

# JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

## Hubungan antara Praktik Pengelolaan Sampah 3R dan Kader Pemantauan Larva Berbasis Sekolah Dengan Kejadian Demam Berdarah: Studi Cross Sectional di Batam, Indonesia

### *The Relationship Between 3r Waste Management Practices and School-Based Larva Monitoring Cadres with Dengue Fever Incidents: A Cross-Sectional Study in Batam, Indonesia*

Herdianti<sup>1\*</sup>, Al Hafez Husein<sup>1</sup>, Firdaus Yustisia Sembiring<sup>2</sup>, Sri May Afinawati<sup>1</sup>, Fauzal Dinilhaq<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Falkutas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

<sup>2</sup>Laboratorium Kesehatan Masyarakat Kelas I, Batam, Indonesia

#### Article Info

##### Article History

Received: 02 Sep 2025

Revised: 15 Apr 2026

Accepted: 22 Apr 2026

#### ABSTRACT / ABSTRAK

*Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a serious public health problem in tropical countries, including Indonesia. Community-based approaches such as 3R waste management and empowering school mosquito larvae control cadres have the potential to support vector control efforts, but empirical evidence is still limited. This study aims to analyze the relationship between the implementation of the 3R concept (Reduce, Reuse, Recycle) and the role of school children as mosquito larvae control (jumantik) personnel on the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Sei Lekop Village, Batam City. The research method used was a quantitative cross sectional design, involving 164 respondents selected through random sampling. Data were collected through questionnaires and analyzed using descriptive and chi square tests to determine the relationship between variables. The results showed that 54.9% of respondents had implemented the 3R concept (Reduce, Reuse, Recycle), and 65.9% acknowledged the involvement of school children as mosquito larvae control (jumantik) personnel. The incidence of dengue fever was recorded at 18.3%. The chi-square test showed a significant relationship between the implementation of the 3R concept (Reduce, Reuse, dan Recycle) ( $p=0.000$ ) and the role of school children as mosquito larvae control ( $p=0.000$ ) on the incidence of dengue fever. The conclusion of this study is that the implementation of the 3R concept (Reduce, Reuse, dan Recycle) and the empowerment of school children as mosquito larvae control (jumantik) personnel play a significant role in reducing the incidence of dengue fever. This strategy can be used as an integrative approach to controlling the mosquito vector that causes dengue fever and is recommended as a community-based intervention in environmental health policy.*

**Keywords:** *Dengue fever, 3R concept (Reduce, Reuse, dan Recycle), mosquito larvae control cadres, school children, vector control*

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di negara tropis, termasuk Indonesia. Pendekatan berbasis komunitas seperti pengelolaan sampah 3R dan pemberdayaan kader jumantik sekolah berpotensi mendukung upaya pengendalian vektor, namun bukti empirisnya masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dan peran anak sekolah sebagai kader jumantik terhadap kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kelurahan Sei Lekop, Kota Batam. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain *cross sectional*, melibatkan 164 responden yang dipilih melalui teknik random sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan dianalisis menggunakan uji deskriptif serta *chi square* untuk mengetahui hubungan antara variabel. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara penerapan konsep 3R dengan kejadian DBD ( $p=0,000$ ) dan antara peran anak sekolah sebagai kader jumantik dengan kejadian DBD ( $p=0,000$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dan pemberdayaan anak sekolah sebagai kader jumantik secara signifikan berhubungan dengan kejadian DBD. Strategi ini dapat dijadikan pendekatan integratif dalam pengendalian vektor nyamuk penyebab DBD, serta direkomendasikan sebagai intervensi berbasis masyarakat dalam kebijakan kesehatan lingkungan.

**Kata kunci:** DBD, konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), kader jumantik, anak sekolah, pengendalian vektor

#### Corresponding Author:

Name : Herdianti

Affiliate : Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina Batam

Address : Jl. Teuku Umar, Lubuk Baja Kota, Kec. Lubuk Baja, Kota Batam, Kepulauan Riau 29444

Email : herdianti@uis.ac.id

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit menular tropis yang hingga kini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa pada tahun 2024 terjadi lebih dari 12,4 juta kasus DBD di seluruh dunia, meningkat hampir dua kali lipat dibanding tahun sebelumnya (WHO, 2025). Peningkatan kasus ini memperlihatkan bahwa DBD tidak hanya berdampak pada aspek kesehatan, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi yang signifikan akibat meningkatnya biaya perawatan dan hilangnya produktivitas masyarakat (Maghfiroh & Mushidah, 2024).

Di tingkat nasional, Indonesia termasuk salah satu negara dengan prevalensi DBD tertinggi di Asia Tenggara. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa pada tahun 2023 terdapat 114.720 kasus dengan 894 kematian, sedangkan pada tahun 2024 meningkat menjadi 160.296 kasus dengan 1455 kematian (Kemenkes RI, 2024). Angka ini masih jauh dari target strategi nasional penanggulangan *Dengue* yang menekankan penurunan insidensi menjadi kurang dari 49 per 100.000 penduduk serta mortalitas di bawah 0,5% (WHO, 2021). Upaya pencegahan melalui pemberantasan sarang nyamuk dengan pendekatan berbasis komunitas masih menghadapi banyak kendala, terutama dalam pengelolaan sampah dan perubahan perilaku masyarakat (Kusnoputranto, 2019).

