

Pengembangan Model Pencegahan Malaria Berbasis Intervensi Komunitas Kuasi-Eksperimental di Bonggo, Sarmi, Papua

Trajanus Laurens Jembise¹, Elieser², Izak Yesaya Samay³, Dais Iswanto⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: yabansay@gmail.com

Info Artikel	Abstrak
Kata Kunci: Kader Kesehatan Model Berbasis Komunitas Pencegahan Malaria Risiko Lingkungan	Latar belakang: Malaria masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Bonggo, Kabupaten Sarmi, Papua, karena penularan dipengaruhi perilaku, lingkungan, dan partisipasi komunitas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menilai model pencegahan malaria berbasis komunitas yang memadukan edukasi, pendampingan kader, pengulangan pesan, dan partisipasi masyarakat. Penelitian menggunakan desain kuasi-experimental dengan pengukuran pre-test dan post-test pada kelompok intervensi dan kontrol, masing-masing 45 responden. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan Wilcoxon, Mann-Whitney, serta Difference-in-Differences. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan, sikap, dan praktik pada kelompok intervensi, serta penurunan skor risiko lingkungan. Nilai Difference-in-Differences masing-masing sebesar 16,56 pada pengetahuan, 11,67 pada sikap, 9,91 pada praktik, dan -3,33 pada lingkungan, dengan seluruh perbedaan bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Model ini berimplikasi praktis bagi Puskesmas, kader kesehatan, dan pemerintah kampung sebagai dasar edukasi, pendampingan, dan penggerakan masyarakat dalam pencegahan malaria. Kebaruan penelitian terletak pada model lokal Bonggo yang menggabungkan edukasi, pendampingan kader, dan aksi kolektif lingkungan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model berbasis komunitas dapat memperkuat pencegahan malaria secara bertahap melalui perubahan pengetahuan, perilaku, dan risiko lingkungan.
Keywords: Health Education Health Cadres Community-Based Models Malaria Prevention Environmental Risks	Background: Malaria remains a public health problem in Bonggo, Sarmi Regency, Papua, because transmission is influenced by behavior, environment, and community participation. This study aimed to develop and assess a community-based malaria prevention model integrating health education, cadre assistance, repeated messages, and community participation. A quasi-experimental design was applied using pre-test and post-test measurements in intervention and control groups, each consisting of 45 respondents. Data were analyzed descriptively and inferentially using the Wilcoxon test, Mann-Whitney test, and Difference-in-Differences approach. The results showed improved knowledge, attitudes, and preventive practices in the intervention group, along with reduced environmental risk scores. The Difference-in-Differences values were 16.56 for knowledge, 11.67 for attitude, 9.91 for practice, and -3.33 for environmental risk, with all differences statistically significant ($p < 0.001$). The model has practical implications for community health centers, health cadres, and village governments as a basis for education, assistance, and community mobilization in malaria prevention. The novelty of this study lies in the local Bonggo model, which combines health education, cadre assistance, and collective environmental action. This study concludes that the community-based model can strengthen malaria prevention through gradual changes in knowledge, behavior, and environmental risk.

JuKSIT is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License



1. PENDAHULUAN

Malaria di berbagai wilayah endemis, membutuhkan upaya pengendalian malaria yang kompleks dan tidak cukup hanya bertumpu pada layanan medis, tetapi juga memerlukan perubahan perilaku, partisipasi masyarakat, dan penguatan konteks lokal agar program dapat diterima secara berkelanjutan [1], [2]. Di Indonesia, malaria masih menjadi

masalah kesehatan masyarakat, terutama di wilayah Indonesia timur, karena penularannya dipengaruhi oleh faktor sosial, budaya, perilaku, dan kondisi lingkungan [3]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kepercayaan lokal dan praktik tradisional sering tidak sejalan dengan pemahaman ilmiah tentang penularan dan pencegahan malaria, sehingga melemahkan efektivitas program pengendalian yang bersifat terpusat [4]. Keterbatasan akses layanan kesehatan serta variasi tingkat pendidikan masyarakat turut berkontribusi terhadap rendahnya penggunaan tindakan pencegahan dan keterlambatan pencarian pengobatan [5]. Studi di Indonesia timur juga menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat dalam pencegahan malaria, khususnya pada penggunaan kelambu dan program berbasis komunitas [6]. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa program pengendalian malaria yang kurang mempertimbangkan konteks sosial-budaya lokal cenderung tidak berkelanjutan [7]. Oleh karena itu, pengembangan model pencegahan malaria berbasis komunitas menjadi strategi yang relevan untuk menjembatani kesenjangan antara program pengendalian malaria dan praktik kesehatan masyarakat sehari-hari di wilayah endemis seperti Kabupaten Sarmi [8].

Annual Parasite Incidence (API) merupakan indikator penting untuk menilai tingkat endemisitas malaria, yang dihitung sebagai jumlah kasus terkonfirmasi per 1.000 penduduk berisiko dalam satu tahun. Papua masih menjadi provinsi dengan beban malaria tertinggi di Indonesia, dengan API mencapai 59 per 1.000 penduduk [9]. Angka ini menempatkan Papua jauh di atas rata-rata nasional. Pada tingkat kabupaten, Sarmi termasuk wilayah dengan endemisitas sangat tinggi. API Sarmi dilaporkan sebesar 16,250 per 1.000 penduduk pada tahun 2018 [9], [10]. Pada level layanan primer, Puskesmas Betaf bahkan memiliki API sebesar 642 per 100 penduduk atau setara dengan 6.420 per 1.000 penduduk [10]. Data ini menunjukkan bahwa transmisi malaria di Kabupaten Sarmi masih sangat intens. Dengan demikian, pengendalian malaria di Sarmi tidak cukup hanya berbasis layanan medis, tetapi perlu menyentuh perilaku, lingkungan, dan partisipasi masyarakat.

Berbagai studi di Indonesia timur menunjukkan bahwa pengendalian malaria masih terkendala oleh faktor sosial-budaya yang membentuk persepsi masyarakat terhadap penyakit dan pencegahannya [4]. Persepsi yang meremehkan malaria dan preferensi terhadap pengobatan tradisional dapat menyebabkan rendahnya konsistensi penggunaan kelambu serta keterlambatan pencarian pengobatan ke fasilitas kesehatan ([5], [11], [12]. Kesenjangan pengetahuan, termasuk miskonsepsi tentang cara penularan malaria, juga memperlemah efektivitas pesan pencegahan meskipun kesadaran umum relatif tinggi [13], [14]. Selain itu, sikap terhadap pengobatan modern dan kepatuhan terhadap intervensi sering kali belum konsisten di tingkat rumah tangga dan komunitas [15]. Faktor lingkungan dan kenyamanan, seperti suhu tinggi, juga menjadi hambatan dalam penggunaan kelambu dan partisipasi program berbasis komunitas [6]. Keterbatasan akses layanan dan lemahnya penguatan sistem lokal semakin memperlebar jarak antara kebijakan pengendalian malaria dan praktik pencegahan di lapangan [3], [16].

