Penerapan SOP Pengambilan Sampel Air Minum di UPT Laboratorium Kesehatan Riau

Desi Susanti[1], M. Kamali Zaman[2], Sangap Daniel T[3], Herniwanti[4]
[(1, 2, 4)] Ilmu Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana Universitas Hang Tuah Pekanbaru
[3)] Balai Besar Laboratorium Kesehatan Lingkungan
e-mail: desisusanti0179@gmail.com , kamalizaman@htp.ac.id

Abstrak
Pengambilan sampel air minum merupakan tahap penting yang menentukan keandalan hasil pengujian laboratorium dan dasar pengambilan keputusan kesehatan masyarakat. Kegiatan residensi ini bertujuan menganalisis penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) pengambilan sampel air minum di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus melalui observasi, wawancara, dan telaah dokumen. Penentuan prioritas masalah dilakukan menggunakan metode Urgency, Seriousness, dan Growth (USG), sedangkan analisis akar penyebab menggunakan diagram fishbone. Hasil menunjukkan bahwa penerapan SOP oleh pihak pengirim sampel belum sesuai ketentuan, terutama pada aspek pemilihan wadah steril, teknik pengambilan, pelabelan, serta penyimpanan dan transportasi sampel. Kondisi ini berpotensi menurunkan mutu sampel dan menghasilkan data uji yang tidak merepresentasikan kualitas air sebenarnya. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan edukasi, sosialisasi SOP secara berkelanjutan, serta penyediaan panduan praktis untuk menjamin kepatuhan SOP dan keandalan hasil uji kualitas air minum.

Kata kunci: SOP, Sampel air minum, Kualitas air, Laboratorium kesehatan, Kesehatan lingkungan.

Abstract
Drinking water sampling is a critical stage in water quality testing, as it determines the reliability of laboratory results and serves as a basis for public health decision-making. This residency activity aimed to analyze the implementation of Standard Operating Procedures (SOPs) for drinking water sampling at the Environmental and Health Laboratory Unit of the Riau Provincial Health Office. The study employed a qualitative case study approach through observations, in-depth interviews, and document review. Problem prioritization was conducted using the Urgency, Seriousness, and Growth (USG) method, while root cause analysis was performed using a fishbone diagram. The findings revealed that SOP implementation by sample submitters had not fully complied with established standards, particularly regarding the use of sterile containers, sampling techniques, labeling, and sample storage and transportation. These deficiencies may compromise sample integrity and result in laboratory data that do not accurately represent actual water quality conditions. Therefore, continuous education, improved SOP dissemination, and the development of simple and practical sampling guidelines are recommended to enhance compliance and ensure the reliability of drinking water quality testing results.

Keywords: *SOP, Drinking water samples, Water quality, Health laboratory, Environmental health.*

PENDAHULUAN

Akses terhadap air minum aman merupakan prasyarat fundamental dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Ketersediaan air yang memenuhi standar fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktivitas sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 menjadi salah satu instrumen strategis untuk mencegah penyakit berbasis lingkungan, terutama diare, kolera, tifoid, dan gangguan infeksi gastrointestinal lainnya. Berbagai laporan nasional menunjukkan bahwa beban penyakit terkait sanitasi dan kualitas air masih menempati peringkat tinggi dalam indikator morbiditas. Oleh karena itu, penguatan sistem penjaminan mutu air minum merupakan agenda kesehatan masyarakat yang bersifat preventif, promotif, dan berkelanjutan.

Salah satu elemen penting dalam sistem pengawasan kualitas air adalah pengambilan sampel air yang representatif. Secara metodologis, proses pengujian laboratorium hanya dapat menghasilkan interpretasi yang valid apabila sampel dikumpulkan melalui prosedur baku. Kesalahan teknis pada pengambilan sampel—misalnya penggunaan wadah yang tidak steril, teknik pengisian yang keliru, ketidaksesuaian rantai pendinginan, pelabelan yang tidak lengkap, atau keterlambatan transportasi—dapat mengubah karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologis sampel. Kondisi ini berpotensi meningkatkan bias hasil uji, menghasilkan *false negative* maupun *false positive*, serta mengakibatkan pengambilan keputusan kesehatan lingkungan yang tidak akurat. Atas dasar ini, Badan Standardisasi Nasional menetapkan SNI 7828:2024 tentang *Pengambilan Contoh Uji Air dari Sistem Penyediaan Air Minum* sebagai acuan teknis sampling air minum untuk semua pemangku kepentingan, termasuk penyedia air, pemerintah daerah, instansi laboratorium, maupun masyarakat pengguna.

Provinsi Riau merupakan wilayah dengan kebutuhan tinggi terhadap layanan pengujian kualitas air minum karena aktivitas ekonomi, urbanisasi, dan pertumbuhan penduduk yang pesat mempengaruhi tekanan terhadap sumber air baku. Kota Pekanbaru sebagai pusat ekonomi dan pemerintahan merupakan salah satu contoh wilayah dengan risiko pencemaran yang kompleks, termasuk kontaminasi air permukaan dan air tanah akibat limbah domestik dan aktivitas komersial. Sejalan dengan kebutuhan tersebut, UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau berperan sebagai laboratorium rujukan provinsi yang memberikan layanan pemeriksaan kualitas air minum melalui parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Data laboratorium tersebut menjadi rujukan penting dalam evaluasi risiko kesehatan, penilaian kepatuhan depot air minum, serta rekomendasi kebijakan pengendalian lingkungan.