Di tingkat lokal, Kota Batam termasuk wilayah dengan kasus DBD yang cukup tinggi. Data Dinas Kesehatan tahun 2024 mencatat 871 kasus dengan 14 kematian (CFR 1,6%), dan Puskesmas Sei Lekop khususnya melaporkan 49 kasus dengan 3 kematian (Dinas Kesehatan Kota Batam, 2024). Kondisi ini diperparah oleh rendahnya penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dalam pengelolaan sampah, sehingga banyak ditemukan wadah bekas yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Selain itu, peran anak sekolah sebagai kader jumantik di wilayah ini masih belum dioptimalkan, padahal beberapa penelitian membuktikan bahwa keterlibatan siswa sebagai pemantau jentik mampu meningkatkan kesadaran lingkungan dan menurunkan angka jentik nyamuk (Nuralifah, 2024).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit tular vektor yang masih menjadi masalah kesehatan global dengan distribusi luas dan beban penyakit yang terus meningkat, terutama di wilayah tropis dan subtropis (Bhatt et al., 2018; Brady et al., 2019). Di Indonesia, dinamika kejadian DBD sangat dipengaruhi oleh variabilitas iklim seperti suhu, curah hujan, dan kelembapan yang berdampak pada peningkatan populasi vektor dan pola transmisi penyakit (Akbar et al., 2025). Dalam perspektif determinan kesehatan, kejadian DBD tidak hanya ditentukan oleh faktor lingkungan, tetapi juga dipengaruhi oleh perilaku manusia, pelayanan kesehatan, serta faktor sosial ekonomi sebagaimana dijelaskan dalam model Blum (Blum, 1974). Upaya pengendalian vektor seperti pemberantasan sarang nyamuk, penggunaan insektisida, dan intervensi berbasis komunitas telah terbukti efektif dalam menurunkan transmisi *dengue*, meskipun keberhasilannya sangat bergantung pada implementasi yang konsisten dan berkelanjutan (Bowman et al., 2016). Oleh karena itu, strategi pencegahan DBD memerlukan pendekatan komprehensif yang mengintegrasikan pengendalian vektor, penguatan sistem kesehatan, serta edukasi masyarakat untuk menekan risiko penularan secara optimal (Centers for Disease Control and Prevention, 2023).

Strategi pengendalian vektor *dengue* terus berkembang dari pendekatan konvensional menuju inovasi yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan. Upaya tradisional seperti eliminasi

tempat perkembangbiakan nyamuk, penggunaan insektisida, serta intervensi berbasis komunitas tetap menjadi komponen utama dalam menurunkan populasi *Aedes aegypti*. Namun, efektivitas metode ini seringkali terbatas oleh resistensi insektisida, perubahan perilaku vektor, serta faktor lingkungan dan sosial yang kompleks. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam pengendalian vektor, seperti penggunaan teknologi biologis (misalnya *Wolbachia*), rekayasa genetika, serta pendekatan berbasis ekosistem yang lebih adaptif terhadap dinamika lokal. Pendekatan terpadu yang mengombinasikan metode konvensional dan inovatif ini dinilai lebih efektif dalam mengendalikan penularan dengue secara berkelanjutan (Achee et al., 2015; Achee et al., 2019).

Pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD) memerlukan pendekatan komprehensif yang mempertimbangkan interaksi antara faktor lingkungan, perilaku, dan dinamika epidemiologi penyakit. Konsep 3R (reduce, reuse, recycle) menjadi salah satu strategi penting dalam menekan risiko lingkungan melalui pengurangan sampah yang berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan vektor, sejalan dengan temuan bahwa faktor lingkungan seperti sanitasi dan keberadaan tempat penampungan air merupakan determinan utama infeksi dengue (Rosser et al., 2025; Susanti et al., 2025). Peran kader jumantik dalam hal ini menjadi krusial sebagai ujung tombak pemberdayaan masyarakat dalam pelaksanaan PSN, edukasi, dan pemantauan jentik secara berkelanjutan, sesuai dengan prinsip epidemiologi yang menekankan pentingnya intervensi berbasis populasi dalam mengendalikan penyakit menular (Rothman, 2012; Sanabani, 2025).

