

## EVALUASI IMPLEMENTASI RENCANA PENGAMANAN AIR MINUM (RPAM) KOTA PEKALONGAN

### *EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF WATER SAFETY PLAN (WSP) OF PEKALONGAN CITY*

Sujarwo<sup>1</sup>, Nurjazuli<sup>2</sup>, Mursid Raharjo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat,  
Universitas Diponegoro, Indonesia  
email: [sujarwo124@gmail.com](mailto:sujarwo124@gmail.com),

#### Abstrak

Pemeriksaan kualitas air minum PDAM Kota Pekalongan bulan Desember 2023, total *Coliform* 118 CFU/100 ml sampel, Warna 10 TCU, Besi (Fe) 0,23 mg/l dan Mangan (Mn) 1,14 mg/l melebihi baku mutu Permenkes No 2 Tahun 2023. Adanya keluhan masyarakat yang menyatakan air minum yang kotor serta gangguan kesehatan (gatal-gatal) yang dilaporkan oleh salah satu Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), selain itu terdapat kematian 2 balita diduga karena diare serta masalah stunting naik dari 20,6% menjadi 28,2% di tahun 2023. Kebaruan penelitian ini adalah implementasi rencana pengamanan air minum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui resiko keamanan air minum pada aspek kualitas serta mengevaluasi implementasi rencana pengamanan air minum Kota Pekalongan. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan *mix method* kuantitatif dan kualitatif. Sampel penelitian ini adalah 5 orang operator di lima subsistem PDAM Kota Pekalongan dan 30 titik sampel air yang diambil menggunakan metode *total sampling*. Penelitian ini diperkuat dengan in-depth interview pada informan penelitian dan metadata hasil kegiatan surveilans kualitas air minum rumah tangga (SKAMRT) Kota Pekalongan Tahun 2024. Hasil penelitian ini ditemukan 99 resiko kejadian bahaya dengan tingkatan 4 kejadian kategori sangat tinggi, 10 kejadian kategori tinggi, 6 kejadian kategori sedang dan 79 kejadian kategori rendah. Kualitas air minum Kota Pekalongan belum dapat disebut aman menurut Permenkes No 2 Tahun 2023. Kesimpulannya yaitu Kota Pekalongan secara konsep dan upaya sudah menerapkan RPAM, tetapi belum secara dokumen, sehingga bisa dikatakan ada pada RPAM tingkat dasar.

Kata kunci: Air minum; Evaluasi; Kualitas; RPAM.

#### Abstract

*The quality inspection of drinking water in PDAM Pekalongan City in December 2023, a total of 118 CFU/100 ml of Coliform, 10 TCU Color, 0.23 mg/l Iron (Fe), and 1.14 mg/l of Manganese (Mn) exceeded the quality standards of Permenkes No. 2 of 2023. There are complaints from the public stating dirty drinking water and health problems (hives) reported by one of the Non-Governmental Organizations (NGOs), in addition to the death of 2 children under five allegedly due to diarrhea and stunting problems increased from 20.6% to 28.2% in 2023. The novelty of this research is the implementation of a drinking water security plan. The purpose of this study is to determine the risks to drinking water safety in terms of quality and evaluate the implementation of the Pekalongan City drinking water security plan. This type of research is descriptive research with a mix of quantitative and qualitative methods. The sample of this study was 5 operators in five subsystems of PDAM Pekalongan City and 30 water sample points was taken using the total sampling method. This research is strengthened by in-depth interviews with research informants and metadata on the results of household drinking water quality surveillance activities (SKAMRT) in Pekalongan City in 2024. The results of this study found 99 hazard risk events with level 4 very high category events, 10 high category events, 6 medium category events, and 79 low category events. The quality of drinking water in Pekalongan City cannot be called safe according to the Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. The conclusion is that the City of Pekalongan has implemented RPAM conceptually and efforts, but not yet documented, so it can be said that it is at the basic level of RPAM.*

Keywords: Drinking water, Evaluation, Quality, RPAM

Received: January 1th, 2025; 1st Revised January 6th, 2025;

Accepted for Publication : January 7th, 2025

© 2025 Sujarwo, Nurjazuli, Mursid Raharjo  
Under the license CC BY-SA 4.0

## 1. PENDAHULUAN

Tujuan pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) goal 6.1 secara internasional yaitu dicapainya 100% akses air minum yang aman, maka disadari bahwa pentingnya penjaminan terhadap kualitas air minum aman perlu dipenuhi(1). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Asosiasi Air Internasional (IWA) untuk menjamin kualitas air minum aman, memperkenalkan manual pedoman Water Safety Plans (WSP) atau sering disebut juga dengan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) pada tahun 2009 dan edisi revisi(2) pada tahun 2023.

Penerapan RPAM diperlukan baik kota maupun desa di berbagai negara guna peningkatan akses air minum yang layak dan aman. Secara global terlaporkan(3)sudah 93 Negara yang menerapkan RPAM, dengan kemanfaatan pada sekitar 50 juta pemanfaat di seluruh dunia pada akhir tahun 2016. Penerapan RPAM di kawasan Asia Tenggara telah diterapkan di 9 dari 11 negara(3), termasuk Indonesia yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024 (RPJMN 2020-2024), yakni mencapai lingkungan hidup yang berkelanjutan, akses air minum dan sanitasi layak dan aman.

