagai langkah awal dalam upaya penyampaian informasi dan peningkatan pemahaman masyarakat terkait pentingnya pencegahan penyakit DBD. Materi yang disampaikan dalam sosialisasi mencakup informasi mengenai DBD, siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*, serta pemanfaatan tanaman sereh sebagai bahan alami untuk pengusir nyamuk. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif, disertai dengan penunjukan langsung bahan baku (tanaman sereh) dan contoh produk akhir berupa semprotan. Peserta diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dan berdiskusi mengenai efektivitas serta keamanan penggunaan repelen alami.

Pendampingan Produksi

Tahap pendampingan dilakukan sebagai bentuk penerapan langsung dari materi yang telah disampaikan pada sesi sosialisasi. Dalam kegiatan ini, peserta dilibatkan secara aktif dalam proses pembuatan semprotan anti nyamuk berbahan dasar tanaman sereh. Proses dilakukan secara bertahap, meliputi :

- a. Persiapan Bahan : Peserta diperkenalkan dengan tanaman sereh segar sebagai bahan utama.
- b. Proses Ekstraksi : Tanaman sereh dipanaskan (direbus) dengan perbandingan air tertentu.
- c. Penyaringan : Hasil rebusan disaring untuk memisahkan ampas dan mendapatkan ekstrak air tanaman sereh yang jernih.
- d. Pengemasan : Ekstrak air tanaman sereh dimasukkan ke dalam botol semprotan berukuran 60 ml. Botol-botol ini telah dilengkapi dengan label desain *Sereva* yang direncanakan untuk diajukan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) oleh kelompok KKN.

Selama proses, peserta didampingi secara langsung oleh tim pelaksana yang memberikan penjelasan dan menjawab pertanyaan teknik dari peserta. Pada tahap akhir, semprotan yang telah diproduksi direncanakan untuk dibagikan kepada peserta dan masyarakat sekitar sebagai bentuk luaran implementasi dari kegiatan pendampingan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pra Kegiatan

Sebelum kegiatan dilaksanakan, dilakukan observasi awal dan analisis kebutuhan di Desa Lontar, khususnya di RW 03, untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat mengenai penyebab dan pencegahan DBD. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa meskipun kesadaran masyarakat terhadap bahaya DBD cukup tinggi, langkah pencegahan yang dilakukan masih bersifat sementara, seperti *fogging* dan penggunaan insektisida kimia [5]. Program 3M Plus yang mencakup menguras, menutup, mendaur ulang barang bekas, serta tindakan tambahan seperti penggunaan larvasida atau pemeliharaan ikan pemakan jentik nyamuk, belum diterapkan secara optimal. Penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus berpotensi menimbulkan dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan, misalnya sesak napas atau iritasi akibat bau menyengat. Kondisi ini menunjukkan bahwa masyarakat membutuhkan metode pencegahan yang lebih aman, mudah dijangkau, dan berbasis potensi alam sekitar. Berdasarkan hasil observasi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk memperkenalkan solusi alami sekaligus mendorong praktik pencegahan yang lebih berkelanjutan [6].

Salah satu potensi lokal yang dapat dimanfaatkan adalah tanaman serai wangi. Tanaman ini dikenal efektif sebagai pengusir nyamuk, ramah lingkungan, dan mudah diolah menjadi semprotan anti nyamuk. Pemanfaatan serai wangi tidak hanya mendukung pola hidup sehat, tetapi juga membuka peluang pemberdayaan masyarakat untuk memproduksi dan menggunakan produk herbal secara mandiri dalam upaya pencegahan penyakit [4].

Pelaksanaan Kegiatan

a. Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi diawali dengan penyampaian materi yang menjelaskan tentang penyakit DBD. Materi mencakup penyebab infeksi, cara penularan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, gejala yang muncul, dan risiko yang dapat ditimbulkan bagi kesehatan masyarakat. Penekanan diberikan pada pentingnya tindakan pencegahan sejak dini di tingkat rumah tangga, mengingat tingginya angka kasus DBD di berbagai wilayah tropis termasuk Indonesia. Upaya peningkatan pemahaman masyarakat menjadi sangat penting karena perilaku sehari-hari, kondisi lingkungan, dan tingkat pengetahuan terbukti memengaruhi penyebaran dan pengendalian penyakit ini. Edukasi semacam ini

menjadi langkah awal yang krusial dalam mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam upaya pencegahan berbasis lingkungan [7].

Selanjutnya, materi difokuskan pada pengenalan tanaman serai wangi sebagai alternatif alami yang efektif dalam mencegah gigitan nyamuk. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif seperti sitronelal dan geraniol, yang secara ilmiah terbukti memiliki efek sebagai penolak nyamuk. Kandungan sitronelal yang tinggi, yakni antara 32–45%, menjadikan serai wangi sebagai agen *insect repellent* nabati yang menjanjikan. Selain aman bagi kesehatan manusia dan tidak menimbulkan dampak negatif seperti sesak napas atau polusi udara sebagaimana pada penggunaan obat nyamuk berbahan kimia sintesis, pemanfaatan serai juga ramah lingkungan dan bahan bakunya mudah dijumpai di sekitar masyarakat. Oleh karena itu, penggunaan tanaman ini sebagai repelen alami tidak hanya bermanfaat secara ekologis, tetapi juga mendukung kemandirian masyarakat dalam menjaga kesehatan lingkungan rumah tangga [4].