Namun, observasi lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar sampel yang diterima laboratorium berasal dari pihak eksternal seperti masyarakat, pemerintah desa, pengelola air minum, dan institusi layanan publik tanpa pendampingan teknis yang memadai. Kondisi ini memunculkan ketidaktepatan penerapan SOP pengambilan sampel air, antara lain penggunaan botol bekas non-steril, tidak mempertahankan suhu penyimpanan 2–8°C untuk parameter mikrobiologi, tidak membilas keran sebelum sampling, tidak melakukan dokumentasi lokasi dan waktu, hingga keterlambatan pengiriman sampel. Ketidaksesuaian praktik tersebut menunjukkan rendahnya literasi teknis dan kurangnya pembinaan sistematis, sehingga berkontribusi pada penurunan reliabilitas data uji dan potensi kesalahan penilaian keamanan air yang dikonsumsi masyarakat.

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, kesenjangan literasi teknis sampling air merupakan ruang intervensi strategis. Berbeda dengan pendekatan penelitian yang fokus pada analisis kesenjangan atau audit sistem, pengabdian masyarakat diarahkan pada *capacity strengthening* dan *knowledge transfer* kepada pengguna langsung melalui pendampingan edukatif, pelatihan, demonstrasi, serta penyediaan instrumen sederhana. Pendampingan tersebut dapat meningkatkan kemampuan teknis para pengirim sampel sehingga laboratorium tidak hanya berfungsi sebagai penerima dan analis data, tetapi juga sebagai agen peningkatan mutu kesehatan lingkungan.

Pendampingan penerapan SOP sampling menjadi relevan secara akademik dan praktis karena kontribusinya terhadap tiga aspek utama. Pertama, peningkatan kompetensi teknis pengguna melalui pemahaman prosedur sterilisasi, pemilihan wadah, pelabelan akurat, proses pembilasan, pengisian botol tanpa kontaminasi, dan pemeliharaan rantai pendinginan. Kedua, peningkatan sistem dokumentasi dan akuntabilitas, terutama dalam pencatatan waktu sampling, koordinat lokasi, dan tujuan pengujian sehingga sampel memiliki *traceability*. Ketiga, penguatan manajemen mutu laboratorium, karena sampel yang diterima memenuhi standar awal yang diperlukan untuk menghasilkan hasil uji yang valid, dapat diinterpretasikan, dan digunakan untuk keputusan kesehatan masyarakat.

Dalam banyak model penguatan laboratorium lingkungan di negara berkembang, pendampingan teknis dipandang sebagai strategi jangka panjang untuk memperbaiki kualitas data kesehatan masyarakat. Laboratorium publik tidak dapat mengandalkan instrumen analitik modern apabila kualitas sampel awal sudah terdegradasi. Oleh karena itu, berbagai program *community laboratory outreach* menempatkan kegiatan edukasi lapangan sebagai komponen integral dalam pengawasan air minum. Kegiatan pengabdian menjadi wahana interaksi langsung antara akademisi,

praktisi laboratorium, masyarakat, dan pemerintah daerah untuk mempercepat perubahan perilaku teknis.

Berkaitan dengan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini diarahkan pada "Pendampingan Penerapan SOP Pengambilan Sampel Air Minum di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau" sebagai upaya peningkatan kapasitas teknis pihak pengirim sampel dan penguatan sistem jaminan mutu laboratorium. Pendampingan dilakukan melalui sosialisasi regulasi terkini, demonstrasi teknis pengambilan sampel, pelatihan penggunaan wadah steril, praktik pelabelan dan dokumentasi, simulasi transportasi bersuhu rendah, serta penjelasan mengenai risiko kesalahan sampling terhadap validitas hasil uji. Dengan pendekatan ini, kegiatan pengabdian tidak hanya menyasar peningkatan pengetahuan jangka pendek, tetapi juga membangun pola kepatuhan berkelanjutan, menumbuhkan kesadaran risiko kesehatan lingkungan, dan memperkuat tata kelola data kualitas air di tingkat provinsi.

Dengan demikian, pendampingan penerapan SOP sampling air diharapkan berkontribusi pada ketersediaan data laboratorium yang lebih akurat, penguatan keputusan kesehatan masyarakat yang berbasis bukti, serta peningkatan perlindungan masyarakat terhadap risiko kontaminasi air minum.

METODE

Pendekatan yang digunakan melalui partisipatif yang berfokus pada edukasi, pelatihan, demonstrasi teknis, dan pendampingan langsung kepada pihak yang terlibat dalam pengambilan dan pengiriman sampel air minum. Pendekatan ini dipadukan dengan kerangka plan–do–check–act (PDCA) agar intervensi berjalan sistematis dan berkelanjutan. Tahap perencanaan dilakukan dengan mengidentifikasi kesenjangan antara SOP dan praktik aktual, tahap pelaksanaan melalui edukasi dan demonstrasi, tahap pemeriksaan melalui observasi praktik peserta, serta tahap tindak lanjut berupa rekomendasi untuk mempertahankan penerapan SOP.

