Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 41864-41870

STRATEGI PENGELOLAAN SANITASI LINGKUNGAN BERKELANJUTAN DI KAMPUNG HOBONG DISTRIK SENTANI KABUPATEN JAYAPURA

Ancelina Kristina Wambrauw[1], Bambang Suhartawan[2], Sarah A. Rumawak[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Lingkungan, FTSP, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Email corresponding: kristinawambrauw242@gmail.com

Published: Juli, 2026

ABSTRAK

Kampung Hobong merupakan permukiman terapung di Danau Sentani, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura, yang menghadapi tantangan sanitasi karena pembuangan limbah domestik dilakukan langsung ke badan air. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kondisi eksisting sanitasi lingkungan, menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas air Danau Sentani, serta merumuskan strategi pengelolaan sanitasi yang berkelanjutan. Penelitian menggunakan pendekatan mixed method dengan 48 responden di RW 1 Kampung Hobong yang dipilih secara purposive, dilengkapi uji laboratorium kualitas air pada tiga stasiun. Hasil menunjukkan bahwa skor perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) dan pengetahuan sanitasi masyarakat tergolong baik (masing-masing 84,4% dan 78,8% dari skor maksimal), namun hasil uji laboratorium menunjukkan parameter bakteriologis (E. coli dan total coliform) serta indikator pencemaran organik (BOD, COD, DO, amonium) melampaui baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 di seluruh stasiun. Uji korelasi Pearson menunjukkan peran pemerintah dan lembaga terkait memperoleh skor terendah (64,7%) dan berkorelasi kuat dengan partisipasi masyarakat ($r = 0,803$; $p < 0,001$), sehingga lemahnya dukungan kelembagaan menjadi faktor penghambat utama sanitasi berkelanjutan. Analisis SWOT dan kerangka Sanitation Safety Planning menghasilkan empat arah strategi: teknis, kelembagaan, pembiayaan, dan pemberdayaan masyarakat. Penelitian ini merekomendasikan penguatan infrastruktur dan kelembagaan sanitasi sebagai prioritas utama tanpa mengabaikan modal perilaku dan partisipasi sosial masyarakat Kampung Hobong.

Kata kunci: sanitasi lingkungan; kualitas air; Danau Sentani; permukiman terapung; analisis SWOT

ABSTRACT

Kampung Hobong is a floating settlement on Lake Sentani, Sentani District, Jayapura Regency, facing sanitation challenges as domestic wastewater is discharged directly into the lake. This study aims to identify the existing environmental sanitation conditions, analyze their influence on the water quality of Lake Sentani, and formulate a sustainable sanitation management strategy. A mixed-method approach was applied to 48 purposively selected respondents in RW 1 of Kampung Hobong, supported by laboratory water-quality testing at three stations. Results show that community scores for clean and healthy living behavior (PHBS) and sanitation knowledge were relatively good (84.4% and 78.8% of the maximum score, respectively), yet laboratory results indicated that bacteriological parameters (E. coli and total coliform) and organic pollution indicators (BOD, COD, DO, ammonium) exceeded the quality standard of Permenkes No. 32/2017 at all stations. Pearson correlation analysis showed that the role of government and related institutions received the lowest score (64.7%) and was strongly correlated with community participation ($r = 0.803$; $p < 0.001$), indicating that weak institutional support is the main barrier to sustainable sanitation. SWOT analysis combined with the Sanitation Safety Planning framework produced four strategic directions: technical, institutional, financing, and community empowerment. The study recommends strengthening sanitation infrastructure and institutional support as the main priority, without disregarding the behavioral and social participation capital already held by the Kampung Hobong community.