Arahan RPJMN 2020-2024 yang salah satunya adalah pembangunan infrastruktur, dalam pembangunan infrastuktur yang salah satu fokusnya pembangunan infrastruktur pelayanan dasar diarahkan untuk terwujudnya pembangunan yang merata diseluruh wilayah Indonesia(4). Infrastruktur layanan dasar yang akan dibangun mencakup penyediaan rumah

tangga menempati hunian layak, penyediaan akses air minum dan sanitasi layak serta pengelolaan air baku industri dan domestik berkelanjutan. Target RPJMN 2020-2024 menuju SDGs 2030, akses air minum aman 15%, dengan salah satu strateginya dengan mengimplementasikan RPAM di 509 kota/kabupaten(5). Capaian saat ini air minum aman baru 11,8% rumah tangga yang mengakses air minum aman dengan parameter uji meliputi TDS, Bakteri E coli, pH, Nitrat dan Nitrit(6).

Hasil penelitian Chakila, 2022 yang menyatakan bahwa teridentifikasi 17 resiko dalam penyusunan RPAM dan dibutuhkan 22 rencana tindakan pengendalian(7). Hal ini diperkuat Aleksova 2024, dalam penelitiannya mengemukakan bahwa teridentifikasi 144 resiko yang dapat membahayakan RPAM, khususnya pada instalasi pengolahan air terdapat 55 resiko(8). Hal ini diperkuat penelitian. Hal serupa juga dikemukakan oleh V.A Iqbal dan Rachmawati DJ, mengemukakan bahwa teridentifikasi 48 resiko pada penyusunan RPAM dengan 44 rencana perbaikan(9). Analisis dan manajemen resiko RPAM perlu dilakukan dengan tujuan untuk mencapai kualitas air minum yang berstandar sesuai baku mutu peraturan perundangan(10)yang berlaku dalam penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)(11).

Penyelenggaraan SPAM telah di atur berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 bahwa SPAM diselenggarakan untuk memberikan

penyediaan air minum sebagai pemenuhan hak dasar rakyat atas air. Kelompok penyelenggara SPAM dilakukan oleh BUMN/BUMD, UPT/UPTD, kelompok masyarakat atau badan usaha(11). Kelompok pengelola SPAM dan Sanitasi (KPSPAMS) secara Nasional berjumlah 35.000, di Jawa Tengah sendiri berjumlah 335 unit. Penyelenggara air minum di Kota Pekalongan(12) ada beberapa, yang meliputi PDAM sejumlah 1 unit, KPSPAMS berjumlah 27 kelompok dan penyelenggara mandiri.

Sistem Penyediaan Air Minum di Kota Pekalongan diselenggarakan oleh PDAM Tirtayasa dan KPSPAM yang berjumlah 27 kelompok di tiap kelurahan(12)

Melalui studi pendahuluan yang dilakukan diperoleh informasi bahwa hasil pemeriksaan kualitas air minum PDAM Kota Pekalongan bulan Desember 2023, menunjukkan hasil pemeriksaan yang beberapa parameter melebihi standar baku mutu kesehatan lingkungan meliputi : Total Coliform 118 CFU/100 ml sampel, Warna 10 TCU, Besi (Fe) 0,23 mg/L dan Mangan (Mn) 1,14 mg/L. Selain beberapa parameter uji yang belum memenuhi syarat, terdapat juga keluhan masyarakat yang menyatakan air minum yang kotor serta gangguan kesehatan (gatal-gatal) yang dilaporkan oleh salah satu Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM). Masalah kesehatan karena faktor resiko air di Kota Pekalongan seperti diare, prevalensinya adalah 2,92% pada semua usia dan prevalensi 11,2% pada balita dengan 2 kematian. Selain diare, stunting di Kota Pekalongan juga mengalami kenaikan dari

20,6% di tahun 2021 menjadi 28,2% di tahun 2023.

Kualitas air minum yang jelek menjadi faktor resiko munculnya beberapa penyakit, hal ini selaras dengan penelitian Setty K.E et al, 2018 yang menyatakan bahwa penerapan RPAM memiliki hubungan yang signifikan dengan tinggi rendahnya kejadian gastroenteritis (13)(14). Selain masalah penyakit saluran pencernaan, penelitian Khotimatun N.S dkk, 2021 dan Salma P.N dkk, 2022, menyatakan bahwa terdapat hubungan signifikan kejadian stunting dengan penyediaan sanitasi air minum(15)(16). Hal ini sejalan dengan hasil Survelilans Kualitas Air Minum Rumah Tangga (SKAMRT) yang dilaksanakan Kementerian Kesehatan RI tahun 2020, yang menyatakan bahwa 7 dari 10 rumah tangga mengkonsumsi air minum yang terkontaminasi microbateri E. coli(6). Guna mencapai akses air minum aman salah satu strategi dengan mengimplementasikan RPAM(5).

Berdasarkan latar belakang tersebut masalah penyediaan air minum aman Kota Pekalongan yang diselenggarakan oleh PDAM Kota Pekalongan, beberapa parameter uji belum memenuhi syarat kesehatan, serta adanya keluhan masyarakat terhadap air minum yang kotor dan masalah gangguan kesehatan karena hal tersebut penting untuk segera diselesaikan. Rencana pengamanan air minum (RPAM) Kota Pekalongan dipandang penting untuk dilakukan penelitian, untuk itu perlu dilakukan penelitian terkait Evaluasi Implementasi Rencana Pengamanan Air Minum Kota Pekalongan.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif(17) dengan pendekatan cross sectional melalui pengamatan (observasi lapangan), pengukuran kualitas air (uji laboratorium air minum dengan parameter uji E. Coli, Total Coliform, suhu, pH dan TDS) dan wawancara mendalam (indeepth interview) terhadap infroman penelitian yang diperkuat dengan uji petik sampel air minum pada sumber air, reservoir dan jaringan distribusi umum, serta metadata hasil pengawasan kualitas air minum pada sambungan rumah yang dilaksanakan oleh pengawas lapangan. Populasi dan sampel penelitian ini adalah peyelenggara penyediaan air minum dalam hal ini adalah PDAM Kota Pekalongan, dengan sampel penelitian 5 sub-sistem PDAM Kota Pengalongan sejumlah total populasi yang berjumlah 30 titik.