Pendekatan pencegahan malaria berbasis komunitas yang partisipatif dipandang relevan untuk menjawab keterbatasan pengendalian malaria di wilayah endemis [1]. Dalam penelitian ini, model intervensi dikembangkan melalui beberapa komponen utama. Komponen tersebut meliputi edukasi berbasis pengetahuan, sikap, dan praktik; diskusi kelompok terarah; pendampingan praktik pencegahan di tingkat rumah tangga; serta pelibatan kader dan tokoh masyarakat sebagai agen perubahan. Komponen ini diintegrasikan melalui pendekatan *community-based participatory research* (CBPR), sehingga masyarakat tidak hanya menjadi objek intervensi, tetapi juga subjek perubahan. Berbagai studi menunjukkan bahwa pemahaman terhadap pengetahuan dan persepsi lokal menjadi prasyarat keberhasilan intervensi, karena pengetahuan yang baik berasosiasi dengan praktik pencegahan yang lebih konsisten [17], [18]. Intervensi yang mempertimbangkan konteks sosial dan budaya juga lebih mudah diterima dibandingkan pendekatan seragam yang tidak adaptif terhadap nilai lokal [19]. Keterlibatan tokoh lokal dan tenaga kesehatan masyarakat berperan penting dalam meningkatkan kepercayaan, partisipasi, dan kepatuhan komunitas terhadap intervensi pencegahan malaria [20], [21].

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa intervensi malaria berbasis komunitas dan perubahan perilaku mampu meningkatkan praktik pencegahan di wilayah endemis. Studi quasi-eksperimental di Ethiopia melaporkan bahwa pendekatan partisipatif berbasis sekolah secara signifikan meningkatkan pemanfaatan kelambu berinsektisida dan memperkuat perilaku pencegahan malaria [22]. Intervensi komunikasi perubahan perilaku juga terbukti meningkatkan pengetahuan dan praktik perawatan malaria, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh keterlibatan komunitas dan konteks sosial setempat [23]. Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat intervensi berbasis komunitas dalam pencegahan malaria, masih terdapat kesenjangan ilmiah yang perlu dijawab. Studi terdahulu banyak menilai pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat, tetapi belum selalu mengembangkan model operasional yang menghubungkan edukasi, pendampingan, partisipasi komunitas, dan perubahan lingkungan dalam satu kerangka intervensi [17], [18]. Penelitian lain menunjukkan efektivitas pendekatan partisipatif berbasis sekolah atau komunikasi perubahan perilaku, tetapi konteksnya masih terbatas pada kelompok atau institusi tertentu [22]. Sementara itu, publikasi tentang pengembangan model pencegahan malaria berbasis komunitas di Papua, khususnya Kabupaten Sarmi, masih terbatas. Penelitian ini berbeda karena mengembangkan model intervensi yang memadukan edukasi KAP, diskusi kelompok, pendampingan rumah tangga, pelibatan kader, tokoh lokal, dan aksi kolektif lingkungan. Model tersebut juga

dinilai menggunakan desain **quasi-experimental** dengan kelompok kontrol dan pendekatan **Difference-in-Differences**. Dengan demikian, penelitian ini mengisi kesenjangan antara bukti intervensi komunitas yang telah ada dan kebutuhan model pencegahan malaria yang operasional, kontekstual, serta dapat diterapkan pada komunitas umum di wilayah endemis Papua.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan model pencegahan malaria berbasis komunitas yang mengintegrasikan pendekatan KAP, teori perubahan perilaku, pendampingan kader, dan partisipasi aktif masyarakat dalam satu kerangka intervensi. Kebaruan tersebut tidak hanya bersifat kontekstual karena dilakukan di Bonggo, Kabupaten Sarmi, Papua, tetapi juga bersifat konseptual karena menghubungkan perubahan pengetahuan, sikap, praktik, dan risiko lingkungan sebagai satu alur pencegahan. Secara metodologis, model ini dinilai melalui pengukuran **pre-test** dan **post-test** pada kelompok intervensi dan kontrol, serta diperkuat dengan analisis **Difference-in-Differences** untuk membandingkan perubahan antar kelompok. Penelitian ini tidak hanya menilai efektivitas program, tetapi juga menghasilkan model operasional yang berpotensi direplikasi pada wilayah endemis dengan karakteristik sosial-budaya yang kompleks. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menilai model pencegahan malaria berbasis komunitas yang kontekstual di Kabupaten Sarmi. Model ini diarahkan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik pencegahan malaria, serta memperbaiki faktor risiko lingkungan melalui keterlibatan aktif masyarakat. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi dasar penguatan program Puskesmas, kader kesehatan, dan pemerintah kampung dalam mendukung eliminasi malaria.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan non-equivalent control group design. Desain ini melibatkan kelompok intervensi dan kelompok kontrol yang diukur sebelum dan sesudah intervensi. Desain ini dipilih karena penelitian dilakukan pada tingkat komunitas di wilayah endemis malaria, sehingga randomisasi individu secara penuh tidak memungkinkan secara etis maupun operasional. Dengan adanya kelompok kontrol, perubahan pada kelompok intervensi dapat dibandingkan secara lebih objektif. Pendekatan **CBPR (Community-Based Participatory Research)** digunakan sebagai strategi operasional dalam pengembangan dan pelaksanaan intervensi. Pendekatan ini memungkinkan keterlibatan masyarakat, kader kesehatan, dan tokoh lokal dalam edukasi, diskusi, serta pendampingan praktik pencegahan malaria. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip keterlibatan komunitas dalam pencegahan, pengendalian, dan eliminasi malaria yang menekankan partisipasi, rasa memiliki, dan dukungan aktor lokal [2]. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip keterlibatan komunitas dalam pencegahan, pengendalian, dan eliminasi malaria, karena menekankan partisipasi, rasa memiliki, dan dukungan aktor lokal [2]. Untuk mengurangi potensi perbedaan awal antar kelompok, penelitian ini menggunakan kelompok kontrol, pengukuran pre-test dan post-test, instrumen yang sama, serta pencatatan kovariat berupa umur, jenis kelamin, pendidikan, dan kondisi lingkungan awal. Strategi ini digunakan untuk memperkuat pembacaan perubahan skor setelah intervensi, meskipun desain quasi-experimental tidak sepenuhnya menghilangkan risiko bias seleksi.

2.2. Lokasi, Waktu, Populasi, dan Sampel p

Penelitian dilaksanakan di dua desa endemis malaria di Distrik Bonggo, Kabupaten Sarmi, Papua. Masing-masing desa ditetapkan sebagai kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Pemilihan desa dilakukan berdasarkan data kejadian malaria dari Puskesmas setempat serta kesesuaian karakteristik sosial, budaya, dan lingkungan. Pemilihan lokasi berbasis wilayah endemis relevan dengan penelitian intervensi edukasi malaria di Indonesia timur yang menggunakan pendekatan komunitas pada konteks pedesaan dengan risiko penularan tinggi[8]. Representativitas responden diperkuat melalui pemilihan desa berdasarkan karakteristik endemisitas dan kesesuaian konteks sosial-lingkungan, kemudian dilanjutkan dengan **systematic random sampling** pada tingkat rumah tangga. Dengan cara ini, responden yang terpilih diharapkan mencerminkan masyarakat dewasa yang memiliki peran dalam praktik kesehatan rumah tangga di lokasi penelitian. Pemilihan lokasi berbasis wilayah endemis relevan dengan penelitian intervensi edukasi malaria di Indonesia timur yang menggunakan pendekatan komunitas pada konteks pedesaan dengan risiko penularan tinggi [8]. Penelitian berlangsung selama kurang lebih empat bulan, mencakup tahap persiapan, pengambilan data awal, implementasi intervensi, pengambilan data pasca-intervensi, analisis data, dan penyusunan luaran penelitian. Populasi penelitian adalah masyarakat dewasa yang berdomisili di desa terpilih dan memiliki peran dalam praktik kesehatan rumah tangga. Sampel ditentukan menggunakan teknik cluster sampling pada tingkat desa dan systematic random sampling pada tingkat rumah tangga. Jumlah sampel minimal dihitung menggunakan rumus uji beda dua rata-rata independen. Perhitungan sampel menggunakan tingkat signifikansi 5%, **power** 80%, asumsi simpangan baku 15, dan perbedaan rerata yang diharapkan sebesar 10 poin. Berdasarkan asumsi tersebut, jumlah minimal sampel adalah 36 responden per kelompok. Jumlah tersebut kemudian ditingkatkan menjadi 45 responden per kelompok untuk

mengantisipasi kemungkinan kehilangan subjek dan memperkuat kecukupan analisis. Dengan demikian, total sampel 90 responden dinilai memadai untuk membandingkan perubahan skor antara kelompok intervensi dan kontrol. Dengan memperhitungkan potensi kehilangan subjek, jumlah sampel ditetapkan sebanyak 45 responden per kelompok, sehingga total sampel adalah 90 responden.