Kegiatan dilaksanakan pada 6–30 Oktober 2025 di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau sebagai laboratorium rujukan pengujian air minum tingkat provinsi. Peserta dipilih secara purposif, meliputi petugas laboratorium, petugas lapangan, penanggung jawab teknis, serta pengirim sampel dari instansi pemerintah, penyedia air minum, dan masyarakat. Pemilihan ini bertujuan menyasar aktor kunci yang berperan langsung dalam menjaga integritas sampel dan berpotensi menyebarluaskan praktik yang benar.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi awal, wawancara singkat, serta telaah dokumen dan regulasi terkait. Intervensi meliputi sosialisasi regulasi dan standar teknis, pelatihan serta demonstrasi keterampilan pengambilan sampel, dan pendampingan praktik lapangan. Evaluasi dilakukan secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sederhana menggunakan kerangka PDCA. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan kompetensi peserta, kepatuhan terhadap SOP, serta tersedianya data laboratorium yang valid sebagai dasar pengambilan keputusan kesehatan masyarakat di Provinsi Riau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketidaktepatan Penerapan SOP Pengambilan Sampel Air

Pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP) pengambilan sampel air oleh masyarakat atau pihak pengirim sampel masih belum berjalan sesuai ketentuan. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan pemahaman dan kepatuhan terhadap prosedur teknis yang telah ditetapkan secara nasional. Pengambilan sampel air diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7828:2024 tentang *Pengambilan Contoh Uji Air dari Sistem Penyediaan Air Minum*, serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 mengenai Kesehatan Lingkungan. Ketidaktepatan penerapan prosedur ini berpotensi menurunkan validitas dan reliabilitas hasil pengujian, karena kualitas sampel yang diterima belum tentu memenuhi standar baku nasional. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan bagi petugas lapangan maupun pihak eksternal yang terlibat dalam pengambilan sampel.



Gambar 2. Pengambilan Sampel Air

Kurangnya Pemantauan Berkala Terhadap Kualitas Udara Ruangan/Area Kerja

Pemantauan kualitas udara di area kerja masih kurang diperhatikan. Hal ini terjadi karena belum adanya jadwal pemantauan rutin terhadap kondisi lingkungan kerja, termasuk kadar bahan kimia yang berpotensi mencemari udara. Akibatnya, dapat terjadi akumulasi bahan kimia berbahaya di udara yang berisiko terhadap kesehatan petugas laboratorium, seperti gangguan pernapasan atau iritasi akibat paparan jangka panjang.

Penyimpanan Bahan Kimia Belum Sesuai

Penyimpanan bahan kimia di laboratorium belum sepenuhnya sesuai standar yang ditetapkan. Kurangnya pengetahuan dan pemahaman petugas mengenai prosedur penyimpanan bahan kimia yang benar menyebabkan bahan-bahan tersebut disimpan tanpa memperhatikan sifat reaktif, toksisitas, dan jarak antar zat. Kondisi ini meningkatkan potensi paparan bahan kimia berbahaya terhadap petugas, baik melalui kontak langsung maupun penguapan zat beracun di udara.

Limbah Laboratorium yang Bercampur Antara Limbah Medis dan Nonmedis

Salah satu permasalahan utama di laboratorium adalah limbah laboratorium yang bercampur antara limbah medis dan nonmedis. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemilahan limbah di sumber, terutama pada tahap awal pembuangan di area kerja. Petugas laboratorium belum sepenuhnya memahami pentingnya pemisahan limbah berdasarkan karakteristik bahannya, seperti limbah infeksius, kimia, dan domestik. Akibatnya, terjadi pencampuran antara bahan kimia berbahaya dan limbah umum yang seharusnya dikelola secara terpisah. Kondisi ini meningkatkan risiko pencemaran lingkungan serta potensi paparan bahan kimia beracun bagi petugas yang menangani limbah. Selain berdampak pada keselamatan kerja, praktik ini juga menurunkan efisiensi proses pengolahan limbah dan berpotensi melanggar standar pengelolaan limbah laboratorium sesuai peraturan Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup.

Penanganan Tumpahan Bahan Kimia Tidak Sesuai Prosedur

Permasalahan lain yang juga ditemukan adalah penanganan tumpahan bahan kimia yang belum sesuai prosedur standar. Berdasarkan hasil observasi, laboratorium belum memiliki SOP tanggap darurat yang spesifik terkait penanganan tumpahan bahan kimia, serta belum tersedia alat pelindung diri (APD) dan peralatan tanggap darurat seperti tumpahan kit (spill kit) yang memadai. Akibatnya, ketika terjadi insiden tumpahan bahan kimia, penanganan dilakukan secara manual tanpa perlindungan dan teknik yang tepat. Kondisi ini berisiko menyebabkan paparan langsung terhadap bahan beracun, luka bakar kimia, atau iritasi kulit pada petugas laboratorium. Selain itu, tumpahan yang tidak ditangani dengan benar

dapat menyebabkan pencemaran area kerja, sehingga mengganggu kualitas udara dan kebersihan lingkungan laboratorium.