Subjek dan ojek penelitian ini adalah para

operator teknis pada PDAM Kota Pekalongan sejumlah 1 informan dan para pemangku kebijakan yang terkait sejumlah 8 informan. Triangulasi penelitian terdiri atas kelompok pemangku kebijakan setingkat lurah, petugas pengawas lapangan dan pelanggan/konsumen PDAM Kota Pekalongan.

Penelitian ini menggunakan studi kasus deskriptif semikuantitatif dengan pendekatan matriks dan format penilaian resiko lima sel. Resiko yang diperoleh kemudian digambarkan dengan warna-warna yang berbeda yang menggambarkan tingkat keparahan (tabel 1.) dan resikonya (tabel 2.).

Kategori resiko (tabel 3.), kategori resiko sangat tinggi skor >15, kategori resiko tinggi skor 10-15, kategori resiko sedang 6-9 dan kategori resiko rendah skor 1-5.

**Tabel 1. Resiko Kemungkinan**

Deskripsi	Definisi
Sangat kecil	1 Belum pernah terjadi, besar kemungkinan tidak akan terjadi (>1 th)
Kecil	2 Hampir mungkin dan tidak bisa dikesampingkan (setahun)
Sedang	3 Mungkin terjadi dan dalam keadaan tertentu dapat saja terjadi (sebulan)
Sering	4 Pernah terjadi, sehingga dimungkin terjadi kembali (semingu)
Sangat sering	5 Pernah terjadi, dan diperkirakan akan terjadi kembali (sehari-hari)

**Tabel 2. Resiko Keparahan**

Deskripsi	Definisi
Tidak signifikan	1 Dampak yang dapat diabaikan terhadap kualitas
Minor	2 Menimbulkan dampak estetika terhadap air minum namun masih bisa dikonsumsi
Sedang	3 Menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau
Mayor	4 Menimbulkan potensi gangguan kesehatan jangka panjang
Katastrofik	5 Berpotensi menimbulkan penyakit atau kematian

**Tabel 3. Matriks Resiko Kemungkinan dengan Keparahan**

Resiko Kejadian	Resiko Keparahan					Definisi warna
	Tdk signifikan	Minor	Sedang	Mayor	Katastrofil	
	1	2	3	4	5	
Sangat kecil	1	2	3	4	5	1-5, rendah (hijau)
Kecil	2	4	6	8	10	6-9, sedang (kuning)
Sedang	3	6	9	12	15	10-15, tinggi (orange)

Resiko Kejadian	Resiko Keparahan					Definisi warna	
	Tdk signifikan	Minor	Sedang	Mayor	Katastrofil		
Sering	4	4	8	12	16	20	>16, Sangat tinggi (Merah)
Sangat sering	5	5	10	15	20	25	

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pengukuran Kualitas Air Minum PDAM Kota Pekalongan Tahun 2024

Hasil pengukuran kualitas air minum PDAM Kota Pekalongan di 30 titik yang tersebar di lima subsistem, yakni : subsistem sumur bor Kota Pekalongan, subsistem instalasi

pengolahan air (IPA) Cepagan Kabupaten Batang, subsistem mata air (MA) Rogoselo Kabupaten Pekalongan, subsistem SMUP Simbang Kabupaten Pekalongan dan subSPAM Regional Petanglong Kabupaten Pekalongan dapat dilihat pada tabel 4. dibawah ini.

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air Minum PDAM Kota Pekalongan pada Subsistem**

No	Subsistem	Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran				pH
			E.Coli (CFU)	Total Coliform (CFU)	Suhu (°C)	TDS (ppm)	
1	Sumur Bor	SB RSS	0	17	32,2	395	7,91
		SB Perintis	0	14	32,7	510	7,89
		SB Apolo	0	26	32,0	758	7,28
		SB Citra Garden	0	9	33,5	258	7,92
		SB SMPN 10	0	5	34,7	225	8,14
		SB Salam Manis	0	4	28,2	29	7,85
		SB Slamaran Rusun	0	0	33,8	312	7,58
		SB Pantai Sari	0	5	31,5	1.480	7,46
		SB Sub Inti	0	3	31,5	728	7,58
		SB Slamaran loket	0	0	34,0	292	7,78
		SB Limas	0	9	33,5	238	7,93
		SB Medono	0	4	33,7	313	7,77
		SB Kerkop	0	1	35,8	927	7,67
		SB Bumirejo	0	12	34,1	245	8,22
		SB Pasirsari	0	4	35,1	227	8,10
		SB SMPN 4	1	3	33,8	308	8,23
SB Kergon	0	4	34,4	324	8,15		
SB Sorogenen	0	3	33,4	257	8,14		
SB Kantor PDAM	0	0	32,7	52	7,96		
2	IPA Cepagan	Intaker	10	10	32,0	56	8,00
		Reservoir	38	78	31,3	72	7,74
3	Mata Air Rogoselo	Intaker	0	1	25,4	52	7,46
		Outaker	0	1	31,1	104	7,83
4	SUMP Simbang	Reservoir	1	29	29,3	553	7,91
5	SPAM Reg Petanglong	Intaker Jambangan	33	136	28,8	18	7,63
		Tandon Batarsari	43	92	30,3	22	7,93
		IPA Krompeng	5	23	30,9	16	8,06
		Res Kedungkebo	0	39	27,1	26	7,91
		Res Pringlangu	0	0	31,0	29	7,68
Outaker	5	15	28,2	792	7,71		