Keywords: environmental sanitation; water quality; Lake Sentani; floating settlement; SWOT analysis

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Sanitasi merupakan komponen kunci dalam pembangunan kesehatan masyarakat dan pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Akses terhadap sanitasi aman terbukti menurunkan risiko penularan penyakit berbasis air seperti diare, kolera, dan tifoid, karena mengelola limbah fekal agar tidak mencemari lingkungan dan sumber air (Fitri, 2018). Ketika sistem sanitasi tidak memadai, kontaminasi mikrobiologis terhadap air permukaan dan air tanah meningkat secara cepat, dan diperkirakan 432.000 kematian per tahun di dunia berkaitan dengan sanitasi yang tidak aman (Prüss-Ustün et al., 2019). Di Indonesia, cakupan sanitasi aman nasional baru mencapai sekitar 80% (Kementerian Kesehatan RI, 2022), dengan Papua termasuk provinsi dengan akses sanitasi aman terendah — banyak masyarakat masih menggunakan jamban cemplung atau membuang limbah domestik langsung ke badan air.

Danau Sentani, salah satu danau terbesar di Papua (± 9.360 hektar), memiliki nilai ekologis, ekonomis, dan sosial-budaya penting bagi masyarakat Kabupaten Jayapura, namun kualitas airnya mengalami penurunan signifikan yang ditandai eutrofikasi dan berkurangnya keanekaragaman hayati. Kampung Hobong, permukiman terapung di Distrik Sentani, merupakan salah satu sumber tekanan sanitasi terhadap danau: sekitar 78% rumah tangga belum memiliki akses sanitasi yang memenuhi standar dan 67% di antaranya membuang limbah domestik langsung ke air (Suhartawan et al., 2023). Kondisi ini tercermin pada nilai BOD dan COD di sekitar permukiman terapung yang lebih tinggi dibandingkan area terbuka danau, serta peningkatan kandungan fosfat dan nitrat (Suhartawan et al., 2022). Sanitasi yang tidak dikelola dengan baik dapat mempercepat eutrofikasi, mengurangi keanekaragaman hayati, dan meningkatkan risiko penyakit berbasis air (World Health Organization, 2018), termasuk menurunnya produktivitas perikanan dan meningkatnya kejadian penyakit kulit serta gangguan pencernaan pada masyarakat sekitar Danau Sentani.

Sanitasi aman bukan sekadar keberadaan jamban, melainkan mencakup seluruh rangkaian pengelolaan mulai dari penampungan, pengangkutan, pengolahan, hingga pembuangan akhir yang mencegah kontak manusia dengan limbah dan kontaminasi lingkungan (Fatristya et al., 2025). Kegagalan pada salah satu elemen rantai ini menghasilkan "kebocoran" rute paparan yang memungkinkan patogen dan nutrien masuk ke badan air (Kementerian PPN RI, 2023). Dalam konteks komunitas tepi danau seperti Kampung Hobong, tantangan sanitasi meliputi keterbatasan ruang dan teknologi, kebiasaan pembuangan langsung ke air, serta terbatasnya akses layanan penyedotan dan pengolahan limbah, sehingga penanganannya perlu menekankan solusi desentralisasi dan perubahan perilaku (Suhartawan, Alfons, et al., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab tiga pertanyaan: (1) bagaimana kondisi eksisting sanitasi lingkungan di Kampung Hobong; (2) bagaimana pengaruh praktik sanitasi lingkungan terhadap kualitas air Danau Sentani; dan (3) intervensi apa yang paling efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan pengelolaan sanitasi dan lingkungan di Kampung Hobong. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kondisi eksisting sarana sanitasi, menilai pengaruh praktik sanitasi terhadap kualitas air danau, dan memberikan rekomendasi strategi intervensi pengelolaan sanitasi lingkungan berkelanjutan, sekaligus berkontribusi pada pencapaian target SDG 6 (Clean Water and Sanitation) di wilayah permukiman terapung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method yang menggabungkan data kuantitatif (kuesioner dan uji laboratorium) dan data kualitatif (wawancara dan observasi) agar kedua jenis data saling melengkapi dan memperkuat temuan. Penelitian dilaksanakan di Kampung Hobong, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura (2°36'28,9"S 140°31'34,6"E), yang memiliki luas wilayah 4,40 km² dan berbatasan dengan Kampung Ifar Besar, Ifale, dan Putali.