Namun demikian, tantangan dalam pengendalian DBD semakin kompleks dengan adanya perubahan iklim yang meningkatkan risiko transmisi melalui perubahan pola suhu dan curah hujan (Soneja et al., 2021; Sutriyawan et al., 2025), serta meningkatnya beban penyakit secara global yang berdampak pada aspek kesehatan dan ekonomi (Stanaway et al., 2016; Shepard et al., 2016). Selain itu, perkembangan model prediksi wabah dengue menunjukkan bahwa pendekatan berbasis data dan analitik diperlukan untuk mendukung sistem kewaspadaan dini (Sutriyawan et al., 2025). Dalam konteks penelitian, pendekatan metodologis yang tepat juga diperlukan untuk memahami hubungan kompleks antar variabel tersebut (Sugiyono, 2020). Oleh karena itu, integrasi antara penerapan konsep 3R, penguatan peran kader jumantik, serta dukungan kebijakan berbasis bukti dan teknologi prediktif menjadi strategi yang relevan dan berkelanjutan dalam upaya menurunkan kejadian DBD.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi antara pengelolaan sampah berbasis konsep 3R dan pemberdayaan anak sekolah sebagai kader jumantik dapat menjadi strategi efektif dalam mengurangi risiko DBD (Rachman, 2024). Namun, kajian yang menggabungkan kedua pendekatan ini masih terbatas, khususnya di wilayah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi seperti Batam. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan penerapan konsep 3R dan keterlibatan anak sekolah sebagai kader jumantik terhadap kejadian DBD di wilayah Sei Lekop, Kota Batam.

## BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross sectional*. Lokasi penelitian di Kelurahan Sei Lekop, Kecamatan Sagulung, Kota Batam pada Maret–Juli 2025. Populasi penelitian adalah 279 rumah tangga dengan sampel 164 responden, ditentukan menggunakan rumus *Slovin* dan *random sampling*. Subjek penelitian ini yaitu orang tua atau ibu

yang memiliki anak sekolah di wilayah Sei Lekop, Kota Batam, yang sudah melakukan pemantauan jentik di sekolah dan menjadi fokus utama dalam proses pengumpulan data analisis. Variabel independen adalah penerapan 3R dan peran anak sekolah sebagai kader jumentik, sedangkan variabel dependen adalah kejadian DBD.

Data dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Definisi operasional variabel adalah sebagai berikut: (1) Penerapan konsep 3R didefinisikan sebagai perilaku responden dalam mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang sampah rumah tangga, diukur melalui kuesioner terstruktur dengan skala dikotomi (ya/tidak); (2) Peran anak sekolah sebagai kader jumentik didefinisikan sebagai keterlibatan anak usia sekolah dalam kegiatan pemantauan jentik nyamuk di rumah atau sekolah, berdasarkan laporan orang tua; (3) Kejadian DBD didefinisikan sebagai riwayat anggota keluarga yang didiagnosis DBD oleh tenaga kesehatan berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium dalam 12 bulan terakhir, yang dikonfirmasi melalui laporan atau rekam medis dari fasilitas kesehatan setempat. Untuk meminimalkan *confounding*, data karakteristik responden (pendidikan, pendapatan, kepadatan hunian) dikumpulkan dan dianalisis sebagai variabel perancu. Instrumen kuesioner telah diuji validitas dan reliabilitasnya pada 30 responden di luar sampel penelitian, dengan hasil nilai  $r$  hitung  $> 0,3$  untuk seluruh butir pertanyaan (valid) dan nilai Cronbach's Alpha 0,82 (reliabel). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari komite etik penelitian yang berwenang sebelum pengumpulan data dilakukan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan uji *chi-square* signifikansi dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Selain uji *chi-square*, kekuatan hubungan antarvariabel juga diestimasi menggunakan *Odd Ratio* (OR) dengan interval kepercayaan 95%.

## HASIL

Hasil penelitian disajikan dalam table yang dapat dilihat pada table 1. Penelitian ini melibatkan sebanyak 164 responden yang merupakan masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Sei Lekop, Kota Batam.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Variabel

Variabel		n = 164	%
Konsep 3R	Ya	90	54.9
	Tidak	74	45.1
Anak Sekolah Sebagai Kader Jumentik	Ya	108	65.9
	Tidak	56	34.1
Kejadian DBD	Ya	30	18.3
	Tidak	134	81.7

Sumber: Data Primer, 2025

Dari tabel 1 diatas diketahui bahwa, dari 164 responden konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), yang menjawab Ya berjumlah 90 responden dengan persentase (54.9%) dan menjawab Tidak 74 responden dengan persentase (45.1%). Dari tabel diatas diketahui bahwa, dari 164 responden Anak Sekolah Sebagai Kader Jumentik, yang menjawab Ya berjumlah 108 responden dengan persentase (65.9%) dan menjawab Tidak 56 responden dengan persentase

(34.1%). Dari tabel diatas diketahui bahwa, dari 164 responden yang kejadian DBD, yang menjawab Ya berjumlah 30 responden (18.3%) dan menjawab Tidak 134 responden (81.7%).