Sumber : Data Primer, Hasil Pengukuran Kualitas Air Minum di lapangan Tahun 2024

Hasil pemeriksaan kualitas air minum untuk parameter bakteriologi pada 30 titik

pengambilan sampel di lima subsistem PDAM Kota Pekalongan untuk parameter *Escherichia*

*coli* (*E. coli*) sebanyak 74% sampel yang memenuhi baku mutu, 26% sampel hasilnya tidak memenuhi baku mutu. Parameter *Total Coliform* hanya 13% sampel yang memenuhi baku mutu, yakni pada titik reservoir pringlangu, titik sumur bor Slamaran rusun, titik sumur bor Slamaran loket dan titik sumur bor kantor PDAM. Sisanya 87% sampel tidak memenuhi baku mutu sesuai Permenkes RI No. 02 Tahun 2023(10). Penelitian ini diperkuat Hasil surveilans kualitas air minum rumah tangga (SKAMRT) Kota Pekalongan Tahun 2024 pada kluster air minum yang sumbernya PDAM Kota Pekalongan menunjukkan pemeriksaan parameter *E. coli* pada titik sambungan rumah hasilnya 21% sampel air tidak memenuhi baku mutu.

Air minum yang tidak memenuhi baku mutu dimungkinkan terjadi karena adanya sumber pencemar di sekitar sumber air baku, letak IPA, MA dan SPAM Regional Petanglong, pipa yang telah tua/lama dan berkarat, kemungkinan kebocoran pipa dan waktu kontak sisa khlor yang habis dalam

perjalanan, semua hal tersebut dapat berpotensi menyebabkan terjadinya kontaminasi pad air minum. Hal ini selaras dengan penelitian Manik V, 2023 bahwa letak sumber pencemar yang dekat dengan sumber air dapat menyebabkan kontaminasi *Total Coliform*(18). Hal ini diperjelas dengan penelitian Hastiaty I, 2023, bahwa faktor jaringan perpipaan yang sudah tua usianya dapat berpotensi terjadinya kebocoran jaringan perpipaan yang beresiko menimbulkan kejadian kontaminasi mikrobakteriologi pada air yang di distribusikan ke sambungan rumah(19).

#### Hasil Penilaian Resiko Bahaya pada PDAM Kota Pekalongan Tahun 2024

Identifikasi dan penilaian resiko terhadap air yang berasal dari sumber air di sungai/waduk/mata air dan reservoir di lima subsistem PDAM Kota Pekalongan. Penilaian resiko dilakukan di lima subsistem PDAM Kota Pekalongan, dilakukan dengan melihat peluang kejadian bahaya yang dikombinasikan dengan resiko keparahan bahaya yang ada, sehingga diperoleh kategori kejadian bahaya yang dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5. Penilaian Risiko Kejadian Bahaya Subsistem PDAM Kota Pekalongan Tahun 2024**

No	Sub Sistem	Aspek Kualitas	Resiko Kejadian Bahaya		
			Kategori	Pengetian warna	Jumlah
1	Sumur Bor	Tipe Kualitas	Rendah		14 kejadian
			Tinggi		3 kejadian
			Sangat tinggi		1 kejadian
		Tipe Kuantitas	Rendah		4 kejadian
		Tipe Kontinuitas	Rendah		1 kejadian
2	IPA Cepagan	Tipe Kualitas	Rendah		9 kejadian
			Sedang		2 kejadian
			Tinggi		2 kejadian
			Sangat Tinggi		1 kejadian
		Tipe Kuantitas	Rendah		2 kajadian
			Sedang		1 kejadain
			Tinggi		1 kejadian
Tipe Kontinuitas	Rendah		1 kejadian		
3	MA Regoselo	Tipe Kualitas	Rendah		12 kejadian

No	Sub Sistem	Aspek Kualitas	Resiko Kejadian Bahaya			
			Kategori	Pengetian warna	Jumlah	
			Sedang		1 kejadian	
			Tinggi		1 kejadian	
			Tipe Kuantitas	Rendah		3 kejadian
				Tinggi		1 kejadian
			Tipe Kontinuitas	Rendah		1 kejadian
4	SUMP Simbang	Tipe Kualitas	Rendah		10 kejadian	
			Sedang		2 kejadian	
			Sangat Tinggi		2 kejadian	
		Tipe Kuantitas	Rendah		4 kejadian	
		Tipe Kontinuitas	Rendah		1 kejadian	
5	SPAM Regional Petanglong	Tipe Kualitas	Rendah		13 kejadian	
			Tinggi		1 kejadian	
		Tipe Kuantitas	Rendah		3 kejadian	
			Tinggi		1 kejadian	
		Tipe Kontinuitas	Rendah		1 kejadian	

Sumber : Data Primer, 2024.

Penilaian resiko keamanan air minum di subsistem sumur bor Kota Pekalongan teridentifikasi 1 kejadian kategori resiko sangat tinggi dengan adanya kandungan *E. coli* >0 CFU/100 ml yang diperkuat dengan ditemukannya kandungan *Total Coliform* >0 CFU/100 ml di 16 lokasi subsistem sumur bor (tabel 4). Kandungan *Total Coliform* yang tersebut sebagaimana hasil inspeksi kesehatan lingkungan karena factor resiko : 1). Sekitar sumur bor kotor, tidak kedap air dan terdapat sumber pencemar, 2). Kondisi badan pipa yang berkarat dan adanya kebocoran pipa dan 3). Tidak ada operator yang berjaga.