2.3. Variabel dan Instrumen Penelitian

Variabel independen dalam penelitian ini adalah model pencegahan malaria berbasis komunitas. Model ini dioperasionalkan melalui edukasi berbasis KAP, diskusi kelompok terarah, pendampingan praktik pencegahan, penggunaan kelambu, pengelolaan lingkungan, serta pelibatan kader dan tokoh masyarakat. Variabel dependen meliputi pengetahuan, sikap, praktik pencegahan malaria, dan kondisi lingkungan rumah. Variabel kovariat yang dicatat meliputi umur, jenis kelamin, pendidikan, dan kondisi lingkungan awal. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner KAP dan lembar observasi lingkungan rumah. Penggunaan kerangka KAP relevan karena pengetahuan, sikap, dan praktik sering digunakan untuk menilai perilaku pencegahan malaria pada masyarakat di wilayah endemis [18]. Aspek pengetahuan diukur melalui pertanyaan pilihan ganda. Sikap diukur menggunakan skala Likert, sedangkan praktik diukur melalui pertanyaan tertutup tentang perilaku pencegahan malaria. Lembar observasi lingkungan digunakan untuk menilai kondisi fisik rumah dan lingkungan sekitar yang berpotensi menjadi faktor risiko malaria. Uji validitas dilakukan menggunakan korelasi item-total, sedangkan reliabilitas instrumen diuji menggunakan Cronbach's Alpha dengan nilai $\alpha \geq 0,70$.

2.4. Prosedur Intervensi

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah persiapan, yang meliputi koordinasi dengan dinas kesehatan, Puskesmas, pemerintah desa, kader, dan tokoh masyarakat. Tahap ini juga mencakup pelatihan enumerator serta uji coba instrumen. Pengembangan model dilakukan melalui pemetaan kebutuhan pencegahan malaria berbasis kondisi masyarakat, hasil pengukuran awal KAP, dan observasi lingkungan rumah. Komponen model kemudian disusun dalam bentuk edukasi malaria, diskusi kelompok, pengulangan pesan, pendampingan praktik pencegahan, serta pelibatan kader dan tokoh lokal. Validasi model dilakukan secara operasional melalui koordinasi dengan pihak terkait, pelatihan enumerator, uji coba instrumen, dan penyesuaian pelaksanaan intervensi agar sesuai dengan konteks lapangan. Penggunaan kerangka KAP relevan karena pengetahuan, sikap, dan praktik sering digunakan untuk menilai perilaku pencegahan malaria pada masyarakat di wilayah endemis [18]. Tahap kedua adalah pengambilan data awal pada kelompok intervensi dan kontrol. Data yang dikumpulkan meliputi KAP pencegahan malaria dan kondisi lingkungan rumah. Tahap ketiga adalah implementasi intervensi pada kelompok intervensi. Intervensi dilakukan melalui edukasi malaria, diskusi kelompok, pengulangan pesan pencegahan, pendampingan praktik di rumah tangga, serta pelibatan kader dan tokoh lokal. Kelompok kontrol tidak menerima intervensi utama selama periode penelitian. Tahap keempat adalah pengambilan data pasca-intervensi pada kedua kelompok menggunakan instrumen yang sama. Tahap terakhir adalah analisis data dan penyusunan hasil penelitian.

2.5. Analisa Data

Data dianalisis secara bertahap. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi skor pengetahuan, sikap, praktik, dan lingkungan. Skor disajikan dalam bentuk rerata, simpangan baku, median, nilai minimum, dan nilai maksimum. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel pada masing-masing kelompok kurang dari 50 responden. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sebagian besar variabel tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi dalam masing-masing kelompok dianalisis menggunakan uji Wilcoxon. Perbandingan perubahan atau delta antara kelompok intervensi dan kontrol dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney. Selain itu, pendekatan Difference-in-Differences digunakan untuk menilai kekuatan perubahan antar kelompok. Pendekatan **Difference-in-Differences** digunakan karena penelitian melibatkan dua kelompok yang diukur sebelum dan sesudah intervensi. Analisis ini membantu membandingkan besar perubahan pada kelompok intervensi terhadap perubahan pada kelompok kontrol, sehingga hasil tidak hanya bertumpu pada perbedaan skor akhir. Pendekatan ini juga lebih sesuai untuk desain **quasi-experimental**, karena dapat memperjelas selisih perubahan antar kelompok ketika randomisasi individu tidak dilakukan. Faktor perancu dikendalikan secara prosedural melalui pemilihan lokasi dengan karakteristik yang relatif sebanding, penggunaan instrumen yang sama, waktu pengukuran yang serupa, dan pencatatan kovariat utama. Potensi bias tetap diakui, terutama bias seleksi dan kontaminasi informasi antar kelompok, sehingga interpretasi hasil diarahkan pada perubahan yang berkaitan dengan intervensi, bukan klaim kausal mutlak. Nilai delta dihitung dengan rumus $\Delta = \text{skor post-test} - \text{skor pre-test}$. Untuk variabel lingkungan, penurunan skor diinterpretasikan sebagai penurunan risiko lingkungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan pendidikan. Jumlah responden pada kelompok kontrol adalah 45 orang. Jumlah responden pada kelompok intervensi juga 45 orang. Total sampel penelitian berjumlah 90 responden. Responden perempuan berjumlah 53 orang atau 58,9%. Responden laki-laki berjumlah 37 orang atau 41,1%. Berdasarkan pendidikan, responden terbanyak adalah lulusan SMP sebanyak 45 orang atau 50,0%, diikuti SMU 22 orang atau 24,4%, SD 19 orang atau 21,1%, dan perguruan tinggi 4 orang atau 4,4%.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Kelompok Penelitian

Karakteristik	Kontrol n (%)	Intervensi n (%)	Total n (%)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	18 (40,0)	19 (42,2)	37 (41,1)
Perempuan	27 (60,0)	26 (57,8)	53 (58,9)
Pendidikan			
SD	10 (22,2)	9 (20,0)	19 (21,1)
SMU	11 (24,4)	11 (24,4)	22 (24,4)
SMP	20 (44,4)	25 (55,6)	45 (50,0)
Perguruan Tinggi	4 (8,9)	0 (0,0)	4 (4,4)
Total	45 (100,0)	45 (100,0)	90 (100,0)