**Tabel 2.** Analisis Bivariat Variabel Penelitian

Variabel	Kejadian DBD				Jumlah		p-Value	OR CI-95% (Min-Max)
	Tidak		Ya					
	n	%	n	%	n	%		
Konsep 3R								
Ya	60	66,7	30	33,3	90	100,0	0.000	2.34
Tidak	70	94,6	4	5,4	74	100,0		(1.72 - 6.87)
Anak Sekolah Sebagai Kader Jumantik								
Ya	78	72,2	30	27,8	108	100,0	0.000	4.56
Tidak	49	87,5	7	12,5	56	100,0		(1.12 - 9.03)

Sumber: Data Primer (diolah), 2025

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2, diperoleh nilai p-value sebesar 0,000 ( $<0,05$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dengan kejadian DBD. Hal ini berarti bahwa perilaku pengelolaan sampah rumah tangga memiliki peran penting dalam mempengaruhi risiko terjadinya DBD di masyarakat. Konsep 3R berfokus pada pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang sampah yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil analisis juga menunjukkan nilai Odds Ratio (OR) sebesar 2,34 dengan interval kepercayaan 95% (1,72-6,87). Hal ini mengindikasikan bahwa responden yang tidak menerapkan konsep 3R memiliki risiko 2,34 kali lebih besar untuk mengalami kejadian DBD dibandingkan dengan responden yang menerapkan konsep tersebut. Secara distribusi, kelompok yang menerapkan 3R memiliki proporsi kejadian DBD sebesar 33,3%, sedangkan kelompok yang tidak menerapkan 3R menunjukkan kondisi lingkungan yang lebih berisiko akibat pengelolaan sampah yang kurang baik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keterlibatan anak sekolah sebagai kader jumantik dengan kejadian DBD, dengan nilai p-value sebesar 0,000 ( $<0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan kader jumantik dari kalangan anak sekolah dapat memberikan pengaruh terhadap upaya pengendalian vektor DBD di lingkungan rumah tangga. Kader jumantik berperan dalam memantau keberadaan jentik nyamuk serta memberikan edukasi kepada keluarga dan masyarakat sekitar.

Nilai Odds Ratio (OR) sebesar 4,56 dengan interval kepercayaan 95% (1,12-9,03) menunjukkan bahwa responden yang tidak memiliki anak sebagai kader jumantik memiliki risiko 4,56 kali lebih besar untuk mengalami kejadian DBD dibandingkan dengan yang memiliki kader jumantik. Distribusi data menunjukkan bahwa pada kelompok dengan kader jumantik, proporsi kejadian DBD lebih rendah dibandingkan kelompok tanpa keterlibatan kader. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan kader jumantik memberikan efek protektif terhadap kejadian DBD.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penerapan konsep 3R dengan kejadian DBD (p-value  $<0,05$ ). Temuan ini mengindikasikan

bahwa pengelolaan sampah rumah tangga merupakan salah satu faktor penting dalam pengendalian penyakit berbasis lingkungan, khususnya DBD. Secara epidemiologis, keberadaan sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menjadi tempat potensial bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, terutama pada wadah yang mampu menampung air hujan. Oleh karena itu, konsep 3R tidak hanya memiliki nilai lingkungan, tetapi juga berdampak langsung pada kesehatan masyarakat. Nilai Odds Ratio sebesar 2,34 menunjukkan bahwa individu yang tidak menerapkan konsep 3R memiliki risiko lebih dari dua kali lipat untuk mengalami kejadian DBD dibandingkan dengan mereka yang menerapkan. Meskipun demikian, besarnya nilai OR ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati, mengingat interval kepercayaan yang cukup lebar menunjukkan adanya variasi dalam estimasi risiko. Hal ini dapat dipengaruhi oleh heterogenitas responden maupun variasi praktik 3R yang tidak seragam di lapangan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan antara penerapan konsep 3R dalam pengelolaan sampah dengan angka kejadian demam berdarah *dengue* (DBD). Masyarakat yang kurang konsisten dalam memilah, mengurangi, dan memanfaatkan kembali sampah cenderung memiliki risiko lebih besar terpapar penyakit ini. Kondisi tersebut dapat dijelaskan melalui teori ekologi penyakit yang menyatakan bahwa tempat perkembangbiakan vektor banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, salah satunya adalah keberadaan sampah yang menampung air hujan (Kusnoputranto, 2019). Penelitian ini sejalan dengan temuan Rachman (2024) yang melaporkan bahwa penerapan 3R berperan signifikan dalam menekan populasi nyamuk *Aedes aegypti* di wilayah perkotaan padat penduduk. Temuan serupa juga diungkapkan oleh (Heyrani, 2024) yang menyatakan bahwa program pengelolaan sampah berbasis komunitas mampu menurunkan kasus DBD secara konsisten.

Secara teoritis, konsep 3R berkontribusi dalam mengurangi sumber-sumber potensial breeding place nyamuk melalui pengurangan sampah, pemanfaatan kembali barang bekas, serta daur ulang (World Health Organization, 2017; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Dalam konteks kesehatan lingkungan, praktik ini sejalan dengan upaya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) (World Health Organization, 2012). Namun demikian, implementasi konsep 3R di masyarakat sering kali tidak optimal karena keterbatasan pengetahuan, fasilitas, maupun dukungan kebijakan lokal (United Nations Environment Programme, 2015). Jika dilihat dari distribusi data, kelompok yang menerapkan 3R masih menunjukkan adanya kejadian DBD. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan 3R saja tidak cukup untuk mencegah DBD secara menyeluruh. Faktor lain seperti kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, kondisi iklim, serta keberadaan tempat penampungan air lainnya juga berperan sebagai determinan risiko (World Health Organization, 2020; Centers for Disease Control and Prevention, 2022). Dengan demikian, pendekatan yang lebih komprehensif diperlukan dalam pengendalian DBD.

