

Hubungan pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan demam berdarah dengue di Kelurahan Taratara Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon

Gloria Margaretha Kairupan*, Tyrsa Christine Natalia Monintja†, Dina Victoria Rombot†

Abstract

Background: Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito and is still a health problem in Taratara Village, which in 2024 recorded 115 cases. Community knowledge and attitudes play a role in shaping preventive measures. Objective: To determine the relationship between knowledge and attitudes with dengue prevention measures in Taratara Village, West Tomohon District.

Aim: To determine the relationship between knowledge and attitudes with dengue prevention measures in Taratara Village, West Tomohon District.

Methods: This study used a quantitative analytical design with a cross-sectional approach. The sample amounted to 95 respondents who were selected through purposive sampling. Data was collected using a questionnaire and analyzed using the Chi-Square test.

Results: The majority of respondents had good knowledge (80%) and good attitudes (55.8%). However, most showed poor preventive measures (62.1%). The bivariate test showed no significant relationship between knowledge and action ($p = 0.139$) or between attitude and action ($p = 0.415$).

Conclusion: The knowledge and attitude of the community is relatively good, but optimal dengue prevention measures have not been followed. Increased environmental support and community-based pemberantasan sarang nyamuk activities are needed.

Keywords: Dengue hemorrhagic fever prevention, knowledge, attitude, actions

Abstrak

Latar Belakang: Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan masih menjadi masalah kesehatan di Kelurahan Taratara, yang pada tahun 2024 mencatat 115 kasus. Pengetahuan dan sikap masyarakat berperan dalam membentuk tindakan pencegahan.

Tujuan: Mengetahui hubungan pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan DBD di Kelurahan Taratara, Kecamatan Tomohon Barat.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional. Sampel berjumlah 95 responden yang dipilih melalui purposive sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner dan dianalisis menggunakan uji Chi-Square.

Hasil: Mayoritas responden memiliki pengetahuan baik (80%) dan sikap baik (55,8%). Namun, sebagian besar menunjukkan tindakan pencegahan kurang baik (62,1%). Uji bivariat menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara pengetahuan dengan tindakan ($p = 0,139$) maupun antara sikap dengan tindakan ($p = 0,415$).

Kesimpulan: Pengetahuan dan sikap masyarakat tergolong baik, tetapi belum diikuti tindakan pencegahan DBD yang optimal. Dibutuhkan peningkatan dukungan lingkungan dan kegiatan PSN berbasis masyarakat.

Kata Kunci: Pencegahan demam berdarah dengue, pengetahuan, sikap, tindakan

Rekomendasi Kutipan:

Kairupan GM, Monintja TCN, Rombot DV. Hubungan pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan demam berdarah dengue di Kelurahan Taratara Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon. *J Kedokt Komunitas Trop*. 2026;14(1):841-846.

*Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi; ✉ gloriakairupan011@student.unsrat.ac.id
†Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Tingginya angka kesakitan dan potensi kematian akibat DBD menjadikan penyakit ini sebagai salah satu prioritas dalam program pengendalian penyakit menular.¹

Secara global, World Health Organization (WHO) melaporkan peningkatan signifikan jumlah kasus DBD dalam dua dekade terakhir. Jumlah kasus meningkat dari sekitar 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi lebih dari 6,5 juta kasus pada tahun 2023. Asia Tenggara merupakan wilayah dengan kontribusi kasus terbesar, mencerminkan tingginya risiko penularan di negara-negara beriklim tropis.² Di Indonesia, DBD masih sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB), terutama pada musim hujan, dengan ribuan kasus dan ratusan kematian dilaporkan setiap tahunnya.³

Provinsi Sulawesi Utara termasuk daerah endemis DBD dengan angka insidensi yang masih relatif tinggi. Kota Tomohon, dengan kondisi geografis, curah hujan yang tinggi, serta kepadatan pemukiman yang bervariasi, memiliki lingkungan yang mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes*.⁴ Salah satu wilayah yang mencatat angka kejadian DBD cukup tinggi adalah Kelurahan Taratara, Kecamatan Tomohon Barat, dengan 115 kasus pada tahun 2024. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan DBD di wilayah tersebut masih perlu ditingkatkan.