Identifikasi masalah didapatkan berdasarkan capaian situasi Bidang Kesehatan Lingkungan yang dilakukan melalui proses wawancara, observasi dan dokumentasi di lapangan. Berdasarkan dari alur proses kegiatan yang dilakukan, didapatkan beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Identifikasi Masalah

No	Masalah	Penyebab	Dampak
1	Penerapan SOP pengambilan sampel air belum tepat oleh masyarakat atau pemberi sampel	Keterbatasan pemahaman dan kepatuhan masyarakat terhadap prosedur teknis, kurangnya sosialisasi dan pelatihan	Kualitas sampel tidak sesuai standar sehingga validitas dan reliabilitas hasil pengujian menurun
2	Kurangnya pemantauan berkala terhadap kualitas udara ruangan/area kerja	Belum adanya jadwal pemantauan rutin terhadap lingkungan kerja	Potensi akumulasi bahan kimia berbahaya di udara bagi Kesehatan petugas
3	Penyimpanan bahan kimia belum sesuai standar	Kurangnya pengetahuan petugas tentang prosedur penyimpanan bahan kimia	Paparan bahan kimia berbahaya terhadap petugas
4	Limbah laboratorium bercampur antara medis dan non-medis	Kurangnya pemilahan di sumber (tempat kerja) sebelum pengolahan	Risiko pencemaran bahan kimia atau fisik terhadap petugas laboratorium
5	Penanganan tumpahan bahan kimia tidak sesuai prosedur	Tidak tersedia SOP tanggap darurat dan APD yang memadai	Terjadi paparan langsung terhadap bahan beracundan pencemaran area kerja

Penentuan Prioritas Masalah

Penentuan prioritas masalah kesehatan lingkungan di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau dilakukan menggunakan metode Urgency, Seriousness, dan Growth (USG). Metode ini merupakan teknik skoring untuk menyusun prioritas masalah berdasarkan tingkat urgensi penanganan, besarnya dampak terhadap mutu pelayanan, serta potensi perkembangan masalah jika tidak segera ditangani. Setiap aspek dinilai dengan skor satu sampai lima, kemudian dijumlahkan untuk menentukan prioritas utama.

Hasil penilaian USG menunjukkan bahwa masalah penerapan SOP pengambilan sampel air yang belum sesuai ketentuan memperoleh skor tertinggi, yaitu 14, sehingga ditetapkan sebagai prioritas utama. Penetapan ini dilakukan melalui pembahasan bersama pembimbing akademik, pembimbing lapangan, dan penanggung jawab program kesehatan lingkungan UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau.

Masalah ini diprioritaskan karena berdampak langsung terhadap validitas dan keandalan hasil pengujian laboratorium. Kesalahan dalam pengambilan sampel, seperti penggunaan wadah tidak steril, teknik yang tidak sesuai, dan tidak adanya kontrol suhu selama pengiriman, berpotensi menyebabkan kontaminasi dan ketidaksesuaian hasil uji.

Ditinjau dari aspek urgensi, ketergantungan laboratorium pada sampel yang dikirim masyarakat menjadikan masalah ini sangat mendesak. Dari sisi keseriusan, dampaknya berpotensi menimbulkan kesalahan pengambilan keputusan kesehatan masyarakat dan menurunkan kredibilitas laboratorium. Sementara itu, dari aspek pertumbuhan, meningkatnya permintaan pengujian air tanpa diimbangi pemahaman SOP yang memadai memperbesar risiko terulangnya kesalahan. Oleh karena itu, penanganan masalah ini menjadi langkah strategis untuk menjamin hasil uji yang valid dan sesuai standar nasional.



Gambar 3. Proses Analisis Di Laboratorium

Analisis Akar Penyebab Masalah

Berdasarkan penetapan masalah menggunakan metode USG, diperoleh prioritas masalah berupa ketidaktepatan penerapan SOP pengambilan sampel air oleh masyarakat atau pemberi sampel. Untuk menentukan alternatif pemecahan masalah, digunakan Diagram Tulang Ikan (fishbone) guna mengidentifikasi faktor penyebab utama dari permasalahan tersebut.

Hasil analisis fishbone menunjukkan bahwa faktor manusia dan metode menjadi penyebab dominan. Rendahnya disiplin kerja, kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat, minimnya minat mengikuti sosialisasi atau pelatihan, serta kurangnya ketelitian dalam memastikan kondisi wadah sampel menyebabkan SOP tidak diterapkan dengan benar. Selain itu, prosedur pengambilan sampel dianggap rumit, sosialisasi panduan belum efektif, dan masyarakat cenderung memilih cara cepat dan mudah tanpa memahami panduan tertulis secara menyeluruh.

Pada aspek material dan mesin, permasalahan meliputi penggunaan wadah yang tidak steril, keterbatasan bahan steril, serta kurangnya ketelitian dalam pencatatan dan identifikasi sampel. Ketiadaan fasilitas pendingin dan keterbatasan alat bantu seperti thermometer, timer, dan coolbox menyebabkan kondisi dan kualitas sampel tidak terjaga, sehingga berisiko menurun sebelum sampai ke laboratorium.

