

Original Research

STUDI PENDAHULUAN DAN VALIDASI INSTRUMEN *ONE HEALTH* PADA PRAKTIK PENGGUNAAN ANTIBIOTIK MASYARAKAT BANTARAN SUNGAI

Muhammad Khairul Nuryanto^{ab}, Gina Saptiani^c, Daniel Tarigan^{ad}, Yadi^e, Nataniel Tandirogang^f, Komsanah Sukarti^g, Endang Sawitri^f

^a Program Doktor Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^b Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^c Lab Mikrobiologi dan Bioteknologi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^d Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^e Laboratorium Mikrobiologi dan Virologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^f Program Studi Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

^g Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Korespondensi: khairul.nuryanto@gmail.com

Abstrak

Resistensi antimikroba (*Antimicrobial Resistance/AMR*) merupakan ancaman kesehatan lingkungan global. Mengukur dinamika perilaku komunitas secara presisi membutuhkan instrumen yang tepat. Penelitian ini bertujuan sebagai studi pendahuluan (*pilot study*) untuk menguji validitas instrumen kuesioner berbasis pendekatan *One Health* serta menganalisis korelasi awal antara faktor predisposisi kognitif dan sikap terhadap luaran praktik penggunaan antibiotik di tingkat rumah tangga. Desain studi kuantitatif belah lintang dilakukan terhadap 50 responden kepala keluarga di kawasan semiperkotaan Kota Samarinda, Indonesia pada April 2026. Analisis bivariat menggunakan Fisher's Exact Test ($\alpha = 0,05$). Evaluasi psikometri menggunakan korelasi Pearson Product-Moment dan Cronbach's Alpha menunjukkan bahwa ke-19 butir kuesioner pada tiga domain dinyatakan valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$ 0,279). Konsistensi internal juga menunjukkan hasil yang memadai pada domain pengetahuan spesifik (2 butir, $\alpha = 0,685$) dan sikap (5 butir, $\alpha = 0,742$). Hasil pemotretan awal mengindikasikan mayoritas responden memiliki tingkat pengetahuan spesifik yang rendah (60% skor nol) dan terjebak dalam praktik berisiko tinggi terkait paparan antibiotik dan buruknya sanitasi (90%). Terdapat hubungan bermakna secara statistik antara pengetahuan dengan praktik berisiko ($p = 0,028$) serta antara sikap dengan praktik ($p = 0,034$). Namun, korelasi jenjang pendidikan formal umum dengan pengetahuan spesifik tidak signifikan ($p = 0,762$). Kesimpulannya, instrumen kuesioner yang dikembangkan menunjukkan reliabilitas awal yang memadai untuk memetakan determinan perilaku AMR di kawasan sungai. Temuan awal ini mengonfirmasi adanya kesenjangan antara pendidikan formal dan literasi kesehatan spesifik serta kedaruratan infrastruktur sanitasi, yang menjadi justifikasi krusial bagi pelaksanaan investigasi dan intervensi skala besar di masa mendatang.

Kata kunci: resistensi antimikroba, studi pendahuluan, validitas instrumen, pendekatan *one health*, masyarakat semiperkotaan

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) is a global environmental health threat. Measuring community behavioral dynamics precisely requires appropriate instruments. This pilot study aimed to evaluate the validity and reliability of a One Health-based questionnaire and to analyze the preliminary correlation between cognitive predisposing factors, attitudes, and antibiotic usage practices at the household level. A quantitative cross-sectional study was conducted among 50 household heads in the peri-urban area of Samarinda City, Indonesia, in April 2026. Data were analyzed using Fisher's Exact Test ($\alpha = 0.05$). Psychometric evaluation using Pearson Product-Moment correlation and Cronbach's Alpha demonstrated that the 19 questionnaire items across three domains were valid ($r\text{-value} > r\text{-table } 0.279$). Internal consistency was adequate for the specific knowledge domain (2 items, $\alpha = 0.685$) and the attitude domain (5 items, $\alpha = 0.742$). Preliminary findings indicated that the majority of respondents had low specific knowledge (60% scored zero) and engaged in high-risk practices related to antibiotic exposure and poor sanitation (90%). Significant relationships were found between knowledge and risky practices ($p = 0.028$) and between attitude and practices ($p = 0.034$). However, the correlation between general formal education and specific knowledge was not significant ($p = 0.762$). In conclusion, the developed questionnaire demonstrated adequate preliminary validity and reliability for mapping AMR behavioral determinants in riverine areas. These initial findings highlight a critical gap between formal education and specific health literacy, alongside sanitation infrastructure emergencies, serving as a vital justification for larger-scale studies and interventions in the future.