Populasi penelitian adalah masyarakat Kampung Hobong yang berjumlah 692 jiwa dengan 173 kepala keluarga (Kementerian Pariwisata, 2025). Sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu masyarakat RW 1 Kampung Hobong sebanyak 48 orang (satu orang per rumah dari 48 rumah), terdiri atas 24 laki-laki dan 24 perempuan yang mewakili enam kelompok — tokoh

adat/agama, tokoh pemuda/perempuan, masyarakat umum, ibu rumah tangga, pelajar, dan nelayan/PNS — masing-masing 8 orang.

Pengumpulan data dilakukan melalui empat teknik yang saling melengkapi: (1) observasi kondisi fisik sanitasi secara langsung; (2) wawancara mendalam berdurasi 45–75 menit per sesi dengan informan kunci; (3) kuesioner tatap muka untuk mengukur empat dimensi berskala Likert 1–5 (PHBS, pengetahuan sanitasi lingkungan, partisipasi masyarakat, dan peran pemerintah/lembaga terkait, masing-masing 10 butir) serta tujuh pertanyaan terbuka untuk analisis SWOT; dan (4) uji kualitas air laboratorium pada tiga titik pengambilan sampel mengikuti prosedur SNI 6989.1:2019, mencakup parameter bakteriologis (Total Coliform dan E. coli), fisik-kimia (BOD, COD, DO, TSS), dan nutrien (nitrat, nitrit, amonium, fosfat), yang hasilnya dibandingkan dengan baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Data dianalisis melalui beberapa tahap. Analisis deskriptif digunakan untuk memperoleh nilai minimum, maksimum, rerata, dan standar deviasi setiap variabel (Ghozali, 2015), dengan skor dikategorikan menjadi Baik (76–100%), Cukup (56–75%), dan Kurang (<56%) mengikuti kriteria Arikunto (2006). Uji korelasi Pearson product moment digunakan untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan linier antarvariabel pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), dengan interpretasi kekuatan hubungan mengacu pada Sugiyono (2020). Selanjutnya, temuan kuantitatif dan kualitatif digabungkan melalui joint display untuk melihat pola konvergensi, komplementaritas, atau pertentangan, yang menjadi dasar analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) melalui tahapan pengumpulan data, identifikasi faktor internal-eksternal, pembobotan dan rating (IFAS-EFAS), penentuan posisi strategis, dan perumusan strategi (Rangkuti, 2017). Hasil analisis SWOT selanjutnya diarahkan pada empat aspek strategi mengacu pada kerangka Sanitation Safety Planning (World Health Organization, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian melibatkan 48 responden di RW 1 Kampung Hobong dengan komposisi gender seimbang, rentang usia 15–65 tahun (rerata 33,6 tahun), dan mayoritas berpendidikan SMA/sederajat (81,3%), sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Karakteristik	Kategori	n (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	24 (50,0%)
	Perempuan	24 (50,0%)
Usia (tahun)	15–65 (rerata 33,6 ± 12,3)	48 (100%)
Pendidikan Terakhir	SMA/Sederajat	39 (81,3%)
	Pelajar	8 (16,7%)
	SMP/Sederajat	1 (2,1%)