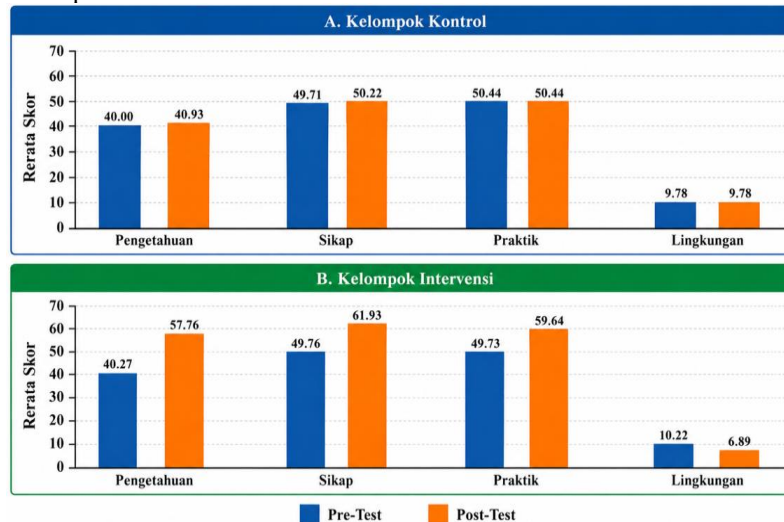
Tabel 2 menyajikan nilai rerata, simpangan baku, median, dan rentang skor pada kelompok kontrol dan intervensi. Pada kelompok kontrol, rerata pengetahuan meningkat dari $40,00 \pm 0,00$ menjadi $40,93 \pm 0,69$. Pada kelompok intervensi, rerata pengetahuan meningkat dari $40,27 \pm 1,39$ menjadi $57,76 \pm 2,81$. Rerata sikap pada kelompok kontrol meningkat dari $49,71 \pm 2,66$ menjadi $50,22 \pm 2,73$. Rerata sikap pada kelompok intervensi meningkat dari $49,76 \pm 1,28$ menjadi $61,93 \pm 2,09$. Rerata praktik pada kelompok kontrol tetap $50,44 \pm 2,24$, sedangkan kelompok intervensi meningkat dari $49,73 \pm 1,44$ menjadi $59,64 \pm 2,38$. Rerata skor lingkungan pada kelompok kontrol tetap $9,78 \pm 2,03$, sedangkan kelompok intervensi menurun dari $10,22 \pm 1,00$ menjadi $6,89 \pm 0,71$.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Skor PRE dan POST pada Kelompok Kontrol dan Intervensi

Variabel	Kelompok	PRE Mean $\pm$ SD	PRE Median (Min–Max)	POST Mean $\pm$ SD	POST Median (Min–Max)	Interpretasi Deskriptif
Pengetahuan	Kontrol	$40,00 \pm 0,00$	40,00 (40–40)	$40,93 \pm 0,69$	41,00 (40–42)	Sedikit meningkat
Pengetahuan	Intervensi	$40,27 \pm 1,39$	40,00 (38–42)	$57,76 \pm 2,81$	58,00 (42–60)	Meningkat jelas
Sikap	Kontrol	$49,71 \pm 2,66$	50,00 (44–55)	$50,22 \pm 2,73$	50,00 (44–55)	Sedikit meningkat
Sikap	Intervensi	$49,76 \pm 1,28$	50,00 (48–52)	$61,93 \pm 2,09$	62,00 (51–64)	Meningkat baik
Praktik	Kontrol	$50,44 \pm 2,24$	51,00 (45–54)	$50,44 \pm 2,24$	51,00 (45–54)	Tidak berubah
Praktik	Intervensi	$49,73 \pm 1,44$	49,00 (47–52)	$59,64 \pm 2,38$	60,00 (47–62)	Meningkat baik–sedang
Lingkungan	Kontrol	$9,78 \pm 2,03$	10,00 (5–14)	$9,78 \pm 2,03$	10,00 (5–14)	Tidak berubah
Lingkungan	Intervensi	$10,22 \pm 1,00$	10,00 (6–11)	$6,89 \pm 0,71$	7,00 (6–8)	Risiko lingkungan menurun

Perubahan rerata skor pre-test dan post-test pada kelompok kontrol dan intervensi juga disajikan dalam bentuk grafik untuk memperjelas arah perubahan antar kelompok. Grafik tersebut menampilkan peningkatan rerata pengetahuan, sikap, dan praktik pada kelompok intervensi, serta penurunan rerata skor risiko lingkungan setelah

intervensi. Pada kelompok kontrol, perubahan skor tampak lebih kecil, terutama pada praktik dan lingkungan yang menunjukkan nilai rerata tetap.



Gambar 1. Perubahan Rerata Skor Pre-Test dan Post-Test pada Kelompok Kontrol dan Intervensi

Hasil penelitian pada Tabel 3 menyajikan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk pada skor pre-test, post-test, dan delta. Pada kelompok intervensi, pengetahuan pre-test dan post-test memiliki nilai $p = 0,000$. Sikap pre-test memiliki nilai $p = 0,001$, sedangkan sikap post-test memiliki nilai $p = 0,000$. Praktik pre-test memiliki nilai $p = 0,002$, sedangkan praktik post-test memiliki nilai $p = 0,000$. Lingkungan pre-test dan post-test pada kelompok intervensi masing-masing memiliki nilai $p = 0,000$. Seluruh delta pada kelompok intervensi memiliki nilai $p = 0,000$. Pada kelompok kontrol, beberapa variabel memiliki nilai $p > 0,05$, sedangkan pengetahuan pre-test, delta praktik, dan delta lingkungan berada dalam kondisi konstan atau tidak dapat diuji.

Tabel 3. Uji Normalitas Shapiro-Wilk pada Skor PRE, POST, dan Delta

Variabel	Kelompok Intervensi p-value	Keputusan	Kelompok Kontrol p-value	Keputusan
Pengetahuan PRE	0,000	Tidak normal	-	Konstan/tidak dapat diuji
Pengetahuan POST	0,000	Tidak normal	0,000	Tidak normal
Sikap PRE	0,001	Tidak normal	0,269	Normal
Sikap POST	0,000	Tidak normal	0,171	Normal
Praktik PRE	0,002	Tidak normal	0,030	Tidak normal
Praktik POST	0,000	Tidak normal	0,030	Tidak normal
Lingkungan PRE	0,000	Tidak normal	0,030	Tidak normal
Lingkungan POST	0,000	Tidak normal	0,030	Tidak normal
Delta Pengetahuan	0,000	Tidak normal	0,001	Tidak normal
Delta Sikap	0,000	Tidak normal	0,331	Normal
Delta Praktik	0,000	Tidak normal	-	Konstan/tidak dapat diuji
Delta Lingkungan	0,000	Tidak normal	-	Konstan/tidak dapat diuji

Tabel 4 menyajikan perubahan skor pre-test dan post-test pada masing-masing kelompok. Pada kelompok intervensi, median pengetahuan meningkat dari 40,00 menjadi 58,00. Median sikap meningkat dari 50,00 menjadi 62,00. Median praktik meningkat dari 49,00 menjadi 60,00. Median skor lingkungan menurun dari 10,00 menjadi 7,00. Seluruh variabel pada kelompok intervensi memiliki nilai $p < 0,001$. Pada kelompok kontrol, median pengetahuan meningkat dari 40,00 menjadi 41,00, median sikap tetap 50,00, median praktik tetap 51,00, dan median lingkungan tetap 10,00.