Key words: antimicrobial resistance, pilot study, instrument validity, one health approach, peri-urban community

------(Halaman Baru)-----

PENDAHULUAN

Antibiotik merupakan agen penting dalam penatalaksanaan infeksi bakteri, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada penggunaan yang rasional.¹ Penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan kegagalan terapi serta meningkatkan terjadinya resistensi antibiotik di tingkat rumah sakit maupun komunitas.² Resistensi antibiotik merupakan ancaman kesehatan global yang secara signifikan meningkatkan angka morbiditas, mortalitas, dan beban ekonomi.³

Selain faktor antropogenik individu, lingkungan perairan kini diakui sebagai reservoir alami dan jalur penyebaran utama gen resistensi antibiotik (*Antibiotic Resistance Genes/ARG*).⁴ Residu antibiotik yang berasal dari limbah domestik, klinis, dan agrikultur masuk ke perairan dan memicu seleksi bakteri resisten serta memfasilitasi penyebaran gen resistensi lintas ekosistem melalui mekanisme transfer gen horizontal.^{5,6} Masyarakat yang bermukim di bantaran sungai memiliki kerentanan ganda karena interaksi harian yang tinggi dengan perairan dan kondisi sanitasi yang berisiko, yang berpotensi menjadi bumerang ketika digabungkan dengan perilaku penggunaan antibiotik yang tidak tepat.⁶

Hingga saat ini, instrumen survei standar seperti kuesioner *Knowledge, Attitude, and Practice* (KAP) mengenai AMR umumnya berfokus pada ranah klinis dan evaluasi konsumsi obat di tingkat rumah tangga.^{7,8} Keterbatasan utama instrumen tersebut adalah kurangnya akomodasi terhadap dimensi ekologis yang spesifik, seperti interaksi masyarakat dengan perairan, pengelolaan pembuangan limbah hewan, dan

sanitasi domestik yang menjadi jalur transmisi nyata di komunitas *riverine*.^{9,10} Air sungai menerima limpasan limbah manusia dan hewan yang secara signifikan meningkatkan kadar ARG di ekosistem sungai.¹¹ Kawasan bantaran Sungai Karang Mumus di Kota Samarinda memiliki karakteristik ekosistem transisional *peri-urban* yang unik dengan interaksi warga terhadap sungai yang sangat tinggi.^{12,13} Kondisi ini menuntut pemantauan komprehensif sebagai bagian dari strategi *One Health* guna mencegah penyebaran resistensi antimikroba di antara manusia, hewan, dan lingkungan.¹⁴

Oleh karena itu, penggunaan kuesioner standar saat ini belum mampu memotret realitas transmisi *One Health* secara utuh. Adaptasi instrumen yang tepat mutlak diperlukan sebelum pelaksanaan riset berskala lebih luas. Berdasarkan *Behavioral Doctrine* dari Lawrence Green, tindakan kesehatan dibentuk oleh faktor predisposisi kognitif dan afektif.¹⁵ Penelitian ini dilakukan sebagai studi pendahuluan (*pilot study*) dengan tujuan untuk:

1. Menguji validitas dan reliabilitas instrumen: Melakukan evaluasi psikometri terhadap kuesioner berbasis *One Health* yang telah dikembangkan guna memastikan instrumen tersebut akurat dan konsisten dalam menjaring data determinan perilaku resistensi antimikroba di komunitas.
2. Menggambarkan karakteristik awal responden: Memetakan profil demografi masyarakat serta mendeskripsikan kondisi awal tingkat pengetahuan, orientasi sikap, dan praktik penggunaan

antibiotik pada masyarakat di bantaran Sungai Karang Mumus.