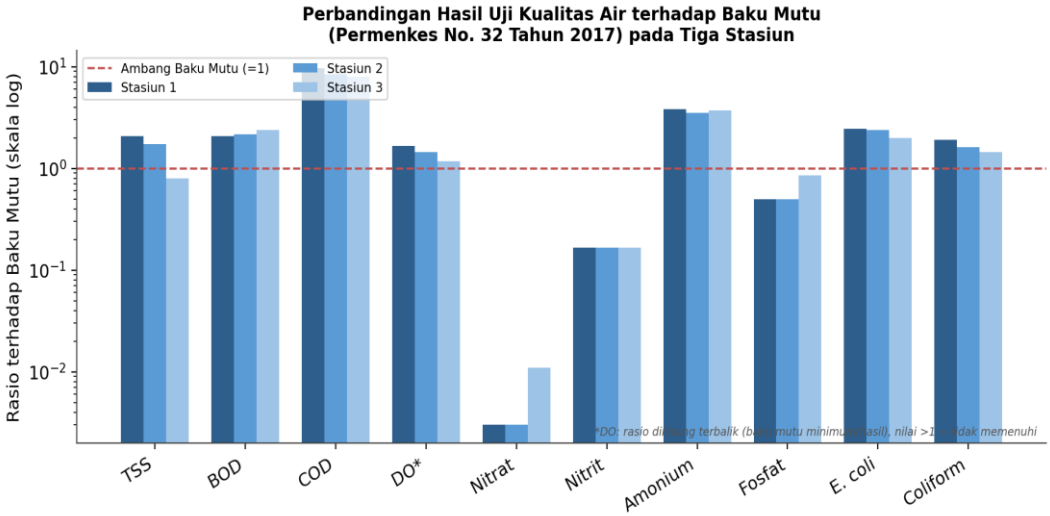
Tabel 1. Karakteristik Responden

Kondisi Eksisting Sanitasi Lingkungan

Pemeriksaan laboratorium pada tiga stasiun (Tabel 2) menunjukkan pola pencemaran yang konsisten: parameter bakteriologis (E. coli dan total coliform) tidak memenuhi baku mutu di seluruh stasiun, dengan total coliform tertinggi mencapai 1.898 MPN/100 mL di Stasiun 1 — hampir dua kali ambang batas 1.000 MPN/100 mL. Parameter pencemaran organik (BOD, COD) dan kadar oksigen terlarut (DO) juga melampaui baku mutu di seluruh stasiun, demikian pula amonium. Sebaliknya, nitrat, nitrit, dan fosfat masih dalam batas aman, sementara TSS hanya melampaui baku mutu di Stasiun 1 dan 2.

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
TSS	mg/L	40	83 (TM)	69 (TM)	32 (M)
BOD	mg/L	2	4,12 (TM)	4,33 (TM)	4,78 (TM)
COD	mg/L	10	96 (TM)	84 (TM)	80 (TM)
DO (min.)	mg/L	6	3,62 (TM)	4,14 (TM)	5,11 (TM)
Nitrat	mg/L	10	0,03 (M)	0,03 (M)	0,11 (M)
Nitrit	mg/L	0,06	0,01 (M)	0,01 (M)	0,01 (M)
Amonium	mg/L	0,1	0,38 (TM)	0,35 (TM)	0,37 (TM)
Fosfat	mg/L	0,2	0,10 (M)	0,10 (M)	0,17 (M)
E. coli	MPN/100mL	100	245 (TM)	239 (TM)	198 (TM)
Total Coliform	MPN/100mL	1000	1898 (TM)	1612 (TM)	1440 (TM)

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Air pada Tiga Stasiun Penelitian (M = memenuhi baku mutu; TM = tidak memenuhi baku mutu)



Temuan ini mengindikasikan bahwa sumber air yang digunakan masyarakat Kampung Hobong telah tercemar bahan organik dan mikroorganisme patogen, kemungkinan besar akibat pembuangan limbah domestik dan tinja yang belum dikelola secara aman — konsisten dengan konsep bahwa pengelolaan ekskreta yang tidak memadai mencemari mata rantai terlemah dalam sanitation value chain (Bhatt et al., 2019).

Skor variabel perilaku dan pengetahuan masyarakat (Tabel 3) menunjukkan gambaran berbeda: rerata PHBS 42,21 dari skor maksimal 50 (84,4%), dengan 75,0% responden pada kategori baik, dan rerata pengetahuan sanitasi 39,42 (78,8%), dengan 64,6% responden berkategori baik.