Dalam hal ini PDAM Kota Pekalongan dirasa perlu menyediakan tenaga operator untuk berjaga di sumur bor sebanding dengan jumlah sumur bor yang ada, serta peningkatan kapasitas dan pemahaman pengetahuan pada operator dibutuhkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Li H, 2020, bahwa kurangnya pelatihan dan bimbingan teknis dalam penyediaan air menjadikan peluang bagi pemerintah untuk

mengembangkan kapasitas dan pemahaman penyelenggara(20).

Terdapat 3 kejadian kategori resiko tinggi pada sumur bor yang ada, yakni adanya kebocoran pipa distribusi dan pemberian disinfektan tidak ada (terlambat). Kebocoran tersebut dapat menyebabkan adanya kontaminasi *E. coli* maupun *Total Coliform* pada air, serta kejadian keboron pada pipa berpotensi menyebabkan turunya kuantitas dan kontinuitas air produksi PDAM Kota Pekalongan. Hal ini sejalan dengan penelitian Mustapha M, 2021, bahwa kebocoran jaringan perpipaan dapat menyebabkan distribusi air menjadi terputus-putus sehingga kuantitas air menjadi berkurang(21).

Hasil penilaian resiko keamanan air minum pada aspek kuantitas dan kontinuitas pada sumur bor terdapat resiko rendah. Tidak ada penurunan debit air dan mengalir lancar 20-24 jam tanpa henti, serta masih mencukupi kebutuhan 60 liter/orang/hari.

Penilaian resiko keamanan air minum di subsistem di IPA Cepagan Kabupaten Batang,

Terdapat 1 kejadian kategori resiko sangat tinggi yakni manhole yang terbuka, sehingga menyebabkan air hujan dapat masuk ke reservoir yang berpotensi menimbulkan kontaminasi bakteri. Hal ini diperkuat hasil uji laboratorium terhadap kandungan *Total Coliform* dengan hasil 78 CFU/100 ml, dan kandungan *E. coli* 38 CFU/100 ml.

Dua kejadian kategori resiko tinggi karena terdapat bahan pencemar yang ikut terbawa masuk kedalam bak penampung air sungai dan masuknya air hujan melalui manhole yang terbuka. Air baku yang berasal dari sungai berpotensi membawa kontaminan limbah pestisida dari pertanian maupun limbah domestik ikut masuk terbawa aliran air sungai ke dalam IPA. Serupa dengan hal tersebut, Chakila dkk, 2022 dalam penelitiannya menyatakan bahwa kejadian bahaya yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air pada hasil olahan IPA diakibatkan dari adanya aktifitas hulu sungai dan ketepatan pemberian dosis koagulan dan desinfektan yang diberikan(7). Ditemukan juga 2 kejadian kategori resiko sedang yakni adanya kebocoran pada pipa distribusi dan adanya kontaminasi air karena kebocoran pipa.

Aspek kuantitas dan kontinuitas pada IPA Cepagan ditemukan 1 kejadian resiko berkurangnya air baku karena debit air sungai sebagai bahan baku harus berbagi dengan pengelola lain (keperluan irigasi pertanian). Ketika pasokan air dikelola Lembaga lain yang berbeda, pastikan bahwa hubungan antar lembaga tersebut terdefiniskan dengan jelas, hal ini penting untuk dicantumkan dalam diskripsi sistem RPAM(2).

Penilaian resiko keamanan air minum di subsistem MA Rogoselo untuk kandungan *E. coli* masih memenuhi syarat baku mutu, tetapi terdapat 2 kejadian kategori resiko tinggi dengan adanya kandungan *Total Coliform* >0 CFU/100 ml, kondisi ini diperkuat hasil inspeksi kesehatan lingkungan yang ditemukan faktor resiko : 1). Reservoir letaknya jauh dari sumber mata air, 2). Bagian atas reservoir yang kotor dan 3). Ujung pipa peluap yang tidak diberi pelindung. Terdapat 2 kejadian kategori resiko sedang dari MA Rogoselo, yaitu bagian atas reservoir yang kotor dan kebocoran pada pipa distribusi, sehingga menyebabkan air yang ada di reservoir menjadi terkontaminasi, selain itu ditemukan 12 kejadian kategori resiko rendah. Tindakan pelatihan penyegaran bagi operator lapangan diperlukan mengenai pelaksanaan pekerjaan sanitasi perpipaan(2). Hal tersebut diperkuat dengan penelitian Ferrero G, et al, 2019, bahwa staf yang bekerja terus menerus dibidang tersebut juga membutuhkan pengembangan dan pelatihan(22).

Aspek kuantitas dan kontinuitas pada MA Rogoselo ditemukan 1 kejadian kategori resiko sedang, yakni berkurangnya air baku tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi debit air yang mengalir selama 20-24 jam dan masih mencukupi penggunaannya.

Penilaian resiko keamanan air minum di SUMP Simbang secara terdapat 2 kejadian kategori resiko sangat tinggi yakni manhole yang selalu terbuka dan masuknya air hujan kedalam reservoir. Dua kejadian tersebut sangat berpotensi menimbulkan kontaminasi pada air



produksi SUMP Simbang, hal ini dibuktikan dengan hasil uji laboratorium terhadap kandungan *Total Coliform* hasilnya 29 CFU/100 ml dan kandungan *E. coli* 1 CFU/100 ml. Teridentifikasi juga kejadian kategori sedang, yakni bagian atas reservoir kotor dan adanya kebocoran pada pipa distribusi. Sedangkan sisanya 10 kejadian kategori resiko rendah. Aspek kuantitas dan kontinuitas pada SUMP Simbang ditemukan 5 kejadian kategori resiko rendah yang dapat mempengaruhi penurunan kuantitas air minum ke pelanggan.