Upaya pencegahan DBD pada dasarnya sangat bergantung pada peran aktif masyarakat, terutama melalui penerapan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan konsep 3M Plus⁵. Perilaku pencegahan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pengetahuan, sikap, dan tindakan

masyarakat. Pengetahuan yang baik mengenai DBD diharapkan dapat membentuk sikap positif, yang selanjutnya mendorong tindakan pencegahan yang konsisten. Namun, dalam praktiknya, hubungan antara pengetahuan, sikap, dan tindakan tidak selalu berjalan searah.⁶

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan signifikan antara pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan DBD^{7,8}. Namun, penelitian lain melaporkan hasil yang berbeda, di mana meskipun masyarakat memiliki pengetahuan dan sikap yang baik, tindakan pencegahan belum dilakukan secara optimal. Perbedaan hasil penelitian ini menunjukkan adanya kemungkinan pengaruh faktor lain, seperti dukungan lingkungan, kebiasaan masyarakat, dan ketersediaan sarana pendukung.

Penelitian mengenai hubungan pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan DBD di Kota Tomohon, khususnya Kelurahan Taratara, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan pengetahuan dan sikap masyarakat dengan tindakan pencegahan DBD di wilayah tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan intervensi kesehatan masyarakat yang lebih tepat sasaran dan berkelanjutan.

Metode

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional, yaitu pengukuran variabel independen dan dependen dilakukan pada waktu yang bersamaan. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Taratara, Kecamatan Tomohon Barat, Kota Tomohon, pada bulan Agustus hingga November 2025.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh

masyarakat yang berdomisili di Kelurahan Taratara, Kecamatan Tomohon Barat. Sampel penelitian ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10%, sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 95 responden.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi penduduk Kelurahan Taratara yang berusia ≥ 17 tahun, merupakan kepala keluarga atau anggota keluarga, serta bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi adalah responden yang mengisi kuesioner secara tidak lengkap.

Variabel Penelitian

Variabel independen dalam penelitian ini adalah pengetahuan dan sikap masyarakat mengenai pencegahan Demam Berdarah Dengue. Variabel dependen adalah tindakan pencegahan DBD yang dilakukan oleh masyarakat.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terstruktur yang terdiri dari tiga bagian, yaitu kuesioner pengetahuan, sikap, dan tindakan pencegahan DBD. Kuesioner pengetahuan berisi 20 pertanyaan dengan pilihan ganda. Kuesioner sikap berisi 20 pertanyaan dan tindakan berisikan 15 pertanyaan yang disusun dalam bentuk pernyataan dengan skala penilaian tertentu. Instrumen ini diadaptasi dari penelitian sebelumnya dan telah dinyatakan valid serta reliabel.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah peneliti memperoleh izin penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, pemerintah Kelurahan Taratara, dan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Bani Saleh. Responden diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, kemudian diminta mengisi lembar persetujuan (informed consent). Kuesioner dibagikan secara

langsung kepada responden dan diisi secara mandiri.

Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan SPSS. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase masing-masing variabel. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antara pengetahuan dan sikap dengan tindakan pencegahan DBD. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

Hasil

Penelitian ini melibatkan 95 responden yang memenuhi kriteria inklusi dan seluruhnya mengisi kuesioner dengan lengkap, sehingga response rate penelitian mencapai 100%. Responden berasal dari masyarakat Kelurahan Taratara, Kecamatan Tomohon Barat.

Berdasarkan tabel 1 hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki pengetahuan yang baik mengenai pencegahan Demam Berdarah Dengue, yaitu sebanyak 76 responden (80%). Responden dengan tingkat pengetahuan kurang baik berjumlah 19 orang (20%).

Hal ini menunjukkan bahwa secara umum masyarakat telah memahami penyebab, cara penularan, dan upaya pencegahan DBD.

Berdasarkan tabel 2, didapatkan 42 responden (44,2%) memiliki sikap yang kurang baik. Sikap baik mencerminkan adanya kesadaran dan penerimaan terhadap pentingnya upaya pencegahan, seperti penerapan PSN dan menjaga kebersihan lingkungan.