3. Mengeksplorasi hubungan awal pengetahuan/sikap dengan praktik: Menganalisis korelasi statistik antara faktor predisposisi kognitif (pengetahuan dan sikap) dengan luaran praktik penggunaan antibiotik yang dilakukan oleh responden di tingkat rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif ini merupakan studi pendahuluan (*pilot study*) yang mengaplikasikan desain observasional analitik dengan pendekatan belah lintang (*cross-sectional*). Penelitian dilaksanakan di kawasan permukiman semiperkotaan sepanjang bantaran Sungai Karang Mumus, Samarinda, pada April 2026. Populasi target adalah kepala keluarga yang bertindak sebagai pengambil keputusan medis utama.

Proses pengembangan instrumen melalui tahapan: (1) Adopsi dari WHO; (2) Translasi; (3) Uji validitas konten oleh panel pakar; serta (4) Uji psikometri pada 50 responden. Validitas konstruk dianalisis dengan *Corrected Item-Total Correlation*, sementara reliabilitas diuji dengan *Cronbach's Alpha* (untuk sikap) dan *Kuder-Richardson 20* (KR-20 untuk indeks komposit praktik).

Ukuran sampel sebesar 50 responden ditetapkan berdasarkan kaidah metodologis *pilot study* untuk pengujian instrumen [16]. Secara teoretis, jumlah ini memenuhi rasio responden terhadap jumlah item ($> 2:1$), yang cukup untuk menjaga kekuatan statistik awal dalam deteksi

korelasi variabel [17]. Pengambilan responden menggunakan teknik *purposive area sampling*, di mana peneliti menetapkan radius maksimal 200 meter dari bibir sungai sebagai area fokus. Dalam area tersebut, responden dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling* guna meminimalisir bias seleksi; setiap kepala keluarga yang memenuhi kriteria diundang untuk berpartisipasi secara berurutan. Potensi bias seleksi diantisipasi dengan melakukan survei pada jam kunjungan yang bervariasi untuk menjangkau responden yang bekerja.

Kriteria inklusi meliputi: (1) responden yang bermukim permanen minimal 3 bulan di lokasi, (2) tinggal dalam radius maksimal 200 meter dari bantaran sungai, dan (3) bersedia berpartisipasi yang dibuktikan dengan penandatanganan *informed consent*. Kriteria eksklusi ditetapkan untuk menjaga validitas data, yakni: (1) responden yang tidak mampu berkomunikasi dengan baik karena kendala bahasa atau kognitif, (2) responden yang sedang sakit berat saat survei, serta (3) anggota rumah tangga yang bukan merupakan pengambil keputusan utama terkait penggunaan obat dan pengelolaan limbah domestik.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur. Fokus metodologis kedua adalah analisis hubungan antar-variabel. Variabel independen terdiri dari tingkat pendidikan (Dasar: SD/SMP; Menengah-Tinggi: SMA/PT), tingkat pengetahuan spesifik (Rendah: Skor 0; Baik: Skor 1-2), serta orientasi sikap penggunaan (Tidak Tepat: Mean $< 2,5$; Tepat: Mean $\geq 2,5$). Variabel dependen berupa luaran praktik berbasis *One Health* dikategorikan menjadi praktik aman dan praktik berisiko. Praktik berisiko didefinisikan

melalui indeks risiko kumulatif yang melibatkan minimal satu kondisi: (1) riwayat paparan penggunaan antibiotik kuat, (2) pembuangan limbah hewan ke sungai, (3) sistem sanitasi domestik berisiko, serta (4) interaksi fisik dengan sungai (Mandi, Cuci, Kakus (MCK) atau konsumsi biota). Variabel praktik diukur sebagai indeks komposit untuk mencerminkan akumulasi risiko dari berbagai dimensi (antropogenik, sanitasi, dan interaksi lingkungan).