Tabel 4. Perubahan Skor PRE–POST dalam Kelompok Kontrol dan Intervensi Berdasarkan Uji Wilcoxon

Variabel	Kelompok	Median PRE	Median POST	Z	p-value	Interpretasi
Pengetahuan	Intervensi	40,00	58,00	-5,85	<0,001	Meningkat bermakna
Sikap	Intervensi	50,00	62,00	-5,85	<0,001	Meningkat bermakna
Praktik	Intervensi	49,00	60,00	-5,80	<0,001	Meningkat bermakna
Lingkungan	Intervensi	10,00	7,00	-5,83	<0,001	Risiko lingkungan menurun bermakna
Pengetahuan	Kontrol	40,00	41,00	-5,27	<0,001	Meningkat kecil tetapi bermakna
Sikap	Kontrol	50,00	50,00	-4,79	<0,001	Perubahan kecil tetapi bermakna
Praktik	Kontrol	51,00	51,00	0,000	1,000	Tidak berubah
Lingkungan	Kontrol	10,00	10,00	0,000	1,000	Tidak berubah

Perbandingan delta antar kelompok dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney. Nilai Difference-in-Differences digunakan untuk melihat selisih perubahan antara kelompok kontrol dan intervensi, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Delta Antar Kelompok dan Difference-in-Differences Berdasarkan Uji Mann-Whitney

Variabel	Mean Delta Kontrol	Mean Delta Intervensi	DiD	Mann-Whitney U	Z	p-value	Interpretasi
Pengetahuan	0,93	17,49	16,56	4,500	-8,23	<0,001	Peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi lebih besar secara bermakna dibanding kontrol
Sikap	0,51	12,18	11,67	11,500	-8,23	<0,001	Peningkatan sikap pada kelompok intervensi lebih besar secara bermakna dibanding kontrol
Praktik	0,00	9,91	9,91	22,500	-8,60	<0,001	Peningkatan praktik pencegahan malaria pada kelompok intervensi lebih besar secara bermakna dibanding kontrol
Lingkungan	0,00	-3,33	-3,33	22,500	-8,63	<0,001	Penurunan risiko lingkungan pada kelompok intervensi lebih besar secara bermakna dibanding kontrol

Temuan penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 5 menyajikan perbandingan delta antar kelompok dan nilai Difference-in-Differences. Pada variabel pengetahuan, mean delta kontrol sebesar 0,93 dan mean delta intervensi sebesar 17,49. Nilai Difference-in-Differences pada pengetahuan adalah 16,56. Pada variabel sikap, mean delta kontrol sebesar 0,51 dan mean delta intervensi sebesar 12,18. Nilai Difference-in-Differences pada sikap adalah 11,67. Pada variabel praktik, mean delta kontrol sebesar 0,00 dan mean delta intervensi sebesar 9,91, sedangkan pada lingkungan mean delta kontrol sebesar 0,00 dan mean delta intervensi sebesar -3,33. Seluruh variabel memiliki nilai $p < 0,001$ berdasarkan uji Mann-Whitney.

Tabel 6. Ukuran Efek Perbandingan Delta Antar Kelompok

Variabel	Z	N	Effect Size (r)	Interpretasi
Pengetahuan	-8,23	90	0,87	Besar
Sikap	-8,23	90	0,87	Besar
Praktik	-8,60	90	0,91	Besar

Variabel	Z	N	Effect Size (r)	Interpretasi
Lingkungan	-8,63	90	0,91	Besar

Berdasarkan perhitungan Tabel 6. Besaran efek dihitung menggunakan rumus $r = Z/\sqrt{N}$ berdasarkan nilai Z pada uji Mann-Whitney, dengan N total 90 responden. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki **effect size** besar. Nilai effect size pengetahuan adalah 0,87, sikap 0,87, praktik 0,91, dan lingkungan 0,91. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan perubahan antara kelompok intervensi dan kontrol tidak hanya bermakna secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang kuat

3.2 Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa model pencegahan malaria berbasis komunitas berkaitan dengan perubahan yang lebih kuat pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol. Pada **Tabel 4**, kelompok intervensi mengalami peningkatan bermakna pada pengetahuan, sikap, dan praktik, serta penurunan risiko lingkungan dengan nilai $p < 0,001$ pada seluruh variabel utama. Hasil ini diperkuat oleh **Tabel 5**, yang menunjukkan bahwa perubahan pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan kontrol, dengan nilai *Difference-in-Differences* sebesar 16,56 pada pengetahuan, 11,67 pada sikap, 9,91 pada praktik, dan -3,33 pada lingkungan. Pola temuan ini menunjukkan bahwa intervensi tidak hanya berhubungan dengan peningkatan aspek kognitif, tetapi juga dengan perubahan sikap, praktik pencegahan, dan perbaikan faktor risiko lingkungan. Temuan ini mengindikasikan bahwa pencegahan malaria berbasis komunitas berpotensi bekerja melalui kombinasi edukasi, pendampingan, keterlibatan masyarakat, dan penguatan tindakan pencegahan di tingkat rumah tangga maupun lingkungan sekitar.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai kajian yang menunjukkan bahwa intervensi berbasis komunitas dapat memperkuat pengetahuan, sikap, dan praktik pencegahan malaria. Berdasarkan kajian [24] melaporkan bahwa komunikasi perubahan perilaku berbasis sekolah mampu meningkatkan pengetahuan komprehensif masyarakat tentang malaria. Pendekatan tersebut juga mendorong praktik pencegahan, termasuk penggunaan kelambu berinsektisida. Hasil serupa terlihat dalam penelitian di Mozambik. Keterlibatan relawan komunitas berperan penting dalam menyebarkan pesan pencegahan malaria. Peran tersebut berhubungan dengan tingginya pengetahuan masyarakat dan praktik penggunaan kelambu [18]. Dalam konteks lain, [25] menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat yang baik berkaitan dengan praktik pencegahan malaria yang lebih baik. Namun, kekuatan perubahan tersebut tetap dipengaruhi oleh pendidikan dan karakteristik sosial masyarakat. Kajian terbaru juga menegaskan bahwa pendekatan berbasis komunitas menjadi lebih kuat ketika masyarakat dilibatkan dalam dialog, pendampingan, dan pengambilan peran aktif. Masyarakat tidak cukup hanya menjadi sasaran penyuluhan, tetapi perlu menjadi bagian dari proses pencegahan itu sendiri [26]. Oleh karena itu, peningkatan pengetahuan, sikap, praktik, dan penurunan risiko lingkungan pada kelompok intervensi dalam penelitian ini relevan dengan bukti sebelumnya. Pencegahan malaria membutuhkan edukasi yang dekat dengan masyarakat, dukungan kader atau relawan, serta keterlibatan komunitas dalam mengubah perilaku dan lingkungan pencegahan [1], [27]. Perbedaan perubahan antara kelompok intervensi dan kontrol dapat dijelaskan melalui perbedaan intensitas paparan program. Kelompok intervensi menerima edukasi, diskusi kelompok, pengulangan pesan, pendampingan praktik, serta dukungan kader dan tokoh lokal. Sebaliknya, kelompok kontrol tidak menerima intervensi utama selama periode penelitian. Perbedaan intensitas ini dapat menjelaskan mengapa peningkatan pengetahuan, sikap, praktik, dan penurunan risiko lingkungan lebih besar pada kelompok intervensi. Temuan ini sejalan dengan kajian yang menunjukkan bahwa edukasi saja belum selalu cukup untuk mengubah praktik pencegahan malaria. Perubahan perilaku membutuhkan penguatan sosial, dukungan relawan atau kader, dan keterlibatan komunitas secara berulang [2], [18]. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi penelitian sebelumnya, tetapi juga menunjukkan bahwa integrasi edukasi, pendampingan, dan aksi lingkungan dapat memperkuat perubahan pada tingkat komunitas.