Hasil Tabel 3 menunjukkan tingkat tindakan pencegahan demam berdarah pada masyarakat. Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan tindakan pencegahan DBD ($p = 0,139$). Selain itu, hasil analisis juga

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	F	%
Perempuan	65	68,4
Laki-laki	30	31,6
Total	95	100

Tabel 2. Distribusi pengetahuan responden

Pengetahuan	F	%
Baik (≥ 11)	76	80
Kurang Baik (< 11)	19	20
Total	95	100

Tabel 3. Distribusi sikap responden

Sikap	F	%
Baik (≥ 11)	53	55,8
Kurang Baik (< 11)	42	44,2
Total	95	100

menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dengan tindakan pencegahan DBD ($p = 0,415$). Dengan demikian, hipotesis nol dalam penelitian ini diterima.

Diskusi

Pengetahuan Masyarakat tentang Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Kelurahan Taratara memiliki tingkat pengetahuan yang baik mengenai pencegahan Demam Berdarah Dengue. Pengetahuan yang baik ini mencakup pemahaman mengenai penyebab DBD, cara penularan, gejala, serta langkah-langkah pencegahan seperti penerapan 3M Plus. Tingginya tingkat pengetahuan dapat disebabkan oleh pengalaman masyarakat yang tinggal di daerah endemis, paparan informasi dari petugas kesehatan, serta pemberitaan melalui media massa mengenai bahaya DBD.⁹

Secara teori, pengetahuan merupakan faktor

predisposisi yang penting dalam pembentukan perilaku kesehatan. Individu yang memiliki pengetahuan memadai diharapkan mampu mengenali risiko penyakit dan mengambil tindakan pencegahan yang sesuai. Namun, pengetahuan hanya merupakan tahap awal dalam proses perubahan perilaku. Pengetahuan yang bersifat kognitif belum tentu diikuti oleh perubahan sikap dan tindakan apabila tidak disertai motivasi, kemudahan akses, serta dukungan lingkungan.¹⁰

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa studi yang melaporkan bahwa masyarakat di daerah endemis DBD umumnya telah memiliki pengetahuan yang baik, tetapi masih menghadapi kendala dalam menerapkan perilaku pencegahan secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan saja belum cukup untuk menurunkan risiko penularan DBD apabila tidak diikuti oleh intervensi yang bersifat praktis dan berkelanjutan.^{11,12}

Sikap Masyarakat terhadap Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki sikap yang baik terhadap pencegahan DBD. Sikap baik mencerminkan adanya kesadaran dan penerimaan terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, melakukan pemberantasan sarang nyamuk, serta mencegah perkembangbiakan nyamuk di sekitar tempat tinggal. Sikap ini terbentuk melalui proses interaksi antara pengetahuan, pengalaman pribadi, serta pengaruh sosial dari lingkungan sekitar.¹⁰

Meskipun demikian, masih terdapat proporsi responden dengan sikap kurang baik. Sikap tersebut dapat muncul akibat persepsi risiko yang rendah, anggapan bahwa DBD merupakan masalah musiman, atau keyakinan bahwa pencegahan merupakan tanggung jawab petugas kesehatan semata. Selain itu, sikap juga dapat dipengaruhi oleh kelelahan masyarakat terhadap program kesehatan yang bersifat repetitif, sehingga

menurunkan antusiasme dalam melakukan pencegahan secara mandiri.¹³

Dalam konteks perilaku kesehatan, sikap yang positif tidak selalu langsung menghasilkan tindakan nyata. Sikap menunjukkan kesiapan mental seseorang untuk bertindak, namun realisasi tindakan sangat bergantung pada faktor pendukung lainnya, seperti ketersediaan sarana, dukungan keluarga, serta norma sosial yang berlaku di lingkungan Masyarakat.^{14,15}

Tindakan Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden masih memiliki tindakan pencegahan DBD yang kurang baik. Hal ini terlihat dari belum optimalnya pelaksanaan kegiatan 3M Plus secara rutin dan berkelanjutan. Beberapa responden mungkin melakukan tindakan pencegahan hanya pada saat terjadi peningkatan kasus DBD atau ketika terdapat kegiatan dari petugas kesehatan, tetapi tidak menjadikannya sebagai kebiasaan sehari-hari.

Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan antara pengetahuan, sikap, dan praktik. Kesenjangan tersebut sering ditemukan dalam berbagai penelitian perilaku kesehatan dan menunjukkan bahwa perubahan perilaku merupakan proses yang kompleks dan bertahap. Faktor kebiasaan, keterbatasan waktu, kurangnya fasilitas pendukung, serta rendahnya pengawasan lingkungan dapat menghambat penerapan tindakan pencegahan meskipun pengetahuan dan sikap sudah baik.¹⁶

Selain itu, faktor lingkungan fisik seperti kondisi saluran air, sistem pengelolaan sampah, dan kepadatan pemukiman juga berperan besar dalam menentukan keberhasilan tindakan pencegahan DBD.¹⁷ Apabila lingkungan sekitar tidak mendukung, upaya pencegahan yang dilakukan oleh individu menjadi kurang efektif dan cenderung menurunkan motivasi untuk bertindak secara konsisten.¹⁸

Hubungan Pengetahuan dengan Tindakan Pencegahan DBD

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan dengan tindakan pencegahan DBD. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun masyarakat telah mengetahui cara pencegahan DBD, pengetahuan tersebut belum cukup kuat untuk mendorong perubahan perilaku secara nyata.

Tidak signifikannya hubungan ini dapat dijelaskan melalui konsep perilaku kesehatan yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan faktor predisposisi, namun tindakan sangat dipengaruhi oleh faktor pendukung dan penguat. Ketiadaan fasilitas, kurangnya sarana pendukung, serta minimnya kegiatan kolektif masyarakat dapat menghambat penerapan pengetahuan ke dalam Tindakan.¹⁰

Selain itu, kemungkinan terjadinya *knowledge-action gap* juga perlu dipertimbangkan. Masyarakat dapat mengetahui apa yang seharusnya dilakukan, tetapi memilih untuk tidak melakukannya karena merasa tidak mendesak, kurang termotivasi, atau tidak melihat hasil langsung dari tindakan tersebut.¹⁴

Hubungan Sikap dengan Tindakan Pencegahan DBD

Hasil penelitian juga menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara sikap dengan tindakan pencegahan DBD. Hal ini mengindikasikan bahwa sikap positif terhadap pencegahan DBD belum tentu diwujudkan dalam bentuk tindakan nyata.

Sikap positif menunjukkan adanya penerimaan dan kesiapan mental, tetapi realisasi tindakan membutuhkan kondisi yang mendukung. Tanpa adanya penguatan dari lingkungan sosial, seperti keterlibatan tokoh masyarakat, kader kesehatan, dan kegiatan bersama, sikap positif dapat berhenti pada tingkat niat tanpa diikuti perilaku nyata.¹⁵

Temuan ini memperkuat pandangan bahwa intervensi pencegahan DBD perlu diarahkan

tidak hanya pada peningkatan sikap, tetapi juga pada penciptaan lingkungan yang memudahkan masyarakat untuk bertindak, misalnya melalui jadwal PSN rutin, pemantauan jentik berkala, serta pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan.¹⁶

Kesimpulan

Sebagian besar masyarakat Kelurahan Taratara memiliki pengetahuan dan sikap yang baik terhadap pencegahan Demam Berdarah Dengue. Namun, tindakan pencegahan DBD yang dilakukan masih tergolong kurang baik. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pengetahuan maupun sikap dengan tindakan pencegahan DBD.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan DBD tidak cukup hanya berfokus pada peningkatan pengetahuan dan sikap, tetapi juga perlu memperhatikan faktor lingkungan, sosial, dan dukungan masyarakat secara menyeluruh. Program pencegahan DBD yang bersifat partisipatif dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan tindakan pencegahan di masyarakat.