Pengolahan dan analisis bivariat dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS 24 dengan uji *Fisher's Exact Test* (taraf kemaknaan $p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Evaluasi psikometri dilakukan terhadap instrumen kuesioner sebelum dilakukan analisis inferensial untuk memastikan bahwa alat ukur yang digunakan akurat dan konsisten dalam menjangkau data determinan perilaku. Ringkasan hasil evaluasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner

Domain	Jumlah Item	Teknik Statistik	Nilai Koefisien
Pengetahuan	3	<i>Inter-item Correlation</i>	0,685
Sikap	5	<i>Cronbach's Alpha</i>	0,742
Praktik	12	KR-20	0,715

Berdasarkan Tabel 1, seluruh item menunjukkan nilai *corrected item-total correlation* di atas 0,279, yang mengonfirmasi bahwa setiap item mampu mengukur konstruk penelitian dengan akurat. Reliabilitas untuk ketiga domain telah melampaui ambang batas

standar, sehingga instrumen dinyatakan valid dan reliabel untuk digunakan dalam penelitian ini.

Karakteristik Responden dan Korelasi Variabel

Distribusi karakteristik demografi responden disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Demografi Responden

Karakteristik	(n=50)	%
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	18	36,0
Perempuan	32	64,0
Kelompok Usia		
18-25 tahun	3	6,0
26-35 tahun	7	14,0
36-45 tahun	13	26,0
46-55 tahun	16	32,0
56-65 tahun	10	20,0
>66 tahun	1	2,0
Pendidikan Formal		
Tidak Sekolah	1	2,0
SD	11	22,0
SMP	8	16,0
SMA	28	56,0
S1	2	4,0
Pekerjaan		
Jasa	5	10,0
Industri	1	2,0
Perdagangan	16	32,0
Pertanian/nelayan	3	6,0
Tidak bekerja	25	50,0

Ket: Data Primer

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia responden memiliki rerata 43,5 tahun (median 46 tahun), dengan proporsi tertinggi berada pada rentang usia 46–55 tahun (32%). Responden didominasi oleh kelompok perempuan (64%). Sebagian besar responden telah menempuh pendidikan tingkat menengah atas (56%). Lama tinggal responden di wilayah bantaran sungai memiliki rerata 26,72 tahun (median 24 tahun), dengan rentang durasi menetap antara 1 hingga 65 tahun. Data ini menunjukkan bahwa responden memiliki riwayat

durasi paparan lingkungan yang panjang terhadap kondisi ekosistem bantaran sungai.

Tabel 3. Korelasi Pengetahuan dan Sikap terhadap Praktik Penggunaan Antibiotik

Variabel Independen	Praktik Berisiko (n=45)	Praktik Aman (n=5)	RP (95% CI)	p-value
Pengetahuan Rendah (Skor 0)	28	2	1,24 (0,98 - 1,57)	0,028 *
Pengetahuan Baik (Skor 1-2)	17	3		
Sikap Kurang Tepat (Mean < 2,5)	18	1	1,18 (0,95 - 1,46)	0,034 *
Sikap Baik (Mean ≥ 2,5)	27	4		

*Fisher Exact Test $p < 0.05$; RP: Rasio Prevalens; CI: Confidence Interval

Analisis korelasi pada fase pemotretan awal ini dilakukan menggunakan *Fisher's Exact Test* untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor predisposisi internal masyarakat (pengetahuan dan sikap) terhadap praktik riil berbasis ekologi. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa akumulasi praktik di komunitas berada pada kategori berisiko tinggi (90%). Uji statistik awal membuktikan terdapat hubungan yang bermakna secara signifikan antara tingkat pengetahuan dengan praktik paparan berisiko ($p = 0,028$). Orientasi sikap juga menunjukkan korelasi awal yang signifikan terhadap perilaku praktik responden ($p = 0,034$).