Faktor dana dan lingkungan turut berperan dalam ketidaktepatan penerapan SOP. Keterbatasan biaya menyebabkan rendahnya prioritas terhadap sterilisasi wadah, sosialisasi, pelatihan, serta pengiriman sampel yang sesuai prosedur. Selain itu, kondisi lokasi pengambilan sampel yang tidak bersih, tidak higienis, dan tidak mewakili sumber air sebenarnya meningkatkan risiko kontaminasi dan menurunkan mutu sampel.

Pemilihan Pemecahan Masalah Terbaik

Pemilihan pemecahan masalah terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan empat kriteria utama, yaitu efektivitas, efisiensi, ketersediaan sumber daya, dan keberlanjutan program. Berdasarkan hasil analisis diagram fishbone serta alternatif pemecahan masalah yang telah dirumuskan, dapat disimpulkan bahwa faktor manusia (*Man*) dan metode (*Method*) menjadi akar penyebab dominan terhadap ketidaktepatan penerapan SOP pengambilan sampel air. Oleh karena itu, solusi yang berfokus pada peningkatan kapasitas masyarakat dan penyederhanaan prosedur dianggap paling efektif dan berkelanjutan untuk diterapkan.

Solusi yang dipilih mencakup pelatihan dan sosialisasi rutin mengenai SOP pengambilan sampel air, pembuatan panduan visual (poster atau leaflet) yang mudah dipahami masyarakat, serta evaluasi setiap turun lapangan oleh petugas kesehatan lingkungan. Pendekatan ini dinilai efektif karena mampu meningkatkan pengetahuan, kesadaran, dan disiplin masyarakat dalam melakukan pengambilan sampel sesuai standar, serta efisien karena dapat dilakukan dengan memanfaatkan

sumber daya yang telah tersedia di puskesmas atau UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan tanpa memerlukan biaya besar.



Gambar 4. Visitasi langsung Di Laboratorium

Selain itu, dari sisi material dan peralatan (*Material* dan *Machine*), solusi berupa penyediaan wadah steril dan alat bantu sederhana (seperti thermometer dan timer) serta pengadaan fasilitas pendingin (*coolbox*) dipilih sebagai pendukung keberhasilan implementasi SOP. Penyediaan sarana tersebut akan menjamin kualitas dan representativitas sampel hingga sampai ke laboratorium.

Sementara itu, dari faktor anggaran (*Money*) dan lingkungan (*Environment*), pemecahan masalah terbaik adalah alokasi dana wadah steril dan peningkatan pengawasan sanitasi di sekitar sumber air. Kedua langkah ini dianggap berkelanjutan karena dapat diintegrasikan ke dalam program air bersih, kesehatan lingkungan, maupun kegiatan promosi kesehatan yang rutin dilaksanakan oleh puskesmas.

Secara keseluruhan, kombinasi solusi yang menekankan pada penguatan kapasitas masyarakat (*soft approach*) dan penyediaan sarana pendukung teknis (*hard approach*) dipilih sebagai strategi terbaik. Pendekatan ini tidak hanya menjawab permasalahan ketidaktepatan penerapan SOP secara jangka pendek, tetapi juga mendorong terciptanya budaya kerja yang disiplin, bertanggung jawab, dan berorientasi mutu dalam jangka panjang.

Rencana Intervensi

Berdasarkan hasil pemilihan pemecahan masalah terbaik, maka disusun rencana intervensi (*Plan of Action*) sebagai langkah strategis dalam meningkatkan ketepatan penerapan SOP pengambilan sampel air. Rencana intervensi ini mencakup kegiatan yang berfokus pada peningkatan kapasitas masyarakat, penyediaan sarana pendukung, serta pengawasan berkelanjutan oleh petugas kesehatan lingkungan. Setiap kegiatan dirancang dengan memperhatikan tujuan, sasaran, waktu pelaksanaan, sumber dana, penanggung jawab, metode, dan indikator keberhasilan.

Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat mengenai pendampingan penerapan SOP pengambilan sampel air minum di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau menunjukkan bahwa kapasitas teknis para pemangku kepentingan menjadi faktor penentu utama dalam menjaga validitas data laboratorium. Sebelum intervensi dilakukan, praktik pengambilan dan pengiriman sampel air belum sepenuhnya memenuhi kaidah standar yang dipersyaratkan. Kondisi ini tercermin dari temuan awal berupa penggunaan wadah tidak steril, ketidaktelitian pelabelan, serta belum diterapkannya prosedur rantai dingin untuk sampel mikrobiologi. Ketidaksesuaian tersebut berdampak langsung terhadap risiko kontaminasi, perubahan karakteristik

fisik dan mikrobiologis, serta hilangnya keterlacakan informasi teknis yang dibutuhkan dalam interpretasi hasil uji laboratorium.

Pendampingan teknis yang diberikan mampu mengidentifikasi sejumlah celah pengetahuan yang sebelumnya tidak disadari oleh peserta, terutama mengenai urgensi sterilisasi dan teknik *no-headspace*. Sebagian besar peserta beranggapan bahwa sampel air minum cukup diambil menggunakan botol kemasan, selama botol terlihat bersih. Pemahaman ini berlawanan dengan prinsip *good laboratory practice*, di mana residu deterjen, biofilm, maupun kontaminasi mikroba pada wadah dapat memengaruhi hasil akhir. Setelah demonstrasi dilakukan, terjadi peningkatan pemahaman mengenai penggunaan wadah steril dan perlunya pembilasan titik sampling sebelum pengumpulan sampel, terutama untuk air jaringan perpipaan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan demonstratif efektif untuk mengoreksi persepsi teknis dan menanamkan standar minimal mutu.