Daftar Pustaka

1. Trisnowati Putri V, Lusida N, Mallongi A, et al. Analisis Variasi Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Tangerang Selatan. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
2. WHO. Dengue and severe dengue. WHO. 2023. Accessed July 28, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
3. Demam Berdarah Masih Mengintai.; 2024. <https://link.kemkes.go.id/mediakom>
4. Mandagie G, Rombot D, Monintja T. Gambaran pengetahuan, sikap, dan tindakan siswa terhadap pencegahan demam berdarah dengue di SMA UNKLAB Airmadidi Minahasa Utara. Published online 2024.
5. Lidvina M, Jutomo L, Hinga IAT. Hubungan tingkat pengetahuan, sikap dan karakteristik masyarakat dengan pencegahan demam berdarah dengue di Puskesmas Bola. Published online 2023.
6. Dewi NKDR, Satriani NLA, Pranata Gst KAW. The relationship between knowledge and attitudes towards dengue prevention behavior in the community in Buleleng Regency. Published online 2022. <https://ejournal.itekes-bali.ac.id/jrkn>

7. Baitanu JZ, Masihin L, Rustan LD, Siregar D, Aiba S. Hubungan antara usia, jenis kelamin, mobilitas, dan pengetahuan dengan kejadian demam berdarah dengue di Wulauan, Kabupaten Minahasa. *Malahayati Nursing Journal*. 2022;4(5):1230-1241. doi:10.33024/mnj.v4i5.6348
8. Ng IKS. Adopting the Information-knowledge-attitude-practice Model for transforming health behaviors in medical practice. *Oman Med J.Oman Medical Specialty Board*. 2024;39(3). doi:10.5001/omj.2024.120
9. Yuan Lubu RA, Romeo P, Ndoen HI. Correlation of predisposing, enabling and reinforcing factors with dengue hemorrhagic fever prevention in the work area of Sikumana Health Center Kupang City. *Media Kesehatan Masyarakat*. 2023;5(1):1-8. Doi:10.35508/Mkm
10. Yulyanti R, Heryanto E, Lilia D. Hubungan pengetahuan, peran kader jumentik dan penyuluhan dengan upaya pencegahan penyakit demam berdarah dengue. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2023;2(4):564-571. doi:10.54259/sehatrakyat.v2i4.2131
11. Nitbani MP, Siagian E, Keperawatan FI. Hubungan tingkat pengetahuan, sikap dan praktik masyarakat dalam upaya pencegahan demam berdarah dengue (DBD) di Puskesmas Parongpong. Vol 4.; 2022. <http://ejournal.unklab.ac.id/index.php/kjn>
12. Njoman Juliasih N, Sucipto TH, Sari RM, Nuha Z, Soegijanto S. Knowledge and attitudes of dengue virus infection transmission and its relationship with eradication action program in Surabaya, Indonesia. Published online 2022. <https://e-journal.unair.ac.id/IJTID/>
13. Selvarajoo S, Liew JWK, Tan W, et al. Knowledge, attitude and practice on dengue prevention and dengue seroprevalence in a dengue hotspot in Malaysia: A cross-sectional study. *Sci Rep*. 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-66212-5
14. Prayitno A, Sitaresmi MN, Alisjahbana B, et al. Addressing knowledge, attitude and practice gaps for effective dengue management strategies in Indonesia. *Front Public Health*. 2025;13. doi:10.3389/fpubh.2025.1540121
15. Romadhan A, Wulandari PS, Enis RN, Indah W, Aurora D, Ayudia EI. Relationship between knowledge level and community attitude in dengue fever prevention behavior. Vol 2024.
16. Hadiani E, Indah Sri Wahyuningsih. Analisis hubungan pengetahuan dan sikap terhadap perilaku pencegahan demam berdarah dengue. *An-Najat*. 2025;3(4):127-140. doi:10.59841/an-najat.v3i4.3439
17. Ain KN, Oktaviani N. Studi pengetahuan dan perilaku masyarakat dalam penanggulangan penyakit demam berdarah dengue di Dusun Pilangjati Desa Kendaldoyong Kecamatan Petarukan Kabupaten Pemalang. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*. 2025;3(2):18-28. doi:10.59841/jumkes.v3i2.2473
18. Samsudin NA, Zaini ZII, Siau CS, Othman H. Evaluating urban community knowledge, attitudes, and preventive actions (KAP) using the health belief model: Insights from an ideation-informed interpretation of recurrent dengue outbreaks in Selangor, Malaysia. *PLoS Negl Trop Dis*. 2025;19(10):e0013545. doi:10.1371/journal.pntd.0013545