Variabel	N	Min	Maks	Rerata
Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)	48	33	50	42,21 (SD 5,14)
Pengetahuan Sanitasi Lingkungan	48	33	50	39,42 (SD 4,38)
Partisipasi Masyarakat	48	26	45	35,88 (SD 4,61)

Peran Pemerintah dan Lembaga Terkait	47	20	45	32,34 (SD 6,62)

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Tingginya skor PHBS dan pengetahuan sanitasi ini tidak sejalan dengan hasil uji kualitas air yang menunjukkan pencemaran bakteriologis konsisten di seluruh stasiun. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa persoalan sanitasi di Kampung Hobong bukan semata soal perilaku individu, melainkan lebih banyak bersumber dari ketiadaan atau tidak memadainya infrastruktur pengelolaan limbah dan air bersih di tingkat kampung — sejalan dengan kerangka Theory of Planned Behavior, bahwa pengetahuan menjadi prasyarat penting namun belum cukup untuk mendorong perubahan perilaku sanitasi tanpa dukungan norma sosial dan faktor struktural yang memadai (Ajzen, 1991).

Faktor Pendukung dan Penghambat Sanitasi Berkelanjutan

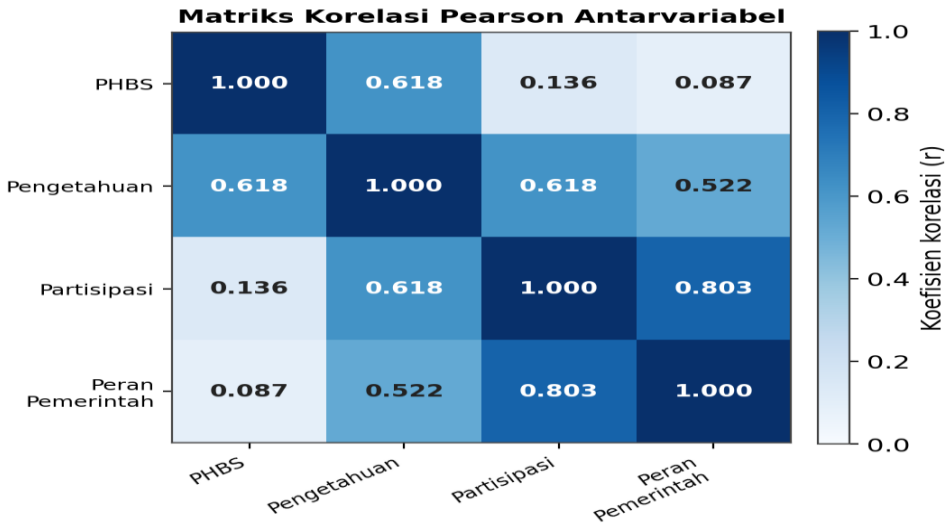
Rerata skor partisipasi masyarakat sebesar 35,88 (71,8%), sementara skor peran pemerintah dan lembaga terkait jauh lebih rendah, yaitu 32,34 (64,7%), dengan hanya 19,1% responden menilai peran pemerintah baik dan 25,5% menilai kurang. Uji korelasi Pearson (Tabel 4) menunjukkan tiga pola penting: PHBS berkorelasi kuat dan signifikan dengan pengetahuan sanitasi ($r = 0,618$; $p < 0,001$); PHBS tidak berkorelasi signifikan dengan partisipasi masyarakat maupun peran pemerintah, menunjukkan bahwa perilaku higiene individu relatif independen dari keterlibatan kolektif; dan partisipasi masyarakat berkorelasi sangat kuat dengan peran pemerintah ($r = 0,803$; $p < 0,001$).