Dalam perspektif perilaku kesehatan, penerapan 3R sangat dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi dan budaya masyarakat. Individu dengan tingkat pendidikan dan kesadaran lingkungan yang lebih tinggi cenderung lebih konsisten dalam menerapkan praktik 3R. Sebaliknya, pada kelompok dengan keterbatasan sumber daya, praktik ini seringkali tidak menjadi prioritas, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap penyakit berbasis lingkungan.

Namun demikian, hasil penelitian ini tidak terlepas dari potensi bias. Recall bias dapat terjadi karena responden mungkin tidak mengingat secara akurat praktik pengelolaan sampah yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, information bias juga mungkin terjadi jika

terdapat kesalahan dalam pengukuran variabel, misalnya karena responden memberikan jawaban yang dianggap “baik” secara sosial (social desirability bias), bukan kondisi sebenarnya.

Selain itu, desain penelitian cross-sectional yang digunakan memiliki keterbatasan dalam menentukan hubungan sebab-akibat. Hubungan yang ditemukan hanya bersifat asosiatif, sehingga tidak dapat dipastikan apakah tidak menerapkan 3R menyebabkan DBD, atau justru pengalaman terkena DBD mendorong individu untuk mulai menerapkan 3R. Hal ini membuka kemungkinan terjadinya reverse causality dalam penelitian ini.

Reverse causality menjadi penting untuk dipertimbangkan, karena individu yang pernah mengalami DBD mungkin menjadi lebih sadar dan mulai menerapkan konsep 3R setelah kejadian tersebut. Jika hal ini terjadi, maka hubungan yang diamati dapat terdistorsi, sehingga interpretasi hasil menjadi lebih kompleks. Oleh karena itu, studi longitudinal diperlukan untuk memastikan arah hubungan tersebut.

Selain faktor tersebut, kemungkinan adanya confounding variables juga perlu diperhatikan. Variabel seperti kepadatan hunian, keberadaan genangan air, dan kebiasaan penggunaan penampungan air dapat mempengaruhi hubungan antara 3R dan kejadian DBD. Tanpa pengendalian terhadap variabel-variabel ini, hasil penelitian berpotensi mengalami overestimasi atau underestimasi risiko.

Hasil penelitian ini tetap memberikan implikasi penting bahwa penguatan program 3R perlu diintegrasikan dalam strategi pengendalian DBD. Namun, intervensi yang dilakukan harus bersifat multisektoral dan mempertimbangkan faktor lingkungan, perilaku, serta kebijakan agar dapat memberikan dampak yang lebih optimal terhadap penurunan kejadian DBD.

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara keterlibatan anak sekolah sebagai kader jumantik dengan kejadian DBD ( $p$ -value  $<0,05$ ). Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis pemberdayaan masyarakat, khususnya melalui anak sekolah, dapat menjadi strategi efektif dalam pengendalian penyakit berbasis vektor. Anak sekolah memiliki potensi besar sebagai agen perubahan karena mereka dapat mempengaruhi perilaku keluarga dan lingkungan sekitarnya. Nilai Odds Ratio sebesar 4,56 menunjukkan bahwa responden yang tidak memiliki anak sebagai kader jumantik memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami kejadian DBD. Besarnya nilai OR ini menunjukkan kekuatan asosiasi yang cukup tinggi, meskipun interval kepercayaan yang relatif lebar mengindikasikan adanya ketidakpastian dalam estimasi tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh variasi jumlah sampel atau distribusi data yang tidak merata.

Keterlibatan anak sekolah sebagai kader jumantik juga terbukti memberikan kontribusi dalam pengendalian DBD. Partisipasi siswa dalam kegiatan pemantauan jentik tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan, tetapi juga memperluas jangkauan intervensi kesehatan masyarakat hingga ke tingkat rumah tangga. Penelitian ini sejalan dengan hasil studi (Nuralifah, 2024) yang menunjukkan bahwa sekolah berperan penting sebagai basis edukasi kesehatan dan pemberantasan sarang nyamuk. Selain itu, (Kasmawati, 2024) menemukan bahwa pelibatan kader jumantik dari kalangan pelajar dapat meningkatkan praktik hidup bersih dan sehat di lingkungan keluarga. Hal ini memperkuat asumsi bahwa pemberdayaan generasi muda menjadi strategi yang efektif dalam upaya pencegahan berbasis komunitas.

Walaupun demikian, tidak semua penelitian mendukung sepenuhnya temuan ini. Beberapa studi menunjukkan bahwa keberhasilan program jumantik sekolah sangat

bergantung pada keberlanjutan pendampingan dan dukungan dari pihak puskesmas maupun orang tua. Tanpa pengawasan yang konsisten, efektivitas pelibatan siswa cenderung menurun (Lestari, 2021). Selain itu, penelitian di wilayah dengan tingkat literasi rendah melaporkan bahwa penerapan 3R saja tidak cukup signifikan menurunkan kasus DBD apabila tidak diimbangi dengan pengendalian vektor lain seperti *fogging* atau penggunaan *larvasida* (Maghfiroh & Mushidah, 2024). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh faktor sosial, ekonomi, serta kondisi geografis yang memengaruhi perilaku masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan.