Sesi ini dirancang interaktif, mendorong partisipasi aktif dari ibu-ibu RW 03 untuk mengajukan pertanyaan dan berbagi pengalaman terkait metode pencegahan nyamuk yang telah mereka terapkan sebelumnya. Antusiasme peserta terlihat jelas dari respons positif dan keterlibatan aktif dalam diskusi, menunjukkan tingkat kesadaran yang tinggi terhadap isu kesehatan dan minat untuk mempelajari solusi inovatif.

b. Tahap Pendampingan Produksi

Setelah sesi sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan tahap pendampingan produksi yang bersifat praktis dan melibatkan partisipasi langsung peserta dalam pembuatan semprotan anti nyamuk alami. Pendekatan *learning by doing* digunakan untuk memastikan penyampaian pengetahuan berlangsung secara efektif melalui pengalaman langsung.

Pada awal sesi, ibu-ibu RW 03 menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengikuti setiap arahan. Mereka duduk melingkar di atas alas yang telah disiapkan (Gambar 2), dan mulai mempersiapkan bahan-bahan yang telah tersedia. Tahapan awal dimulai dengan merebus daun sereh yang telah dicuci bersih menggunakan kompor portabel dan panci kecil. Proses perebusan (Gambar 3) ini bertujuan untuk mengekstraksi senyawa aktif dari daun sereh ke dalam air. Selama proses berlangsung, tim KKN mendampingi secara intensif, memberikan penjelasan teknis dan memastikan

setiap langkah dilakukan dengan benar agar diperoleh ekstrak sereh yang berkualitas. Interaksi yang terjalin antara tim pelaksana dan peserta berlangsung akrab dan penuh semangat, ditandai dengan diskusi ringan dan suasana yang hangat, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan. Setelah perebusan selesai, cairan hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan ampas daun dari larutan ekstraknya. Ekstrak yang telah dingin dan jernih disaring kembali guna memastikan tidak ada sisa padatan yang tersisa. Langkah terakhir dalam proses ini adalah mengemas ekstrak sereh ke dalam botol semprot, sehingga siap digunakan sebagai semprotan anti nyamuk alami [8].



Gambar 3. Pendampingan Produksi



Gambar 2. Proses Pembuatan

Mahasiswa KKN terlihat fokus dalam melakukan proses *bottling* atau pengisian cairan ekstrak sereh ke dalam botol semprot ukuran 60 ml. Setiap botol ini telah dipersiapkan dengan label menarik berdesain khusus yang diberi nama *Sereva*, merepresentasikan produk repelen dari sereh. Nama *Sereva* ini juga merupakan bagian dari inovasi kelompok KKN yang rencananya akan didaftarkan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) sebagai upaya keberlanjutan dan penguatan identitas produk lokal. Proses pengemasan ini didemonstrasikan dengan cermat, memastikan setiap botol terisi sesuai takaran dan siap digunakan.

Selain praktik pembuatan, peserta juga diberikan penjelasan mendalam mengenai kode KBLI (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia) yang relevan jika mereka ingin mengembangkan produk ini menjadi usaha mikro yang terlegalisasi, serta persyaratan umum usaha yang diperlukan saat Nomor Induk Berusaha (NIB) telah terbit. Meskipun fokus utama adalah pencegahan DBD, wawasan ini penting untuk membuka potensi pengembangan ekonomi bagi ibu-ibu yang tertarik mengomersialkan produk serupa di kemudian hari [9]. Kegiatan ditutup dengan foto bersama (Gambar 4).



Gambar 4. Dokumentasi Setelah Kegiatan Sosialisasi

Luaran dan Dampak Kegiatan

Pelaksanaan program sosialisasi dan pendampingan pembuatan semprotan anti nyamuk alami ini menghasilkan beberapa luaran yang signifikan. Luaran utama adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu RW 03 Desa Lontar dalam memproduksi sendiri repelen nyamuk dari bahan alami. Keberhasilan ini tercermin dari kemampuan peserta untuk mengikuti setiap langkah produksi dan antusiasme mereka dalam berinteraksi selama sesi pendampingan. Produk nyata (Gambar 5) yang dihasilkan adalah semprotan anti nyamuk *Sereva* dalam botol ukuran 60 ml, yang kemudian didistribusikan kepada seluruh peserta dan masyarakat di sekitar RW 03. Distribusi ini bertujuan agar masyarakat dapat segera mengaplikasikan repelen tersebut di rumah mereka, secara langsung berkontribusi pada upaya pencegahan gigitan nyamuk penyebab DBD. Desain kemasan yang menarik dan nama *Sereva* diharapkan dapat meningkatkan daya tarik dan penerimaan masyarakat terhadap produk ini.