Bukti utama efektivitas intervensi terlihat pada **Tabel 4** dan **Tabel 5**. Setelah program diberikan, kelompok intervensi mengalami perubahan bermakna pada seluruh variabel utama. Pengetahuan, sikap, dan praktik meningkat secara statistik, sedangkan skor risiko lingkungan menurun secara bermakna. Pola ini menunjukkan bahwa intervensi tidak hanya menyentuh aspek pemahaman, tetapi juga mulai bergerak pada sikap, tindakan, dan kondisi lingkungan. Selanjutnya, **Tabel 5** memperkuat temuan tersebut melalui perbandingan delta antar kelompok. Nilai *Difference-in-Differences* sebesar 16,56 pada pengetahuan, 11,67 pada sikap, 9,91 pada praktik, dan -3,33 pada lingkungan menunjukkan bahwa perubahan pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Dengan demikian, kedua tabel tersebut menjadi dasar utama untuk menjawab pertanyaan penelitian, karena menunjukkan adanya perubahan bermakna dalam kelompok intervensi sekaligus membuktikan bahwa perubahan tersebut lebih kuat dibandingkan kelompok kontrol.

Temuan penelitian ini sejalan dengan kajian yang menunjukkan bahwa intervensi berbasis komunitas efektif memperbaiki pengetahuan, sikap, dan praktik pencegahan malaria. Kajian oleh [18] melaporkan bahwa sebagian besar masyarakat di Mozambik telah mengenal malaria dan memiliki pengetahuan pencegahan yang baik. Namun,

pengetahuan yang tinggi tetap perlu diarahkan menjadi praktik yang konsisten. Hal serupa terlihat pada kajian di Afrika Selatan, ketika kesadaran masyarakat terhadap malaria cukup tinggi, tetapi praktik pencegahan seperti penggunaan kelambu belum selalu berjalan baik [28]. Temuan ini memperkuat makna **Tabel 4** dan **Tabel 5** dalam penelitian ini. Perubahan bermakna pada kelompok intervensi tidak hanya menunjukkan peningkatan pengetahuan, tetapi juga menunjukkan pergeseran pada sikap, praktik, dan risiko lingkungan. Penelitian [25] juga menunjukkan bahwa pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat di wilayah endemis dipengaruhi oleh kondisi sosial, pendidikan, dan keterlibatan komunitas. Karena itu, efektivitas intervensi tidak cukup dinilai dari perubahan dalam satu kelompok. Perbandingan dengan kelompok kontrol melalui delta dan Difference-in-Differences menjadi penting untuk melihat kekuatan perubahan yang lebih nyata. Secara mekanistik, hasil ini relevan dengan gagasan bahwa intervensi perilaku dalam pengendalian malaria perlu menggabungkan edukasi, keterlibatan masyarakat, dan penguatan praktik pencegahan secara berkelanjutan [17], [29].

Peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi menjadi pintu awal untuk memahami perubahan yang terjadi setelah program diberikan. Pada **Tabel 4**, median pengetahuan kelompok intervensi meningkat dari 40,00 menjadi 58,00 dan perubahan tersebut bermakna secara statistik. Temuan ini diperkuat oleh **Tabel 5**, dengan nilai Difference-in-Differences sebesar 16,56, yang menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini penting karena pemahaman masyarakat tentang malaria menjadi dasar bagi perubahan sikap dan praktik pencegahan. Edukasi berbasis komunitas tampak membantu masyarakat mengenali kembali cara penularan, faktor risiko, gejala, serta tindakan pencegahan yang dapat dilakukan di tingkat rumah tangga. Pengetahuan yang lebih baik membuat pesan pencegahan tidak berhenti sebagai informasi, tetapi mulai menjadi bekal untuk menilai risiko dan mengambil keputusan. Dalam konteks wilayah endemis, perubahan ini menjadi penting karena masyarakat berhadapan langsung dengan lingkungan yang memungkinkan penularan malaria tetap terjadi. Oleh karena itu, peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa edukasi berbasis komunitas berperan sebagai dasar awal dalam membangun perubahan perilaku pencegahan malaria.

Temuan penelitian ini sejalan dengan bukti bahwa edukasi kesehatan dapat menjadi pintu masuk perubahan pengetahuan dan perilaku pencegahan malaria. Kajian lain oleh [30] menunjukkan bahwa intervensi edukasi kesehatan meningkatkan kemungkinan masyarakat menjawab pertanyaan malaria dengan benar dan mendorong penggunaan kelambu berinsektisida. Ini memperkuat hasil penelitian ini, karena peningkatan pengetahuan pada kelompok intervensi tidak berdiri sendiri. Pengetahuan menjadi dasar untuk mengenali risiko, memahami penularan, dan memilih tindakan pencegahan yang lebih tepat. Dalam konteks wilayah endemis, edukasi yang dekat dengan masyarakat juga membantu mengubah informasi menjadi tindakan. Hal ini tampak pada kajian di Mozambique, ketika pengenalan gejala malaria berkaitan dengan perilaku mencari layanan kesehatan yang lebih baik [31]. Secara mekanistik, perubahan tersebut dapat dipahami sebagai proses bertahap. Masyarakat lebih dahulu memahami penyakitnya, lalu mulai menilai risiko, kemudian terdorong melakukan pencegahan. Dukungan komunitas membuat proses ini lebih kuat, karena pesan kesehatan tidak hanya diterima sebagai penyuluhan, tetapi hadir dalam ruang sosial masyarakat. Karena itu, hasil penelitian ini relevan dengan pandangan bahwa intervensi berbasis komunitas dan edukasi perilaku dapat memperkuat pencegahan malaria secara lebih berkelanjutan [29], [32].

Perubahan sikap pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan tidak hanya menambah pengetahuan, tetapi juga mulai membentuk kesadaran dan penerimaan terhadap pencegahan malaria. Pada **Tabel 4**, median sikap kelompok intervensi meningkat dari 50,00 menjadi 62,00 dan perubahan ini bermakna secara statistik. Hasil ini diperkuat oleh **Tabel 5**, dengan nilai Difference-in-Differences sebesar 11,67, yang menunjukkan bahwa perubahan sikap pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Sikap menjadi bagian penting dalam proses perubahan perilaku karena masyarakat tidak cukup hanya mengetahui informasi tentang malaria. Mereka juga perlu menerima pesan kesehatan, merasa bahwa malaria adalah risiko nyata, dan memiliki kesiapan untuk melakukan tindakan pencegahan. Dalam konteks ini, peningkatan sikap dapat dipahami sebagai jembatan antara pengetahuan dan praktik. Semakin baik sikap masyarakat terhadap pencegahan malaria, semakin besar peluang pesan edukasi berubah menjadi tindakan yang lebih nyata di rumah tangga dan lingkungan sekitar.