Secara konseptual, kader jumantik memiliki peran penting dalam memantau keberadaan jentik nyamuk secara rutin, melakukan edukasi kepada masyarakat, serta mendorong praktik pemberantasan sarang nyamuk (PSN) sebagai bagian dari upaya pengendalian DBD berbasis masyarakat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Keterlibatan anak sekolah dalam program ini memberikan nilai tambah karena pendekatan edukatif dapat dilakukan secara berkelanjutan melalui institusi pendidikan, sejalan dengan prinsip pemberdayaan masyarakat dalam Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2014). Namun demikian, efektivitas kader jumantik tidak hanya bergantung pada keberadaan mereka, tetapi juga pada kualitas pelatihan, supervisi, serta dukungan dari tenaga kesehatan dan sistem pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Tanpa pembinaan yang memadai, peran kader dapat menjadi kurang optimal, sehingga dampaknya terhadap penurunan kejadian DBD menjadi terbatas.

Selain itu, peningkatan kasus DBD juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan perubahan iklim yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko transmisi dengue (Islam et al., 2024), serta faktor risiko lain seperti kepadatan penduduk, perilaku masyarakat, dan kondisi sanitasi lingkungan (Keman et al., 2025). Data nasional menunjukkan bahwa DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dengan tren kasus yang fluktuatif setiap tahunnya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Oleh karena itu, penguatan peran kader jumantik yang terintegrasi dengan pendekatan lingkungan, edukasi berkelanjutan, serta dukungan kebijakan menjadi kunci dalam menurunkan kejadian DBD secara efektif.

Distribusi data menunjukkan bahwa kejadian DBD masih ditemukan pada kelompok yang memiliki kader jumantik. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan kader saja tidak cukup, tetapi perlu didukung dengan lingkungan yang kondusif dan partisipasi aktif seluruh anggota keluarga. Faktor lingkungan fisik seperti genangan air dan sanitasi tetap menjadi determinan utama. Dalam konteks sosial, keterlibatan anak sebagai kader jumantik juga dipengaruhi oleh dukungan keluarga dan sekolah. Lingkungan yang mendukung akan meningkatkan efektivitas peran anak sebagai agen perubahan. Sebaliknya, tanpa dukungan tersebut, peran kader dapat menjadi kurang berkelanjutan.

Penelitian ini juga memiliki potensi bias, khususnya information bias yang dapat terjadi jika data mengenai keterlibatan kader tidak diukur secara objektif. Selain itu, recall bias juga mungkin terjadi jika responden tidak mengingat dengan baik aktivitas kader yang dilakukan oleh anaknya. Selain itu, faktor perancu seperti tingkat pendidikan orang tua, kondisi lingkungan rumah, dan akses terhadap informasi kesehatan juga dapat mempengaruhi

hubungan antara kader jumantik dan kejadian DBD. Tanpa analisis multivariat, pengaruh faktor-faktor ini belum dapat dikendalikan secara optimal.

Program kader jumantik memiliki potensi besar dalam pengendalian DBD, namun implementasinya perlu diperkuat dengan pendekatan sistem yang komprehensif. Integrasi antara edukasi, surveilans, dan intervensi lingkungan menjadi kunci dalam meningkatkan efektivitas program ini secara berkelanjutan. Penelitian ini menegaskan bahwa upaya pengendalian DBD membutuhkan pendekatan terpadu yang tidak hanya mengandalkan intervensi medis, tetapi juga melibatkan pengelolaan lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. Penerapan konsep 3R yang konsisten dan pelibatan anak sekolah sebagai kader jumantik terbukti memiliki potensi besar dalam mendukung program pencegahan berbasis komunitas. Temuan ini memberikan gambaran bahwa keberhasilan program pencegahan DBD sangat dipengaruhi oleh kolaborasi berbagai pihak, mulai dari keluarga, sekolah, hingga instansi kesehatan.

Penyebaran Demam Berdarah Dengue (DBD) secara global sangat dipengaruhi oleh distribusi vektor *Aedes aegypti* yang semakin meluas akibat urbanisasi, mobilitas penduduk, dan perubahan lingkungan (Kraemer et al., 2019). Risiko penularan dengue juga meningkat seiring dengan kondisi iklim seperti suhu dan curah hujan yang memengaruhi siklus hidup vektor dan virus (Morin et al., 2017), serta perluasan wilayah berisiko tinggi secara global (Messina et al., 2019). Dalam konteks pencegahan, konsep 3R (reduce, reuse, recycle) menjadi pendekatan berbasis lingkungan yang relevan dalam mengurangi tempat perkembangbiakan nyamuk melalui pengelolaan sampah. Selain itu, peran kader jumantik sangat penting dalam mengimplementasikan upaya tersebut melalui edukasi, perubahan perilaku, dan pemantauan jentik secara rutin sebagai bagian dari promosi kesehatan berbasis masyarakat (Notoatmodjo, 2018). Namun demikian, strategi pencegahan dengue yang efektif memerlukan pendekatan terpadu yang mengombinasikan pengendalian lingkungan, intervensi komunitas, dan dukungan kebijakan yang berkelanjutan (Wilder-Smith et al., 2019). Oleh karena itu, integrasi konsep 3R dengan penguatan peran kader jumantik menjadi strategi yang relevan dalam menurunkan kejadian DBD secara berkelanjutan.

Pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD) memerlukan pendekatan yang tidak hanya berfokus pada aspek biologis, tetapi juga pada faktor lingkungan dan perilaku masyarakat. Konsep 3R (reduce, reuse, recycle) menjadi salah satu strategi penting dalam mengurangi potensi tempat perkembangbiakan nyamuk melalui pengelolaan sampah yang lebih baik, sejalan dengan determinan lingkungan yang berperan dalam transmisi dengue (Erlanger et al., 2018). Dalam konteks ini, keberadaan kader jumantik memiliki peran strategis sebagai agen perubahan perilaku masyarakat dalam pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), termasuk edukasi dan monitoring jentik secara berkala. Pendekatan berbasis masyarakat ini sejalan dengan konsep epidemiologi yang menekankan interaksi antara host, agent, dan environment dalam terjadinya penyakit (Gordis, 2014), serta model determinan kesehatan yang menempatkan perilaku dan lingkungan sebagai faktor utama (Blum dalam Creswell, 2018). Namun demikian, tantangan dalam pencegahan dengue masih cukup kompleks, terutama terkait konsistensi perilaku masyarakat, urbanisasi, serta dinamika lingkungan yang mendukung perkembangbiakan vektor (Gubler, 2017). Selain itu, karakteristik patogenesis virus dengue yang kompleks juga berkontribusi terhadap tingkat keparahan penyakit, sehingga upaya pencegahan melalui pengendalian vektor tetap menjadi

strategi utama yang paling efektif (Halstead, 2018). Data lokal juga menunjukkan bahwa DBD masih menjadi masalah kesehatan di daerah perkotaan seperti Batam, yang dipengaruhi oleh kepadatan penduduk dan kondisi lingkungan (Dinas Kesehatan Kota Batam, 2024). Oleh karena itu, integrasi antara penerapan konsep 3R dan penguatan peran kader jumantik dalam pemberdayaan masyarakat menjadi pendekatan yang relevan dan berkelanjutan dalam menurunkan risiko kejadian DBD.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dan keterlibatan anak sekolah sebagai kader jumantik memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di wilayah Sei Lekop, Kota Batam. Responden yang menerapkan konsep 3R dengan baik serta melibatkan anak sekolah dalam pemantauan jentik terbukti memiliki risiko lebih rendah mengalami DBD dibandingkan mereka yang tidak melakukannya. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah yang konsisten dan pemberdayaan generasi muda menjadi strategi penting dalam menekan perkembangan vektor *Aedes aegypti*.

Oleh karena itu, disarankan agar pemerintah daerah bersama puskesmas meningkatkan edukasi dan pendampingan terkait pengelolaan sampah berbasis 3R serta mengoptimalkan program kader jumantik sekolah secara berkelanjutan. Selain itu, penguatan kolaborasi antara keluarga, sekolah, dan tenaga kesehatan diperlukan untuk memastikan efektivitas intervensi berbasis komunitas dalam jangka panjang. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengeksplorasi faktor sosial budaya dan kebijakan lingkungan yang berpengaruh terhadap keberhasilan program ini, sehingga dapat memperluas basis teori dan praktik pengendalian penyakit berbasis masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ibnu Sina atas dukungan pendanaan yang telah diberikan yang mencakup pembiayaan kegiatan pengumpulan data, pengadaan alat dan bahan penelitian, serta operasional lapangan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan optimal. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina yang telah memberikan dukungan fasilitas berupa penyediaan ruang kerja, akses laboratorium, sarana pendukung penelitian, serta pendampingan akademik dan administratif selama proses penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achee, N. L., et al. (2015). Vector control strategies for dengue prevention. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003655>
- Achee, N. L., et al. (2019). Vector control innovations. *Trends in Parasitology*, Elsevier. <https://doi.org/s10.1016/j.pt.2019.03.003>