SubSPAM Regional Petanglong ini dikelola oleh DPU Provinsi yang hasil airnya dijual ke PDAM Kota Pekalongan untuk disistribusikan ke Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang dan Kota Pekalongan. Hasil penilaian resiko keamanan air minum ditemukan 2 kejadian kategori resiko tinggi pada sumber air baku yang berada di *intaker* Sungai Jambangan, yakni adanya sumber pencemar pada *intaker* baik yang dapat mempengaruhi kualitas maupun kuantitas. Sumber pencemar tersebut dimungkinkan berasal dari aktifitas hulu sungai yang terbawa masuk kedalam aliran sungai Jambangan. Selain itu kejadian lainnya adalah kategori resiko

rendah yang berjumlah 13 kejadian. Hal ini juga selaras dengan penelitian Chakila dkk, 2022, menyatakan bahwa aktifitas pada hulu sungai dapat mengakibatkan penurunan kualitas air pada hasil olahan IPA(7).

Secara keseluruhan di lima subsistem PDAM Kota Pekalongan teridentifikasi 99 resiko kejadian bahaya. Resiko kejadian bahaya tersebut terdiri atas : 4 kategori resiko sangat tinggi, 10 kategori resiko tinggi, 6 kategori resiko sedang dan 79 kategori resiko rendah.

**Tindakan Pengendalian dan Pencegahan Resiko Kejadian Bahaya pada PDAM Kota Pekalongan Tahun 2024**

Tindakan pengendalian dan pencegahan resiko bahaya pada PDAM Kota Pekalongan di lima subsistem yang sudah diidentifikasi kejadian, pengendalian yang harus segera dilaksanakan adalah memperbaiki manhole yang tidak dapat menutup sempurna serta menutupnya jika kegiatan inspeksi telah selesai dilakukan. Selain itu bocornya pipa sambungan rumah harus segera diperbaiki agar tidak terjadi adanya kontaminasi yang masuk kedalam perpipaan sehingga menyebabkan keadaan tidak aman. Lebih jelas dapat dilihat tindakan perbaikan pada tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 6. Tindakan Pengendalian dan Pencegahan Berdasarkan Faktor Resiko Identifikasi Bahaya dan Penilaian Rerisko pada PDAM Kota Pekalongan Tahun 2024**

Unit	Kejadian bahaya	Tindakan pengendalian	Tindakan koreksi
Sumber air baku	Limbah domestik yang masuk ke sumber air baku pada IPA Cepagan dan SPAM Reg Petanglong	Memasang grid yang lebih rapat Membersihkan bak penampung sumber secara berkala	Belum dilakukan Sudah dilakukan per shift yang berjaga
Reservoir	Manhole tidak menutup sempurna pada IPA Cepagan dan SUMP Simbang Air hujan dapat masuk ke reservoir IPA Cepagan dan SUMP Simbang Adanya kontaminasi <i>E. coli</i> pada IPA	Manhole ditutup kembali setelah dilakukan inspeksi Menutup manhole Memasang injeksi	Belum dilakukan Sudah dilakukan

Unit	Kejadian bahaya	Tindakan pengendalian	Tindakan koreksi
	Cepagan dan IPA Krompeng Bagian atas reservoir kotor	untuk clorinasi Bagian atas reservoir dibersihkan secara berkala	per shift Sudah dilakukan, tetapi tidak secara berkala
	Pipa udara/pipa peluap tidak ada pelindung	Memasang pelindung pada pipa peluap	Belum dilakukan
Sumur bor	Ada sumber pencemar pada SB Salammanis Sekitar sumur bor tidak kedap air	Menjaga kebersihan lokasi Memplester sekitar sumur bor	Sudah dilakukan, tetapi tidak berkala Belum dilakukan
	Ada kebocoran pada sambungan pipa sumber dengan pipa distribusi	Memperbaiki sambungan pipa sumber dengan pipa distribusi	Sudah dilakukan
	Sekitar sumur bor kotor di sebagian besar lokasi Kondisi badan pipa berkarat	Membersihkan secara berkala Mengganti pipa yang sudah berkarat	Belum dilakukan Belum dilakukan
	Tidak ada pagar pengaman dan mudah dijangkau pada SB Slamman Rusun, SB Appolo dan SB Salammanis Tidak ada operator/ penjaga di semua lokasi	Memasang pagar pengaman dan menguncinya Menempatkan penjaga/ operator di sumur bor	Belum semua sarana berpagar Belum dilakukan
	Adanya kontaminasi <i>E. coli</i> pada SB SMP 4	Memasang injeksi clorinasi	Sudah dilakukan sesuai dose
Outaker	Adanya kontaminasi <i>E. coli</i> pada SPAM Reg Petanglong	Menambahkan dose khlorin pada injektor di outaker	Belum dilakukan

Sumber : Data Primer, 2024.