Variabel 1	**Variabel 2**	**r**	**p**	**n**
PHBS	Pengetahuan Sanitasi	0,618	<0,001*	48
PHBS	Partisipasi Masyarakat	0,136	0,358	48
PHBS	Peran Pemerintah	0,087	0,563	47
Pengetahuan Sanitasi	Partisipasi Masyarakat	0,618	<0,001*	48
Pengetahuan Sanitasi	Peran Pemerintah	0,522	<0,001*	47
Partisipasi Masyarakat	Peran Pemerintah	0,803	<0,001*	47

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Pearson Antarvariabel Penelitian (* signifikan pada p < 0,05)

Karena skor peran pemerintah tergolong paling rendah di antara empat variabel dan berkorelasi kuat dengan partisipasi masyarakat, keterbatasan dukungan kelembagaan menjadi faktor penghambat utama yang berpotensi menahan penguatan partisipasi masyarakat secara lebih luas, meskipun modal PHBS dan pengetahuan di tingkat individu sudah relatif memadai. Pola ini sejalan dengan kerangka Integrated Behavioural Model for Water, Sanitation and Hygiene (IBM-WASH), bahwa perubahan pada tingkat sosial dan tingkat kebijakan/kelembagaan saling memengaruhi (Dreibelbis et al., 2016), serta menegaskan bahwa kekuatan keseluruhan sistem sanitasi ditentukan oleh mata rantai yang paling lemah (Bhatt et al., 2019).

.



Gambar 4.6 Matriks Korelasi Pearson Antarvariabel Penelitian

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi eksisting sanitasi lingkungan di Kampung Hobong menunjukkan pola kontras antara perilaku individu dan kondisi infrastruktur: PHBS dan pengetahuan sanitasi masyarakat tergolong baik (84,4% dan 78,8%), namun hasil uji laboratorium menunjukkan parameter bakteriologis dan indikator pencemaran organik melampaui baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 di seluruh stasiun, mengindikasikan bahwa persoalan sanitasi bersumber dari belum memadainya infrastruktur pengelolaan limbah domestik, bukan rendahnya kesadaran individu. Faktor yang paling menentukan keberlanjutan pengelolaan sanitasi adalah dukungan kelembagaan: peran pemerintah dan lembaga terkait memperoleh skor terendah di antara seluruh variabel dan berkorelasi sangat kuat dengan partisipasi masyarakat ($r = 0{,}803$; $p < 0{,}001$), sehingga lemahnya dukungan kelembagaan menjadi faktor penghambat utama, sementara partisipasi masyarakat yang tergolong cukup hingga baik menjadi modal sosial pendukung. Strategi pengelolaan sanitasi berkelanjutan yang dirumuskan mencakup empat aspek — teknis, kelembagaan, pembiayaan, dan pemberdayaan — yang mengarahkan upaya perbaikan sanitasi pada penguatan infrastruktur dan kelembagaan sebagai prioritas utama, tanpa mengabaikan modal perilaku dan partisipasi sosial yang telah dimiliki masyarakat.

Masyarakat Kampung Hobong disarankan mempertahankan dan meningkatkan PHBS yang telah terbentuk serta berperan aktif dalam kelompok sanitasi tingkat kampung. Pemerintah Daerah Kabupaten Jayapura, khususnya Dinas Kesehatan dan Dinas PUPR, disarankan memperkuat dukungan infrastruktur pengelolaan air limbah domestik dan koordinasi kelembagaan, serta mengalokasikan anggaran untuk skema pembiayaan bersama. Peneliti selanjutnya disarankan memperluas cakupan stasiun dan periode pengujian air, melakukan uji coba intervensi (before-after study), dan memvalidasi strategi secara partisipatif. Pemangku kepentingan pengelola kawasan Danau Sentani disarankan mempertimbangkan pendekatan pengelolaan sanitasi lintas kampung permukiman terapung secara terintegrasi, mengingat pencemaran limbah domestik bersifat kumulatif terhadap keberlanjutan fungsi ekologis danau.