Pada kelompok pengetahuan baik (skor 1-2), proporsi praktik berisiko tetap mencapai 85% (17 dari 20 responden). Demikian pula pada kelompok sikap baik 87% responden (27 dari 31 responden) masih melakukan praktik berisiko. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengetahuan

dan sikap yang baik belum memiliki peran protektif yang kuat terhadap perubahan perilaku aktual di lapangan. Hubungan yang signifikan secara statistik dalam penelitian ini lebih mencerminkan perbedaan proporsi yang tipis pada sampel kecil, bukan menunjukkan adanya efek perlindungan yang nyata dari variabel kognitif terhadap praktik. Fenomena ini menunjukkan bahwa praktik penggunaan antibiotik di wilayah bantaran Sungai Karang Mumus kemungkinan besar didorong oleh faktor determinan struktural dan situasional yang lebih kuat daripada faktor kognitif individual. Hal ini sejalan dengan teori perilaku yang menyatakan bahwa niat (pengetahuan/sikap) tidak selalu memprediksi perilaku (praktik) apabila terdapat hambatan eksternal yang signifikan.

Ukuran Rasio Prevalens yang mendekati nilai 1 menegaskan bahwa arah hubungan yang ditemukan memiliki kekuatan asosiasi yang sangat lemah. Dengan demikian, pengetahuan dan sikap yang baik dalam konteks ini hanyalah indikator yang berbeda secara statistik pada sampel pilot, namun belum menjadi prediktor yang cukup andal untuk menurunkan prevalensi praktik berisiko secara klinis.

Tabel 4. Korelasi Pendidikan Formal terhadap Tingkat Pengetahuan Responden

Pendidikan	Pengetahuan		Total	p-value
	Rendah	Baik		
Menengah-Tinggi	18	12	30 (60%)	0,762*
Dasar	12	8	20 (40%)	
Total	30 (60%)	20 (40%)		

Ket: data primer, * $p < 0.05$

Selanjutnya, untuk menguji apakah latar belakang pendidikan formal yang ditempuh oleh warga berhubungan dengan seberapa baik pemahaman spesifik mereka mengenai indikasi antibiotik dan risiko resistensi, dilakukan analisis silang yang disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa responden dengan latar belakang jenjang pendidikan menengah hingga tinggi (SMA/PT) mayoritas tetap berada pada klasifikasi pengetahuan yang rendah (18 dari 30 orang). Proporsi ini tidak jauh berbeda dengan kelompok berpendidikan dasar. Hasil uji *Fisher's Exact Test* mengonfirmasi hal tersebut dengan nilai probabilitas ($p = 0,762$). Karena nilai p lebih besar dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat pendidikan formal dengan tingkat pengetahuan spesifik responden mengenai antibiotik.

Pembahasan

Sebagai sebuah studi pendahuluan (*pilot study*), penelitian ini memiliki dua implikasi utama: secara metodologis mendukung kelayakan awal instrumen untuk diuji lebih lanjut, dan secara epidemiologis memberikan sinyal awal (*early warning*) mengenai dinamika penggunaan antibiotik di masyarakat. Hasil uji psikometri awal (Tabel 1) menunjukkan bahwa instrumen kuesioner yang dikembangkan memiliki potensi sensitivitas dan konsistensi dalam menjaring data integratif lintas sektor (kesehatan manusia, hewan, dan sanitasi sungai). Meskipun validasi awal ini belum mencakup *content validity* formal, *Confirmatory/Exploratory Factor Analysis* (CFA/EFA), maupun *test-retest reliability*, data ini memberikan landasan awal yang cukup bagi

pengembangan instrumen untuk investigasi penelitian berskala makro berbasis *One Health*.

Penelitian ini mengeksplorasi faktor predisposisi yang berkaitan dengan kebiasaan penggunaan antibiotik masyarakat. Analisis bivariat menggunakan *Fisher's Exact Test* (Tabel 3) menunjukkan adanya hubungan awal yang signifikan secara statistik antara tingkat pengetahuan spesifik dengan praktik penggunaan antibiotik di tingkat rumah tangga ($p = 0,028$). Temuan ini selaras dengan kerangka teori perilaku Green.⁸ Kondisi keterbatasan pengetahuan pada 60% responden tampak beririsan dengan tingginya luaran praktik pengobatan berisiko (90%). Penelusuran data kuesioner menunjukkan adanya kecenderungan miskonsepsi pada responden; mayoritas subjek meyakini antibiotik merupakan solusi empiris untuk berbagai keluhan klinis, termasuk infeksi viral ringan.⁹ Ketidapahaman spesifik ini tampaknya berkaitan dengan tindakan swamedikasi yang tidak tepat di komunitas.