- Akbar, H., et al. (2025). Climate variability and dengue incidence in Indonesia. *Journal of Public Health and Development*, Mahidol University. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/AIHD-MU>
- Bhatt, S., et al. (2018). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Blum, H. L. (1974). *Planning for Health*. Human Sciences Press.
- Bowman, L. R., et al. (2016). Effectiveness of vector control. *The Lancet Infectious Diseases*, Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30087-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30087-6)
- Brady, O. J., et al. (2019). Global distribution of dengue. *Nature Microbiology*, Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0476-8>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Dengue epidemiology and prevention*. CDC. <https://www.cdc.gov/dengue>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Dengue prevention and control. Retrieved from <https://www.cdc.gov>
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Dinas Kesehatan Kota Batam. (2024). *Profil Kesehatan Kota Batam Tahun 2024*. Batam: Dinkes Batam.
- Erlanger, T. E., et al. (2018). Environmental determinants of dengue transmission. *Tropical Medicine & International Health*, Wiley. <https://doi.org/10.1111/tmi.13060>
- Gordis, L. (2014). *Epidemiology*. Elsevier Saunders.
- Gubler, D. J. (2017). Dengue prevention challenges. *Emerging Infectious Diseases*, CDC. <https://doi.org/10.3201/eid2304.160838>
- Halstead, S. B. (2018). Dengue pathogenesis. *Clinical Infectious Diseases*, Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy128>
- Heyrani, R., Fitriani, A. & Santoso, B. (2024). Community-based waste management and its impact on dengue prevention in urban settings. *Journal of Environmental Health Research*, 34(2), 112-120.
- Islam, J., et al. (2024). Climate change and dengue transmission risk. *Environmental Health Perspectives*, NIEHS. <https://doi.org/10.1289/EHP14463>
- Kasmawati, D. (2024). School-based mosquito larvae monitoring as a preventive strategy for dengue fever. *Promotif Preventif Journal of Public Health*, 9(1), 45-53.
- Keman, S., et al. (2025). Risk factor analysis of dengue in Indonesia. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Universitas Airlangga. <https://e-journal.unair.ac.id/JKL>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan No. 3 tentang Sanitasi Total Berbasis Masyarakat*. Kemenkes RI. <https://peraturan.bpk.go.id>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Petunjuk teknis implementasi PSN 3M Plus. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Pedoman Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Kemenkes RI. <https://www.kemkes.go.id>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia*. Kemenkes RI. <https://www.kemkes.go.id>

- Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2024*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusnoputranto, H. (2019). *Ekologi penyakit dan kesehatan lingkungan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kraemer, M. U. G., et al. (2019). The global spread of *Aedes aegypti*. *eLife*, eLife Sciences Publications. <https://doi.org/10.7554/eLife.39149>
- Lestari, W., Hidayat, M. & Sari, P. (2021). *Sustainability of school-based jumentik program in dengue vector control*. *International Journal of Community Medicine and Public Health*, 8(5), 2401–2408.
- Maghfiroh, A. & Mushidah, L. (2024). *Waste management and vector control intervention for reducing dengue incidence in Indonesia*. *Global Journal of Health Science*, 16(3), 77–85.
- Messina, J. P., et al. (2019). Mapping global dengue risk. *The Lancet Infectious Diseases*, Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30269-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30269-8)
- Morin, C. W., et al. (2017). Climate and dengue transmission. *Environmental Health Perspectives*, NIEHS. <https://doi.org/10.1289/EHP1016>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Nuralifah, S. (2024). *The role of school-based larva monitoring in reducing dengue vector breeding sites*. *Jurnal Promotif Preventif*, 8(2), 89–96.
- Rachman, A. (2024). Implementation of 3R waste management in community-based dengue prevention. *Indonesian Journal of Environmental Health*, 13(1), 23–31.
- Rosser, J. I., et al. (2025). Environmental risk factors for dengue infection. *BMC Infectious Diseases*, BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-10315-1>
- Rothman, K. J. (2012). *Epidemiology: An Introduction*. Oxford University Press.
- Sanabani, S. S. (2025). Epidemiology of dengue and public health response. *Discover Public Health*, Springer Nature. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-00937-4>
- Shepard, D. S., et al. (2016). Economic burden of dengue. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, ASTMH. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0056>
- Soneja, S., et al. (2021). Climate change and dengue risk. *Current Environmental Health Reports*, Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s40572-021-00322-8>
- Stanaway, J. D., et al. (2016). Global burden of dengue. *The Lancet Infectious Diseases*, Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00026-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00026-8)
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanti, D., et al. (2025). Risk factors of dengue outbreaks in tropical regions. *International Journal of Mosquito Research*. <https://www.dipterajournal.com>
- Sutriyawan, A., et al. (2025). Climate change impact on dengue in Southeast Asia. *Journal of Population and Social Studies*. <https://so03.tci-thaijo.org>
- Sutriyawan, A., et al. (2025). Forecasting models for dengue outbreaks. *Journal of Microbiology Epidemiology*.
- United Nations Environment Programme. (2015). *Global waste management outlook*. Nairobi: UNEP.
- Wilder-Smith, A., et al. (2019). Dengue prevention strategies. *The Lancet*, Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32560-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32560-1)

- World Health Organization. (2012). *Global strategy for dengue prevention and control 2012–2020*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2017). *Vector-borne diseases*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2020). *Dengue and severe dengue*. Retrieved from <https://www.who.int>
- World Health Organization. (2022). *Global vector control response*. WHO. <https://www.who.int>
- World Health Organization. (2023). *Dengue and severe dengue*. WHO. <https://www.who.int>
- World Health Organization. (2025). *Global strategy for dengue prevention and control 2021–2030*. Geneva: WHO.