Perubahan signifikan juga tampak pada aspek dokumentasi. Sebelum pendampingan, pelabelan sampel dilakukan secara parsial dan tidak memenuhi prinsip *traceability*, yang meliputi identitas sumber air, lokasi GPS, waktu pengambilan, serta parameter yang akan diuji. Dokumentasi yang tidak lengkap berdampak pada rendahnya akurasi pelaporan data dan menghambat proses verifikasi laboratorium. Melalui intervensi, peserta diperkenalkan pada format dokumentasi baku yang ringkas namun komprehensif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu menerapkan format tersebut selama simulasi, dan beberapa peserta menyatakan kesediaan untuk mengintegrasikannya ke dalam SOP unit masing-masing. Temuan ini mengindikasikan bahwa internalisasi tata kelola dokumentasi dapat memperbaiki rantai pengawasan kualitas air secara sistemik.

Aspek lain yang mendapat perhatian penting adalah mekanisme pemeliharaan suhu sampel (*cold chain*). Pada parameter mikrobiologi, waktu dan suhu transportasi menentukan pertumbuhan mikroorganisme. Keterlambatan dan suhu ruang dapat meningkatkan jumlah bakteri secara eksponensial, sehingga sampel tidak lagi mencerminkan kondisi lapangan. Sebelum pendampingan, sebagian besar sampel yang dikirim tidak dikemas dengan *ice pack* atau *cool box*, termasuk sampel dari lokasi jauh. Setelah edukasi diberikan, peserta memahami bahwa suhu penyimpanan 2–8°C harus dipertahankan hingga sampel diterima di laboratorium, dan waktu transportasi ideal tidak melebihi 24 jam. Kesadaran ini menunjukkan peningkatan kapasitas penalaran teknis terhadap parameter mikrobiologi, di mana proses transportasi dipandang sebagai bagian integral dari *specimen integrity*.

Selain peningkatan pengetahuan teknis, pembahasan juga mencerminkan adanya perubahan persepsi kelembagaan. Sebelum kegiatan, laboratorium cenderung hanya berfungsi sebagai penerima dan pemeriksa sampel, tanpa memberikan mekanisme *pre-assessment* atas kelayakan sampel. Pendampingan mendorong perubahan orientasi bahwa laboratorium perlu menjadi agen peningkatan mutu melalui komunikasi preventif. Peserta dari pihak laboratorium menyampaikan bahwa mekanisme penolakan sampel tidak layak sangat diperlukan, baik untuk menjaga akurasi hasil uji maupun menjaga kredibilitas institusi. Hal ini menjadi indikasi awal terbentuknya kesadaran mutu pada level organisasi, bukan sekadar pada level pelaksana teknis.

Dari perspektif hambatan, pembahasan mencatat keterbatasan sarana teknis di lapangan. Beberapa petugas mengungkapkan bahwa alat transportasi bersuhu rendah tidak selalu tersedia, dan pengadaan wadah steril masih bergantung pada alokasi anggaran tahunan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi SOP tidak hanya ditentukan oleh pengetahuan, tetapi juga kesiapan logistik. Oleh karena itu, strategi keberlanjutan perlu memasukkan komponen penguatan sarana dan kolaborasi lintas sektor, terutama dengan pemerintah daerah dan penyedia layanan air. Pendampingan pun berfungsi membuka ruang advokasi, sehingga laboratorium dapat mengajukan kebutuhan anggaran yang berbasis bukti.

Analisis terhadap perubahan perilaku menunjukkan bahwa intervensi berbasis praktik langsung lebih efektif dibanding ceramah satu arah. Peserta yang sebelumnya ragu menerapkan teknik sterilisasi menjadi lebih percaya diri setelah melakukan simulasi. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran orang dewasa yang menekankan pengalaman langsung sebagai faktor kunci internalisasi pengetahuan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa transfer teknologi sederhana dapat memperkuat sistem jaminan mutu jika didukung oleh metode interaktif dan umpan balik seketika.

Secara konseptual, pembahasan menegaskan bahwa kualitas data laboratorium tidak dapat dilepaskan dari kualitas proses pengambilan sampel. Penguatan hulu melalui pendampingan teknis merupakan strategi preventif yang lebih efisien dibandingkan memperbaiki kesalahan pada hilir. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *quality by design*, di mana kesalahan dicegah sebelum terjadi. Intervensi pengabdian pada UPT Laboratorium Riau menunjukkan hasil positif berupa peningkatan literasi teknis, terbentuknya praktik dokumentasi baku, kesadaran akan rantai dingin, dan penegasan peran laboratorium sebagai pelaku pembinaan mutu.

Implikasi kegiatan ini bersifat jangka panjang. Jika peserta mempertahankan praktik yang dilatihkan, maka ketidaksesuaian sampel dapat diminimalkan dan hasil uji laboratorium menjadi lebih dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan kesehatan masyarakat. Selain itu, peningkatan validitas data memperkuat integritas sistem pengawasan kualitas air, yang pada gilirannya dapat menurunkan risiko paparan mikroba patogen melalui konsumsi air minum. Kegiatan ini juga membuka peluang pembentukan jejaring kerja daerah dalam bidang keamanan air, melalui replikasi model pendampingan pada kabupaten/kota lain di Provinsi Riau.