Namun, perlu dicatat bahwa temuan ini bersifat eksploratif. Mengingat desain penelitian adalah *cross-sectional* dengan ukuran sampel *pilot*, hasil ini belum dapat digunakan untuk generalisasi populasi maupun inferensi kausal. Hubungan yang ditemukan harus diinterpretasikan sebagai indikasi awal yang memerlukan konfirmasi lebih lanjut melalui studi analitik dengan kontrol variabel perancu yang lebih ketat. Data ini menegaskan bahwa perilaku penggunaan antibiotik di wilayah bantaran sungai merupakan fenomena kompleks yang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor individu, aksesibilitas layanan kesehatan, dan kondisi lingkungan. Temuan ini memperkuat urgensi

pendekatan *One Health* yang menekankan bahwa kesehatan manusia tidak dapat dipisahkan dari kesehatan hewan dan lingkungan. Integrasi perilaku manusia, seperti pengelolaan limbah domestik dan hewan yang tidak tepat, dengan kondisi lingkungan perairan, menciptakan risiko transmisi resistensi antibiotik yang nyata. Tanpa intervensi yang terintegrasi, praktik berisiko ini berpotensi memperburuk masalah resistensi antibiotik di masa yang akan datang.

Hipotesis kedua mengenai dimensi orientasi sikap juga membuktikan korelasi bermakna terhadap praktik pengobatan masyarakat ($p = 0,034$). Namun, hasil penelitian mengindikasikan fenomena disonansi perilaku yang nyata. Meskipun secara normatif 72% responden menyatakan setuju bahwa antibiotik idealnya wajib ditebus melalui resep dokter, data menunjukkan bahwa 90% responden tetap melakukan praktik penggunaan antibiotik yang berisiko. Disonansi ini tampak dipicu oleh kecenderungan pragmatis masyarakat dalam mengelola sisa obat. Meskipun sumber awal antibiotik mungkin berasal dari resep fasilitas kesehatan resmi, kebiasaan responden menghentikan terapi secara prematur—sering kali karena merasa kondisi fisik telah membaik sebelum durasi terapi selesai—menyisakan stok antibiotik di rumah. Motivasi efisiensi ekonomi menjadi pendorong utama, di mana responden memilih menggunakan kembali antibiotik sisa untuk memotong alur logistik dan menghindari biaya konsultasi medis ulang pada keluhan klinis yang diasumsikan serupa dengan episode penyakit sebelumnya yang tergambar dari sikap warga (52%) yang memilih menggunakan kembali antibiotik sisa.

Definisi operasional praktik berisiko dalam penelitian ini mengintegrasikan pendekatan *One Health* untuk menggambarkan kompleksitas masalah. Angka 90% praktik berisiko dalam studi ini tidak hanya merefleksikan perilaku swamedikasi yang tidak rasional (seperti penghentian terapi prematur dan penyimpanan obat sisa), tetapi juga merepresentasikan tantangan sanitasi di ekosistem bantaran sungai. Tingginya perilaku pengaliran limbah cair domestik (*black water* dari toilet dan *grey water* sisa aktivitas rumah tangga) secara langsung ke badan air (62%), serta penggunaan air sungai mentah untuk kebutuhan sehari-hari (58%), berpotensi menjadi media penyebaran bakteri resisten atau *Antibiotic Resistance Genes* (ARG) di lingkungan tersebut.