Gambar 5. Produk Semprotan Anti Nyamuk *Sereva*

Dampak jangka pendek yang diantisipasi adalah peningkatan kesadaran kolektif dan partisipasi aktif masyarakat dalam pencegahan DBD. Dengan memiliki kemampuan untuk membuat repelen sendiri, ketergantungan pada produk komersial dapat berkurang, sekaligus mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal. Potensi keberlanjutan program ini sangat besar. Dengan adanya pelatihan yang komprehensif, ibu-ibu memiliki bekal untuk secara mandiri memproduksi semprotan anti nyamuk ini kapan pun dibutuhkan. Hal ini dapat menciptakan kemandirian komunitas dalam menghadapi ancaman DBD secara berkelanjutan [10].

Selain itu, luaran ini juga berpotensi dikembangkan menjadi usaha mikro lokal, memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat Desa Lontar, sejalan dengan konsep pengembangan UMKM yang dapat menjadi penopang perekonomian. Ke depan, evaluasi dampak kesehatan masyarakat secara lebih mendalam dapat dilakukan untuk mengukur efektivitas jangka panjang dari penggunaan semprotan ini dalam menurunkan insiden DBD di wilayah tersebut [11].

4. PENUTUP

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada sosialisasi dan pendampingan pembuatan semprotan anti nyamuk dari ekstrak daun sereh di Desa Lontar RW 03 telah berhasil dilaksanakan dengan partisipasi aktif dari ibu-ibu setempat. Program ini secara signifikan meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam memproduksi repelen nyamuk alami secara mandiri, menawarkan alternatif yang aman, ekonomis, dan berkelanjutan dalam upaya pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD). Luaran fenomenal dari kegiatan ini adalah terwujudnya kemandirian komunitas dalam upaya pengendalian vektor nyamuk, didukung oleh produk *Sereva* yang dihasilkan secara lokal.

Potensi dampak di masa depan sangatlah besar, meliputi penurunan insiden kasus DBD di wilayah tersebut melalui adopsi luas penggunaan

repelen alami, serta potensi pengembangan produk *Sereva* menjadi usaha mikro yang berkelanjutan, sejalan dengan visi pemberdayaan ekonomi masyarakat. Untuk tindak lanjut, disarankan adanya program monitoring berkala untuk mengevaluasi efektivitas jangka panjang semprotan *Sereva* dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Selain itu, perlu. Diper-
timbangkan lokakarya lanjutan untuk diversifikasi produk olahan sereh atau bahan alami lainnya, serta pendampingan untuk legalisasi dan pemasaran produk bagi kelompok masyarakat yang berminat mengembangkan usaha.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Umar, "Integrated Public Health Strategies For Vector Control in the context of climate change and urbanization," *Jurnal riset kualitatif dan promosi kesehatan*, pp. 15-26, 2023.
- [2] W.-. H. Wang, "Dengue hemorrhagic fever - a systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control," *Journal of microbiology, Immunology and infection*, pp. 963-978, 2020.
- [3] O. M. Nangoy, "Penerapan Metode Amati-Tiru-Modifikasi (ATM) dalam Studi Desain Furniture Kursi," *Jurnal Menara*, pp. 14-22, 2024.
- [4] Zulfikar, "Pelatihan Meramu Cairan Pembasmi Nyamuk Dari Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 2 Bireuen," *Jurnal PADE: Pengabdian dan Edukasi*, pp. 55-60, 2022.
- [5] T. P. L. Sudarwati, "Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Mengenai Perkembangan dan Penyebaran DBD," *Jurnal Asta*, pp. 93-99, 2021.
- [6] A. Irfandi, "Gerakan Masyarakat Mencegah Penyakit DBD Dengue 3M Plus," *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, pp. 1651-1659, 2023.
- [7] R. A. E. H. Mohamed, "Knowledge, attitudes, and practices regarding dengue and its vectors among medical professionals: a cross-sectional study," *cellular and infection microbiology*, pp. 1-12, 2025.
- [8] H.-. Y. Kwon, "Enhancement of Immune Activities of Mixtures with *Sasa quelpaertensis* Nakai and *Ficus erecta* var. *sieboldii*," *Foods*, pp. 1-19, 2020.
- [9] H. Mundzir, "Pendampingan Pengurusan Izin PIRT UMKM Jamu WR9 di Desa Wringinsongo Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang," *J-Abdimas*, pp. 71-78, 2024.
- [10] A. Suwandono, *Dengue Update: Menilik Perjalanan Dengue di Jawa Barat, Jawa Barat*: LIPI Press, 2019.
- [11] s. a. h. a. m. sutopo, "Menstimulasi proses usaha dengan potensi usaha mikro kecil menengah di desa cipelang kecamatan ujung jaya kabupaten sumedang," *Jurnal pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, pp. 1582-1588, 2024.