Secara keseluruhan, pembahasan memperlihatkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini telah memenuhi tujuan meningkatkan kapasitas teknis pelaksana, memperbaiki proses pengambilan sampel, dan memperkuat manajemen mutu laboratorium. Keberhasilan kegiatan ditandai oleh kemauan peserta untuk mengadopsi standar, kesadaran terhadap risiko kesehatan masyarakat, serta pemahaman bahwa pengumpulan sampel merupakan bagian kritis dari rantai pengujian laboratorium. Dengan demikian, pendampingan SOP sampling berpotensi menjadi model intervensi yang efektif dalam meningkatkan keselamatan air minum dan kualitas pengawasan lingkungan di tingkat provinsi.

SIMPULAN

Pendampingan penerapan SOP pengambilan sampel air minum di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau terbukti meningkatkan kapasitas teknis dan kesadaran mutu para pemangku kepentingan yang terlibat dalam proses pengawasan kualitas air. Intervensi berbasis edukasi, demonstrasi, dan praktik langsung mampu mengoreksi kesalahan prosedural yang sebelumnya umum terjadi, seperti penggunaan wadah tidak steril, pelabelan yang tidak lengkap, dan tidak diterapkannya rantai dingin selama pengiriman sampel. Setelah kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap prinsip *quality assurance*, teknik *no-headspace*, pentingnya dokumentasi terstandardisasi, serta pengendalian waktu dan suhu sebagai determinan keutuhan spesimen.

Pendampingan juga memperkuat orientasi kelembagaan laboratorium dari sekadar penerima sampel menjadi agen pembinaan mutu, sehingga tercipta kesadaran bahwa validitas hasil uji tidak dapat dicapai tanpa kualitas sampling yang terjaga di hulu. Selain itu, kegiatan ini membuka ruang identifikasi hambatan logistik dan kebutuhan sarana pendukung yang perlu ditindaklanjuti melalui koordinasi lintas sektor dan perencanaan anggaran berbasis bukti.

Secara faktual, kegiatan ini memberikan dasar bagi peningkatan akurasi data laboratorium, memperkuat dasar pengambilan keputusan kesehatan masyarakat, dan meningkatkan perlindungan masyarakat terhadap risiko kontaminasi air minum. Dengan hasil tersebut, model pendampingan ini layak direplikasi pada wilayah lain dan dikembangkan menjadi program pembinaan berkelanjutan agar kepatuhan SOP dapat terus ditingkatkan secara sistematis.

SARAN

1) Meningkatkan kapasitas petugas melalui pelatihan dan sosialisasi berkala terkait prosedur pengambilan sampel air yang benar. 2) Menyederhanakan dan memperjelas SOP pengambilan sampel serta menyiapkan panduan visual agar lebih mudah dipahami dan diterapkan di lapangan. 3) Memastikan ketersediaan bahan dan wadah standar serta menerapkan larangan penggunaan wadah bekas 4) Memperkuat koordinasi dengan pihak terkait untuk memastikan lokasi sampling representatif dan menjaga kebersihan area pengambilan sampel, termasuk melibatkan masyarakat dalam upaya menjaga sanitasi lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada instansi yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Babiso, W. Z., Ayano, K. K., Haile, A. T., & Keche, D. D. (2023). Citizen Science for Water Quality Monitoring in the Meki River, Ethiopia : Quality Assurance and Comparison with Conventional Methods. *Water*, *15*(238), 1–15.

Bedard, E., Laferrière, C., Deziel, E., & Prevost, M. (2020). Impact of Stagnation and Sampling Volume on Water Microbial Quality Monitoring in Large Buildings. *PLOS One*, *5*(23), 1–14.

Binibor, P. I., Nwachukwu, N. A., Ndulue, G. U., Ndukwe, D. U., Obumneme, A., Ngwu, V., & Usman, O. H. (2025). Investigating the Effect of Storage Materials on the Quality of Potable Water. *European Journal of Sustainable Development Research*, *9*(3), 1–13.

Boy, E. (2022). *Buku Ajar Kesehatan Lingkungan*. UMSU Press.

BPS Kota Pekanbaru. (2023). Kota Pekanbaru dalam Angka Tahun 2023. In B. P. S. Kota Pekanbaru (Ed.), *Badan Pusat Statistik Kota Pekan Baru*. BPS Kota Pekanbaru.

Catherine, A. N., Ayesiga, S., Rukundo, G. Z., Lejju, J. B., Byarugaba, F., & Tamwesigire, I. K. (2023). Community Perceptions and Practices on Quality and Safety of Drinking Water in Mbarara City, South Western Uganda. *PLOS Water*, *1*(1), 1–20. https://doi.org/10.1371/journal.pwat.0000075

Fernandes, A., Ribeiro, J., & Neves, J. (2022). Avoidance of Operational Sampling Errors in Drinking Water Analysis. *AQUA Water Infrastructure, Ecosystems and Society*, *71*(3), 373–386. https://doi.org/10.2166/aqua.2022.074

Fitria, E. (2022). *Kajian Kesehatan Lingkungan pada Usaha Depot Air Minum Isi Ulang*. Penerbit NEM.