Interaksi yang intensif antara aktivitas rumah tangga dengan badan air yang terkontaminasi ini membentuk siklus paparan lingkungan yang berkelanjutan. Kondisi sanitasi yang belum optimal di wilayah bantaran sungai, ditambah dengan adanya residu antibiotik dari limbah domestik, secara teoritis mendukung terbentuknya reservoir resistensi di lingkungan perairan. Dengan demikian, praktik berisiko yang teridentifikasi dalam penelitian ini tidak bersifat berdiri sendiri, melainkan merupakan bagian dari sistem perilaku masyarakat yang berinteraksi langsung dengan potensi kontaminasi lingkungan. Hal ini menggarisbawahi bahwa strategi pengendalian resistensi antibiotik di wilayah bantaran sungai perlu mencakup aspek perbaikan sanitasi dan pengelolaan limbah, di samping edukasi penggunaan obat yang rasional bagi masyarakat.¹⁰

Kontribusi ilmiah krusial dari hasil analisis penelitian ini (Tabel 4) adalah terkonfirmasi adanya kesenjangan yang nyata antara pendidikan formal umum dan literasi kesehatan spesifik di wilayah transisional bantaran sungai. Ketidadaan hubungan statistik antara tingkat pendidikan formal umum dengan pengetahuan spesifik antibiotik ($p = 0,762$) membuktikan bahwa kelulusan strata SMA maupun Perguruan Tinggi tidak serta-merta menjamin proteksi kognitif masyarakat terhadap bahaya salah guna obat keras maupun paparan sanitasi. Latar belakang pendidikan tinggi umum terbukti hanya berkorelasi dengan kemampuan baca-tulis fungsional secara makro, namun belum mampu mengasah literasi kesehatan yang fungsional dalam ranah keputusan medis domestik maupun kesadaran ekologis.

Sebagai sebuah studi pendahuluan, penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Pertama, ukuran sampel yang dirancang spesifik untuk fase validasi awal membatasi kemampuan penelitian untuk melakukan generalisasi luas terhadap populasi yang lebih besar. Kedua, penggunaan desain studi *cross-sectional* membatasi kemampuan peneliti untuk menegaskan hubungan sebab-akibat (*causality*) secara definitif; hubungan yang terobservasi hanya mencerminkan asosiasi pada satu titik waktu tertentu.

Ketiga, terdapat potensi *self-report bias* dan *social desirability bias*, di mana responden cenderung memberikan jawaban yang dianggap benar atau sesuai norma sosial, terutama terkait pertanyaan sensitif mengenai perilaku penggunaan antibiotik dan praktik sanitasi.

Keempat, penelitian ini memiliki keterbatasan validitas eksternal karena dilaksanakan pada komunitas dengan karakteristik spesifik di bantaran sungai, sehingga temuan mungkin tidak sepenuhnya merefleksikan dinamika perilaku masyarakat di wilayah dengan kondisi sosio-ekologis yang berbeda. Terakhir, penelitian ini hanya berfokus pada perilaku masyarakat dan belum menyertakan pengukuran objektif terhadap residu antibiotik maupun *Antibiotic Resistance Genes* (ARG) di lingkungan perairan, sehingga keterkaitan antara perilaku masyarakat dengan beban resistensi di lingkungan belum dapat dikonfirmasi secara laboratoris.

Meskipun demikian, temuan awal mengenai korelasi yang signifikan, rendahnya literasi spesifik, dan terpetakannya titik buta infrastruktur sanitasi ini memberikan justifikasi rasional untuk segera mengeksekusi penelitian berskala lebih masif dengan rancangan analitik lanjutan. Penelitian mendatang disarankan untuk mengintegrasikan data perilaku dengan analisis mikrobiologi lingkungan guna memperkuat pemahaman mengenai transmisi resistensi di kawasan perairan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi pendahuluan ini, dapat disimpulkan bahwa instrumen kuesioner terintegrasi *One Health* yang dikembangkan menunjukkan kelayakan awal sebagai alat ukur untuk memetakan determinan perilaku terkait resistensi antimikroba di wilayah transisional sungai. Temuan awal mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan secara statistik antara

tingkat pengetahuan spesifik dan orientasi sikap dengan praktik penggunaan antibiotik pada masyarakat.