Berdasarkan evaluasi pengendalian resiko pada tabel 6 diatas dengan merujuk pada Rencana Pengamanan Air Minum WHO, 2023 maupun Kementerian PUPR, 2014, maka tahapan selanjutnya setelah pengendalian resiko adalah dengan melakukan pemantauan pada tim siapa melaksanakan apa(2)(23). Tindakan perbaikan hasil identifikasi dan penilaian resiko harus dilakukan dengan baik dan didokumentasikan dengan benar yang merupakan Langkah untuk mengurangi resiko pada keamanan air minum. **Implementasi Rencana Pengamanan Air Minum Kota Pekalongan**

PDAM Kota Pekalongan secara ideal

akan mengetahui proses produksi air minum yang aman apabila sudah memperoleh informasi tentang rencana pengamanan air minum baik melalui sosialisasi yang dilaksanakan oleh Pemerintah ataupun memperoleh informasi dari sumber-sumber lain. Setelah penyelenggara mengetahuinya, kemudian ketahapan selanjutnya adalah mau dan mampu, artinya adalah mau dan mampu memproduksi air minum yang aman. Hal ini sesuai dengan teori Notoatmojo, 2014, yang mengemukakan bahwa pendidikan memberikan keluasan wawasan pada seseorang, semakin tinggi pengetahuan seseorang semakin tinggi pula pengetahuannya yang berimplikasi pada kualitas hidupnya. Pendidikan merupakan

domain yang sangat penting dalam membentuk perilaku dan tindakan seseorang(24), penyelenggara penyediaan air minum harusnya memiliki pengetahuan tentang penyehatan air, standart baku mutu kualitas air minum dan rencana pengamanan air minum, guna menjamin produk air minum yang aman hingga sampai ke pemanfaat/pelanggan. Hasil sejalan dengan penelitian Ferrero G, et al, 2019 , yang menyatakan bahwa penyelenggara penyediaan air minum bertanggung jawab untuk menyediakan air bersih, mengembangkan serta melaksanakan RPAM. Pelatihan dan peningkatan kapasitas dapat diberikan kepada staf yang terlibat dalam RPAM, tetapi akan lebih baik lagi jika melibatkan semua kategori staf(22).

Hasil penelitian ini diperoleh informasi bahwa PDAM Kota Pekalongan, dinilai sudah mengetahui tentang RPAM, hal ini dikuatkan dengan pendapat informan yang menyatakan bahwa sebagai bukti pengetahuan tersebut yakni adanya kegiatan pengawasan internal PDAM Kota Pekalongan dalam menyediakan air minum aman yang bekerja sama dengan Labkesda Kota Pekalongan, serta adanya perbaikan pada kebocoran jaringan ataupun revitalisasi pipa yang suda tua. PDAM Kota Pekalongan, apabila ditinjau dari kepemilikan dokumen RPAM bisa dikatakan belum memilikinya, tetapi sudah ada upaya-upaya yang mengarah pada implementasi RPAM tersebut. Penyelenggara yang sudah ada kemauan mengimplementasi RPAM, bisa dikatakan masih ada tingkatan dasar. Sebagaimana yang dijabarkan oleh

Kelompok Kerja Pembangunan, Perumahan, Air dan Sanitasi (Pokja PPAS), 2021, bahwa implementasi RPAM kelas dasar adalah penyelenggara yang sudah mulai menerapkan di salah satu subsistem lengkap (unit air baku/ unit pengolahan /unit distribusi/ unit pelanggan)(2).

Selain tingkat pengetahuan penyelenggara, peran OPD dan masyarakat dalam implementasi RPAM ini sangat diperlukan. Utamanya adalah OPD yang memiliki kepentingan dalam penyediaan air minum aman. Hal ini sejalan dengan penelitian Budiyono, et al, 2018 bahwa edukasi terhadap masyarakat diperlukan guna keberlanjutan implementasi RPAM serta p Li H, et al, 2020, dalam penelitiannya menyatakan bahwa kurangnya pelatihan(24) dan bimbingan pada penyelenggara penyediaan air minum dapat menjadi peluang bagi pemerintah untuk mengembangkan kompetensi dan pemahaman penyelenggara(20). Hal ini diperkuat dengan penelitain Fadaei A, 2023, bahwa indikator keberhasilan implementasi RPAM mencakup kebijakan, keuangan, kelembagaan dan iklim(25). Artinya pemerintah maupun masyarakat memiliki peran yang besar terhadap keberhasilan implementasi RPAM yang berkelanjutan. Diperoleh hasil bahwa 92,5% responden yang memiliki sikap kurang baik tidak pernah menerapkan perilaku pencegahan IMS. Responden yang memiliki sikap baik yang menerapkan perilaku pencegahan IMS sebesar 75,0%. Hasil dari variabel sikap terhadap perilaku pencegahan IMS diperoleh *p-value* 0,000, maka  $H_0$  ditolak yaitu terdapat hubungan antara sikap WPS dengan perilaku pencegahan

IMS.

Banyak faktor yang menyebabkan seseorang memiliki sikap yang kurang baik yaitu pengaruh orang lain, media massa, pengaruh sosial, termasuk pengalaman langsung, termasuk pengalaman langsung, lembaga pendidikan, dan aspek emosional semuanya berkontribusi terhadap sikap negatif ini (26).