Temuan penelitian ini sejalan dengan kajian yang menempatkan sikap sebagai jembatan penting antara pengetahuan dan praktik pencegahan malaria. Kajian oleh [33] menjelaskan bahwa edukasi kesehatan keluarga dalam program eliminasi malaria berperan dalam meningkatkan pemahaman, membentuk kesadaran, dan mendorong perilaku pencegahan. Hal ini relevan dengan peningkatan sikap pada kelompok intervensi dalam penelitian ini, karena perubahan sikap menunjukkan bahwa pesan kesehatan mulai diterima sebagai kebutuhan, bukan sekadar informasi. Kajian oleh [34] juga menunjukkan bahwa sikap dan praktik masyarakat terhadap malaria sangat dipengaruhi oleh pengetahuan, pengalaman lokal, dan persepsi terhadap risiko. Artinya, masyarakat lebih mudah terdorong melakukan pencegahan ketika mereka merasa malaria sebagai ancaman yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Dalam konteks intervensi berbasis komunitas, perubahan sikap juga diperkuat oleh keterlibatan masyarakat, komunikasi dua arah, dan rasa memiliki terhadap program. Pendekatan seperti ini membantu membangun kepercayaan dan kesiapan untuk bertindak [35], [36]. Dengan demikian, peningkatan sikap pada kelompok intervensi dalam penelitian ini memperkuat dugaan

bahwa edukasi yang dekat dengan masyarakat dapat mengubah kesadaran menjadi penerimaan, lalu mendorong kesiapan melakukan pencegahan malaria secara lebih nyata [29], [37]. Secara teoritis, temuan ini memperkuat pemahaman bahwa perubahan perilaku pencegahan malaria berlangsung melalui proses bertahap. Pengetahuan menjadi dasar awal untuk mengenali risiko dan memahami tindakan pencegahan. Sikap kemudian berperan sebagai jembatan yang mengubah informasi menjadi penerimaan dan kesiapan bertindak. Praktik pencegahan muncul ketika pengetahuan dan sikap diperkuat oleh pendampingan, dukungan sosial, dan keterlibatan komunitas. Perubahan lingkungan terjadi ketika praktik tersebut dilakukan secara kolektif dan berulang. Alur ini sesuai dengan pendekatan KAP dan intervensi perilaku berbasis komunitas, yang menempatkan masyarakat sebagai pelaku perubahan, bukan hanya penerima pesan kesehatan [17], [29]. Dengan demikian, kontribusi konseptual penelitian ini terletak pada penguatan alur edukasi, penerimaan, praktik, dan aksi lingkungan dalam satu model pencegahan malaria berbasis komunitas.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Desain **quasi-experimental** belum sepenuhnya mampu mengendalikan perbedaan awal antar kelompok, sehingga potensi bias seleksi masih mungkin terjadi. Durasi intervensi yang relatif singkat juga membuat keberlanjutan perubahan perilaku belum dapat dipastikan. Selain itu, penelitian ini belum melakukan pemantauan kasus malaria secara longitudinal setelah intervensi, sehingga dampak model terhadap penurunan kejadian malaria belum dapat disimpulkan secara langsung. Analisis juga belum menyertakan interval kepercayaan dan analisis sensitivitas karena data individual untuk perhitungan lanjutan belum tersedia dalam file analisis saat ini. Keterbatasan tersebut dapat memengaruhi keluasan generalisasi hasil, terutama bila model diterapkan pada wilayah dengan karakteristik sosial dan lingkungan yang berbeda. Penelitian selanjutnya perlu menggunakan waktu pengamatan lebih panjang, memperluas lokasi intervensi, menambahkan pemantauan kasus malaria, serta menyertakan interval kepercayaan dan analisis sensitivitas untuk memperkuat kredibilitas hasil.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa model pencegahan malaria berbasis komunitas di Bonggo, Kabupaten Sarmi, dapat memperkuat upaya pencegahan malaria melalui perubahan pengetahuan, sikap, praktik, dan risiko lingkungan. Pada 90 responden yang terbagi sama antara kelompok intervensi dan kontrol, perubahan lebih besar tampak pada kelompok intervensi. Nilai Difference-in-Differences tercatat sebesar 16,56 pada pengetahuan, 11,67 pada sikap, 9,91 pada praktik, dan -3,33 pada lingkungan. Temuan ini menegaskan bahwa kontribusi utama penelitian bukan hanya pada hasil statistik, tetapi pada model intervensi yang menghubungkan edukasi, pendampingan kader, pengulangan pesan, **partisipasi** masyarakat, dan aksi lingkungan dalam satu alur pencegahan. Secara ilmiah, model ini memberi kerangka konseptual bahwa perubahan perilaku pencegahan malaria perlu dibangun secara bertahap, mulai dari pemahaman, penerimaan, praktik, hingga tindakan kolektif pada lingkungan. Secara praktis, model ini dapat menjadi dasar penguatan program Puskesmas, kader kesehatan, dan pemerintah kampung di wilayah endemis. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada desain quasi-experimental, durasi intervensi yang relatif singkat, serta belum adanya pemantauan kasus malaria jangka panjang. Penelitian selanjutnya perlu menguji model ini pada wilayah lebih luas, dengan masa tindak lanjut lebih panjang dan penguatan kader yang lebih sistematis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih atas dukungan pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan tersebut sangat membantu proses persiapan, pengumpulan data, pelaksanaan intervensi, analisis hasil, hingga penyusunan naskah publikasi. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Kepala Puskesmas Bonggo Bapak Sutiyo, M. Kes dan semua tenaga puskesmas dan semua pihak yang telah membantu kelancaran kegiatan penelitian di lapangan.

REFERENCES

- [1] F. A. Abdul Rahim, M. A. F. Mahmud, M. H. Abdul Mutalip, N. Yoep, M. A. H. Aminuddin, and A. M. Mohd Ngesom, "A scoping review of community knowledge in malaria prevention and control programmes," *PLoS One*, vol. 20, no. 7 July, 2025, doi: 10.1371/journal.pone.0328703.
- [2] K. R. Awasthi, J. Jancey, A. C. A. Clements, R. Rai, and J. E. Leavy, "Community engagement approaches for malaria prevention, control and elimination: a scoping review," *BMJ Open*, vol. 14, no. 2, 2024, doi: 10.1136/bmjopen-2023-081982.
- [3] H. Hasyim, "Understanding Malaria Determinants and Prevention in Low-endemic Regions: A Narrative Review," *Malaysian J. Med. Heal. Sci.*, vol. 21, no. 2, pp. 254–259, 2025, doi: 10.47836/mjmhs.21.2.31.
- [4] D. Jupp *et al.*, "How using light touch immersion research revealed important insights into the lack of progress