Tingginya proporsi praktik berisiko (90%) dalam studi ini mencerminkan kompleksitas perilaku masyarakat yang melibatkan irasionalitas pengelolaan obat sisa di tingkat rumah tangga—sebagai upaya pragmatis untuk efisiensi ekonomi—serta tingginya paparan lingkungan akibat pembuangan limbah domestik secara langsung ke aliran sungai. Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan sebagai sinyal awal (*early warning*) yang menunjukkan perlunya perhatian lebih lanjut pada aspek perilaku dan sanitasi di kawasan bantaran sungai. Mengingat keterbatasan desain studi sebagai *pilot study*, temuan ini belum dapat digeneralisasi untuk populasi yang lebih luas, namun memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan intervensi edukasi serta penelitian analitik lanjutan yang lebih komprehensif dalam upaya pengendalian resistensi antimikroba berbasis pendekatan *One Health*.

DAFTAR PUSTAKA

- Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia (PAMKI). Surveilans Resistansi Antibiotik Rumah Sakit di Indonesia Tahun 2021. Jakarta. 2022.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia (PAMKI). Surveilans Resistansi Antibiotik Rumah Sakit di Indonesia Tahun 2021. Jakarta: PAMKI; 2022.
- Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10325):629-55.
- Haque M, McKimm J, Sartelli M, Dhingra S, et al. Antibiotic Use and Resistance: Knowledge, Attitude, and Practice. *Antibiotics*. 2023;12(2):321.
- Larsson DGJ, Flach CF. Antibiotic resistance in the environment. *Nat Rev Microbiol*. 2022;20(5):257-69.
- Von Wintersdorff CJH, Penders J, Van Niekerk JM, et al. Dissemination of antimicrobial resistance in microbial ecosystems through horizontal gene transfer. *Front Microbiol*. 2016;7:173.
- Muurinen J, Muziasari WI, Hultman J, Pärnänen K, et al. Antibiotic Resistomes and Microbiomes in the Surface Water along the Code River in Indonesia Reflect Drainage Basin Anthropogenic Activities. *Environ Sci Technol*. 2022;56(21):14994-5006.
- World Health Organization. Antibiotic Resistance: Multi-country public awareness survey. Geneva: WHO; 2015.
- Rational Pharmaceutical Management Plus Center for Pharmaceutical Management Management Sciences for Health. Antimicrobial Resistance Module for Population-Based Surveys. Arlington: USAID; 2008.
- Singh AK, Kaur R, Verma S, Singh S. Antimicrobials and Antibiotic Resistance Genes in Water Bodies: Pollution, Risk, and Control. *Front Environ Sci*. 2022;10:830861.
- Naznine F, Shafi Z, Aafreen U, Shahid M, Parveen S, Ansari MI. Tracking antimicrobial resistance in river waters: Sources, key microbes, and detection techniques. *Microbe (Netherlands)*. 2025;7:100386.
- Tskhay F, Köbsch C, Elena AX, Bengtsson-Palme J, Berendonk TU, Klümper U. Fish are poor sentinels for surveillance of riverine antimicrobial resistance. *One Health*. 2025;20:101026.
- Pramaningsih V, Suprayogi S, Setyawan Purnama IL. Kajian Persebaran Spasial Kualitas Air Sungai Karang Mumus, Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal*

- Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan. 2017;7:211-8.
14. Daramusseng A, Syamsir S. Studi Kualitas Air Sungai Karang Mumus Ditinjau dari Parameter *Escherichia coli* Untuk Keperluan Higiene Sanitasi. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2021;20(1):1-6.
 15. Cella E, Giovanetti M, Benedetti F, Scarpa F, Johnston C, Borsetti A, et al. Joining Forces against Antibiotic Resistance: The One Health Solution. *Pathogens*. 2023;12(9):1074.
 16. Green LW, Kreuter MW. Health program planning: An educational and ecological approach. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
 17. Hertzog MA. Considerations in determining sample size for pilot studies. *Res Nurs Health*. 2008;31(2):180-91.
 18. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. *Multivariate Data Analysis*. 8th ed. London: Cengage Learning; 2019.