REFERENCES

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179–211.

Arikunto, S. (2006). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.

Bhatt, N., Budhathoki, S. S., Lucero-Prisno III, D. E., Shrestha, G., Bhattachan, M., Thapa, J., Sunny, A. K., Upadhyay, M. P., Pokharel, P. K., & Groot, W. (2019). What motivates open defecation? A qualitative study from a rural setting in Nepal. PLOS ONE, 14(7), e0219482.

Dreibelbis, R., Winch, P. J., Leontsini, E., Hulland, K. R. S., Ram, P. K., Unicomb, L., & Luby, S. P. (2016). The Integrated Behavioural Model for Water, Sanitation, and Hygiene. BMC Public Health, 13, 1015.

Fatristya, L. G. I., Saimah, W., Hadi, I., & Aryanti, E. (2025). Peran Air Bersih dan Sanitasi dalam Meningkatkan Kualitas Hidup. Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 6(1), 596–602.

Fitri, R. (2018). Optimalisasi Perusahaan Daerah Air Minum dalam Pengelolaan Air Minum Kota Medan. Jurnal ArchiGreen, 3(5), 32–37.

Ghozali, I. (2015). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Kar, K., & Chambers, R. (2018). Handbook on Community-Led Total Sanitation. London: Plan International dan Institute of Development Studies.

Kementerian Kesehatan RI. (2022). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kementerian PPN RI. (2023). Rencana teknokratik peta jalan sanitasi aman. Unicef Indonesia, 102.

Mattos, K. J., Eichelberger, L., Warren, J., Dotson, A., Hawley, M., & Linden, K. G. (2021). Household Water, Sanitation, and Hygiene Practices Impact Pathogen Exposure in Remote, Rural, Unpiped Communities. Environmental Engineering Science, 38(5), 355–366.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.

Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Bartram, J., Clasen, T., Cumming, O., Freeman, M. C., Gordon, B., Hunter, P. R., Medlicott, K., & Johnston, R. (2019). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 222(5), 765–777.

Rangkuti, F. (2017). Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.1:2019 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 1: Cara Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air.

Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono, & Donsu, J. D. T. (2016). Statistik Nonparametris untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.

Suhartawan, B., Alfons, A. B., & Daawia, D. (2022). Water Quality Status Based on Pollution Index to Meet The Needs of Sanitary Hygienic Water For Communities Around Lake Sentani In Jayapura Regency. Journal Research of Social Science, Economics, and Management, 2(03), 273–290.

Suhartawan, B., Alfons, A. B., Rumawak, S. A., & Balabuana, G. B. (2023). Pemenuhan Kebutuhan Masyarakat Terhadap Air Bersih Dikampung Hobong Distrik Sentani Kabupaten Jayapura. Jurnal Abdimas Dinamis, 4(1), 14–19.

Suhartawan, B., Haurissa, J., & Rumawak, S. A. (2022). Lake Sentani Water Quality Index based on NSF-WQI as Raw Water for Drinking Water for Lake Sentani Coastal communities, Jayapura Regency. Jurnal Syntax Admiration, 3(9), 1189–1204.

Susilawati, dkk. (2025). [Studi akses sanitasi wilayah perairan dan kadar koliform/E. coli].

Walukow, A. F., Triwiyono, Lumbu, A., Gultom, M., & Sukarta, I. N. (2023). Policy Priority Model for Management of Lake Sentani Waters Degradation After Flash Floods Using the A'WOTMIC Method. Journal of Ecological Engineering, 24(6), 239–248.

WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme (JMP). (2023). Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000–2022: Special Focus on Gender. Geneva: WHO and UNICEF.

World Health Organization. (2016). Sanitation Safety Planning: Manual for Safe Use and Disposal of Wastewater, Greywater and Excreta. Geneva: WHO Press.

World Health Organization. (2018). Guidelines On Sanitation and Health. Geneva: World Health Organization.