Genter, F., Putri, G. L., Handayani, R., Priadi, C., & Foster, T. (2024). Evaluation of a Participatory Citizen Approach to Monitor Microbial Water Quality of Self-Supply in Urban Indonesia. *Urban Water Journal*, *21*(3), 272–284. https://doi.org/10.1080/1573062X.2023.2285438

Haerani, Haidah, N., Kasim, K. P., & Indraswari, N. L. A. (2024). *Buku Ajar Surveilans Media Lingkungan*. PT. Nas Media Indonesia.

Ikeokwu, O. M. (2021). Effect of Storage Container on the Bacteriological Quality of Water From Different Sources. *Journal of Microbiology*, *9*(2), 47–53. https://doi.org/10.15406/jmen.2021.09.00323

Imanda, R., & Fakhrah. (2023). *Pedoman Pengelolaan Laboratorium*. Rajawali Pers.

Juwana, I., Lazuardi, S. V., & Herdiansyah, H. (2024). Investigating the Factor of Water Consumption Regarding the Impact and Implementation of Water Governance in Urban Areas. *International Journal of Environmental Impacts*, *7*(1), 55–64.

Kirschke, S., Avellán, T., Bärlund, I., Bogardi, J. J., Chapman, D., Dickens, C. W. S., Irvine, K., Lee, S., Mehner, T., & Warner, S. (2020). Capacity Challenges in Water Quality Monitoring: Understanding the Role of Human Development. *Environ Monit Assess*, *192*(298).

Laila, N. N. (2021). *Manajemen Laboratorium dalam Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. PT. Nasya Expanding Management.

Manga, M., Ngobi, T. G., Okeny, L., Acheng, P., Namakula, H., Kyaterekera, E., Nansubuga, I., & Kibwami, N. (2021). The Effect of Household Storage Tanks / Vessels and User Practices on the Quality of Water : A Systematic Review of Literature. *Environmental Systems Research*, *10*(18). https://doi.org/10.1186/s40068-021-00221-9

Mulia, R. M., & Setiawati, S. (2021). *Pengelolaan Lingkungan Hidup : Manusia dan Lingkungan Hidup*. Media Nusa Creative.

Palilingan, R. A., Febrina, L., Sudasman, F. H., Musdalifah, Pati, D. U., Yulaida, I., Santiari, M., Pambudi, J., Sila, N., Apriyani, & Tribakti, I. (2023). *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Sada Kurnia Pustaka.

Pangestu, M. P., & Lusno, M. F. D. (2025). Kualitas Air Minum Rumah Tangga di Indonesia Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi: Studi Cross-Sectional Mengacu pada Standar Nasional. *Jurnal Penelitian Inovatif*, *5*(2), 1689–1696. https://doi.org/10.54082/jupin.1534

Pekanbaru, U. H. T. (2025). *Panduan Residensi Kesehatan Masyarakat*. Universitas Hang Tuah Pekanbaru.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan (2023).

Rahayu, F., Zaman, M. K., & Misnaimah, M. (2025). Implementasi Sistem Informasi di UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, *25*(1), 402. https://doi.org/10.33087/jiubj.v25i1.5829

Rendón-Castrillón, L., Ramírez-Carmona, M., Ocampo-López, C., González-López, F., Cuartas-Uribe, B., & Mendoza-Roca, J. A. (2024). Efficient bioremediation of indigo-dye contaminated textile wastewater using native microorganisms and combined bioaugmentation-biostimulation techniques. *Chemosphere*, *353*(July 2023). https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.141538

Saleem, U., & Highighi, A. T. (2024). Citizen Science Applications for Water Quality Monitoring. A Review. *Egusphere*, *10*(51), 1–18.

Shahady, T. (2018). *Water Quality Management Through Community Engagement in Costa Rica*. 488–502.

Sumampouw, O. J., & Ester, J. (2024). *Dasar Kesehatan Lingkungan Konsep Dasar dan Pencemaran Lingkungan*. Deepublish.

Sunarya. (2021). *Manajemen Pengelolaan Laboratorium*. Gadjah Mada University Press.

Susanti, R., Herlina, L., & Sasi, F. Ar. (2021). *Teknik Pengelolaan Laboratorium*. CV Andi Offset.

Tamim, T., & Tumpu, M. (2021). *Sistem Penyediaan Air Minum*. Tohar Media.

Warner, S., Ramírez, S. B., Vries, S. De, Marangu, N., Bessa, H. A., Toranzo, C., Imaralieva, M., Abrate, T., Kiminta, E., Souza, M. L. De, Gha, A., Loiselle, S., & Juanah, M. S. E. (2024). Empowering Citizen Scientists to Improve Water Quality: From Monitoring to Action. *Frontiers in Water*, *10*(53).

Wicaksono, R. R., Putri, M. S. A., Sulistiono, E., Ismarina, Hanif, M., Aniriani, G. W., Prasidya, D. A., Syakbanah, N. L., Rifandhana, R. F., & Ikhlasiah, M. (2024). *Manajemen Kesehatan Lingkungan*. Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.