#### 4. KESIMPULAN

Kota Pekalongan secara konsep dan upaya sudah menerapkan RPAM, tetapi belum secara dokumen, sehingga bisa dikatakan ada pada RPAM tingkat dasar, hal ini dikuatkan dengan diketemukannya 99 resiko kedajian bahaya dengan 4 kejadian kategori resiko sangat

tinggi, 10 kejadian kategori resiko tinggi, 6 kejadian kategori resiko sedang dan 79 kejadian resiko rendah. Kualitas air minum yang diperiksa pada beberapa parameter seperti *Escherichia coli*, Total Coliform dan TDS yang belum 100% memenuhi baku mutu, hanya pada parameter suhu dan pH yang 100% memenuhi baku mutu sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bp. Dr. Nurjazuli S.K.M, M.Kes dan Bp. Dr. Ir. Mursid Raharjo, M.Si atas bimbingan dan arahnya. Bp. Dr. Slamet Budiyanto, S.K.M, M.Kes atas dukungannya, serta rekan-rekan sanitarian dan informan penelitian atas suport sistemnya

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Nasional KPP. Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan/Sustainable Development Goals (TPB/SDGs). 2023;
2. World Health Organization IWA. Water Safety Plan Manual Step-by-step Risk Management for Drinking Water Suppliers Second Edition. Geneva World Heal Organ. 2023;
3. PPAS P. Perkembangan Water Safety Plan Skala Global [Internet]. 2020; Available from: <https://www.nawasis.org/portal/galeri/read/perkembangan-wsp-skala-global/51885>
4. Indonesia PP. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. Sekr Negara Republik Indones. 2020;
5. PPAS P. Peta Jalan Perluasan Penerapan Rencana Pengamanan Air Minum 2021-2025. Jakarta Bappenas RI; 2021;
6. D P. Laporan Tahunan Pengamanan Kualitas Air Minum Tahun 2022. 2023;
7. Chakila, Sudrajat A NA. Manajemen Risiko pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator untuk Sumber Air Permukaan PDAM Krueng Peusangan Kabupaten Bireuen. Jurnal Teknik Lingkungan. 2022 Apr 30;28(1):56–72. J Tek Lingkung. 2022;28(1):56–72.
8. Aleksova M SI. Water Safety Plan: A case Study from Sofia, Bulgaria. IOP Conf Ser Earth Environ Sci Inst Phys. 2024;
9. Iqbal Vadel Avicena DR. Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Baku Dari Mata Air. J Reka Lingkung. 2019;7 (1):35–46.
10. Indonesia KK. Kementerian Kesehatan RI, 02 Indonesia. 2023. Peraturan Pelaksana Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang kesehatan Lingkungan [Internet]. Available from: [www.peraturan.go.id](http://www.peraturan.go.id)
11. Andito Sidiq Swastomo1 Dai. Keberlanjutan sistem penyediaan air minum pedesaan berbasis masyarakat. J litbang sukowati. 2021;4 (2)(Vol. 4 No. 2 (2021): Vol. 4 No. 2, Mei 2021):14–27.
12. Bappeda Kota Pekalongan. Laporan Penyusunan Revisi Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kota Pekalongan. 2020;
13. Setty KE, Enault J, Loret JF, Puigdomenech Serra C, Martin-Alonso J

- BJ. Time Series Study of Weather, Water Quality, and Acute Gastroenteritis at Water Safety Plan Implementation sites in France and Spain. *Int J Hyg Env Heal*. 2018;221(4):714–26.
14. Setty KE, Kayser GL, Bowling M, Enault J, Loret JF, Serra CP et al. Water Quality, Compliance, and Health Outcomes Among Utilities Implementing Water Safety Plans in France and Spain. *Int J Hyg Env Heal*. 2017;220(3):513–30.
  15. Khotimatun Nisa S, Deta Lustiyati E FA. Sanitasi Penyediaan Air Bersih dengan Kejadian Stunting pada Balita. *JPPKMI*. 2021;17–5.
  16. Salma Prahutami N, Azizah R KG. Analisis Hasil Kualitas Air Bersih di Desa Lokus Stunting Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur Tahun 2021. *J Ilm Stikes Kendal*. 2022;(4):929–38.
  17. Siregar RS, Rohmawati W, Handayani L, Juliastuti D. *METODOLOGI PENELITIAN KESEHATAN*. 2021.
  18. Manik VT, Windiastuti E PS. Evaluasi Kualitas Air Minum di Kampus Universitas Siliwangi Menggunakan Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi. *J Serambi Eng*. 2023;IX(1):2024–7809.
  19. Hastiaty IA, Kusnopranto H, Utomo SW HE. Pemeriksaan Kualitas Air Minum Pdam Tirta Benteng, Kota Tangerang. *JAMBURA J Heal Sci Res*. 2023;5(2):463–73.
  20. Li H, Smith CD, Cohen A, Wang L, Li Z, Zhang X et al. Implementation of Water Safety Plans in China: 2004–2018. *Int J Hyg Env Heal*. 2020;223(1):106–15.
  21. Mustapha M, Sridhar M CA. Assessment of Water Supply System from Catchment to Consumers as Framed in WHO Water Safety Plans: A study from Maiduguri Water Treatment Plant, North East Nigeria. 2021;7(1).
  22. Ferrero G, Setty K, Rickert B, George S, Rinehold A, DeFrance J et al. Capacity Building and Training Approaches for Water Safety Plans: A Comprehensive Literature Review. *Int J Hyg Environ Health*. 2019;222:615–27.
  23. Sutjiono Danny, SIMatupang Oloan M, Kencanawulan Meike editors. *Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)*. PT Padma Duta Consult. 2012;
  24. Notoatmodjo S. *Kesehatan Masyarakat, Ilmu dan Seni*. Rineka cipta. 2014;
  25. Fadaei A. Comparison of Implementing Water Safety Plan in Different Countries: A Review. *Proc Int Acad Ecol Environ Sci*. 2023;81–93.
  26. Budiyono, Ginandjar P, Saraswati LD, Pangestuti DR, Martini JS. Implementation of Water Safety Plans (WSPs): A Case Study in the Coastal Area in Semarang City, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci Inst Phys Publ* 2018. 2018;