- in malaria elimination in Eastern Indonesia,” *Malar. J.*, vol. 23, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s12936-024-04865-7.
- [5] B. D. Philothra, I. Alona, E. Situmorang, P. Limbardon, and V. G. Salsalina, “Treatment-seeking behavior for malaria among communities in Indonesia: A systematic review,” *Narra J*, vol. 3, no. 3, 2023, doi: 10.52225/narra.v3i3.428.
- [6] J. T. Bandzuh *et al.*, “Knowledge, attitudes, and practices of Anopheles mosquito control through insecticide treated nets and community-based health programs to prevent malaria in East Sumba Island, Indonesia,” *PLOS Glob. Public Heal.*, vol. 2, no. 9, 2022, doi: 10.1371/journal.pgph.0000241.
- [7] H. S. Kasjono and R. E. Sintawati, “Community Engagement Approach to Successful Malaria Elimination in Kulon Progo District,” *Kemas*, vol. 21, no. 1, pp. 147–155, 2025, doi: 10.15294/kemas.v21i1.24999.
- [8] R. D. Guntur, M. Lobo, D. M. Sihotang, Y. P. Bria, and D. Kusumaningrum, “Health Education Campaign to Improve Malaria Knowledge, Prevention, and Treatment Behaviors in Rural East Nusa Tenggara Province, Indonesia: Protocol for a Cluster-Assigned Quasi-Experimental Study,” *JMIR Res. Protoc.*, vol. 14, 2025, doi: 10.2196/66982.
- [9] M. Abas, M. Jarona, and B. Mehue, “Faktor Risiko Penggunaan Kelambu Long Lasting Insecticide Nets terhadap Kejadian Malaria,” *J. Pharm. Heal. Res.*, 2023, doi: 10.47065/jharma.v4i1.3360.
- [10] D. Aisyah *et al.*, “The Changing Incidence of Malaria in Indonesia: A 9-Year Analysis of Surveillance Data,” *Adv. Public Heal.*, 2024, doi: 10.1155/adph/2703477.
- [11] I. Rozi *et al.*, “Rapid entomological assessment in eight high malaria endemic regencies in Papua Province revealed the presence of indoor and outdoor malaria transmissions,” *Sci. Rep.*, vol. 14, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-64958-w.
- [12] I. E. Rozi *et al.*, “Gaps in protection to Anopheles exposure in high malaria endemic regencies of Papua Province, Indonesia,” *PLoS One*, vol. 20, no. 4 April, 2025, doi: 10.1371/journal.pone.0311076.
- [13] J. D. Lequechane *et al.*, “Knowledge, attitude and practice in high endemic settings for malaria: a cross-sectional study in a rural community in central Mozambique,” *Malar. J.*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12936-025-05652-8.
- [14] C. Y. Rosero, G. I. Jaramillo, F. A. Montenegro, C. García, and A. A. Coral, “Community perception of malaria in a vulnerable municipality in the Colombian Pacific,” *Malar. J.*, vol. 19, no. 1, 2020, doi: 10.1186/s12936-020-03404-4.
- [15] R. A. Ahmad *et al.*, “A participatory approach to address within-country cross-border malaria: the case of Menoreh Hills in Java, Indonesia,” *Malar. J.*, vol. 20, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12936-021-03673-7.
- [16] T. Wahono *et al.*, “Malaria Elimination Challenges and Barriers in High, Middle, and Low Endemic Areas: A Qualitative Study in Western Indonesia,” in *BIO Web of Conferences*, 2025. doi: 10.1051/bioconf/202519300037.
- [17] D. Asingizwe, M. Tuyizere, M. Mukeshimana, T. Nyandwi, C. A. Kanakuze, and E. Hakizimana, “Why becoming a positive deviant for malaria prevention and control: a sequential explanatory mixed methods study in Bugesera district, Rwanda,” *Malar. J.*, vol. 23, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s12936-024-05108-5.
- [18] L. de Sousa Pinto *et al.*, “Malaria prevention knowledge, attitudes, and practices in Zambezia Province, Mozambique,” *Malar. J.*, vol. 20, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12936-021-03825-9.
- [19] S. Das, “Performance of a high-sensitivity rapid diagnostic test for Plasmodium falciparum malaria in asymptomatic individuals from Uganda and Myanmar and naive human challenge infections,” *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, vol. 97, no. 5, pp. 1540–1550, 2017, doi: 10.4269/ajtmh.17-0245.
- [20] K. Baltzell, K. Harvard, M. Hanley, R. Gosling, and I. Chen, “What is community engagement and how can it drive malaria elimination? Case studies and stakeholder interviews,” *Malar. J.*, vol. 18, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s12936-019-2878-8.
- [21] N. Kaehler *et al.*, “Community engagement for malaria elimination in the Greater Mekong Sub-region: a qualitative study among malaria researchers and policymakers,” *Malar. J.*, vol. 21, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s12936-022-04069-x.
- [22] F. Abamecha *et al.*, “Perceived sustainability of the school-based social and behavior change communication (SBCC) approach on malaria prevention in rural Ethiopia: stakeholders’ perspectives,” *BMC Public Health*, vol. 21, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12889-021-11216-7.
- [23] S. E. Canavati *et al.*, “Evaluation of intensified behaviour change communication strategies in an artemisinin resistance setting,” *Malar. J.*, vol. 15, no. 1, 2016, doi: 10.1186/s12936-016-1276-8.
- [24] Y. Kebede, L. Abebe, G. Alemayehu, M. Sudhakar, and Z. Birhanu, “School-based social and behavior change communication (SBCC) advances community exposure to malaria messages, acceptance, and preventive practices in Ethiopia: A pre-posttest study,” *PLoS One*, vol. 15, no. 6, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0235189.
- [25] B. Ngasala *et al.*, “Malaria knowledge, attitude, and practice among communities involved in a seasonal malaria chemoprevention study in Nanyumbu and Masasi districts, Tanzania,” *Front. Public Heal.*, vol. 11, 2023, doi:

- 10.3389/fpubh.2023.976354.
- [26] Yankam *et al.*, “The role of community co-designed interventions for malaria prevention and control in conflict-affected communities in Cameroon’s Southwest and littoral regions,” *Malar. J.*, vol. 25, no. 1, 2026, doi: 10.1186/s12936-025-05692-0.
- [27] B. Cheng, S. N. Htoo, N. P. P. Mhote, and C. M. Davison, “A systematic review of factors influencing participation in two types of malaria prevention intervention in Southeast Asia,” *Malar. J.*, vol. 20, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12936-021-03733-y.
- [28] M. Munzhedzi *et al.*, “Community knowledge, attitudes and practices towards malaria in Ha-Lambani, Limpopo Province, South Africa: a cross-sectional household survey,” *Malar. J.*, vol. 20, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12936-021-03724-z.
- [29] E. I. Obeagu, G. U. Obeagu, and M. U. Idub, “Behavioral health interventions in malaria control: Efficacy and implementation,” *Med. (United States)*, vol. 104, no. 31, p. e43762, 2025, doi: 10.1097/MD.00000000000043762.
- [30] O. M. Onyinyechi, A. I. N. Mohd Nazan, and S. Ismail, “Effectiveness of health education interventions to improve malaria knowledge and insecticide-treated nets usage among populations of sub-Saharan Africa: systematic review and meta-analysis,” *Front. Public Heal.*, vol. 11, 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.1217052.
- [31] D. E. Earland, A. F. Bibe, A. Novela, J. Ferrão, and K. M. Searle, “Plasmodium falciparum community prevalence and health-seeking behaviours in rural Sussundenga District, Mozambique,” *Malar. J.*, vol. 21, no. 1, 2022, doi: 10.1186/s12936-022-04326-z.
- [32] P. U. Okereke *et al.*, “Mobile app-based malaria surveillance and vector control integration: a scoping review of evidence from endemic settings,” *Malar. J.*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12936-025-05656-4.
- [33] M. H. Firdaus, S. E. Wan Puteh, R. Sutan, and M. R. Abdul Manaf, “Effectiveness of family health education in malaria elimination programmes: a scoping review,” *Malar. J.*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12936-025-05371-0.
- [34] P. Muñoz-Laiton, J. C. Hernández-Valencia, and M. M. Correa, “Community Knowledge, Attitudes and Practices About Malaria: Insights from a Northwestern Colombian Endemic Locality,” *Trop. Med. Infect. Dis.*, vol. 9, no. 11, 2024, doi: 10.3390/tropicalmed9110281.
- [35] K. R. Awasthi, J. Jancey, A. C. A. Clements, and J. E. Leavy, “Community engagement approaches for malaria prevention, control and elimination: A scoping review protocol,” *BMJ Open*, vol. 11, no. 10, 2021, doi: 10.1136/bmjopen-2021-049812.
- [36] D. Valdez *et al.*, “Malaria outbreak response in urban Santo Domingo, Dominican Republic: Lessons learned for community engagement,” *Rev. Panam. Salud Publica/Pan Am. J. Public Heal.*, vol. 44, 2020, doi: 10.26633/RPSP.2020.92.
- [37] M. Saeung, P. L. Aung, N. Jupatanakul, S. Manguin, T. Chareonviriyaphap, and S. Phuanukoonnon, “Estimating malaria risk behaviours and their determinants among at-risk populations in a pre-elimination setting, Sisaket Province, Thailand–Cambodia border,” *Malar. J.*, vol. 24, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12936-025-05558-5.