

EVALUASI IMPLEMENTASI RENCANA PENGAMANAN AIR MINUM (RPAM) : *LITERATURE REVIEW*

Sujarwo Sujarwo^{1*}, Nurjazuli Nurjazuli², Mursid Raharjo²

Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP Semarang, Indonesia¹,

Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip Semarang, Indonesia²

*Corresponding Author : sujarwo124@gmail.com

ABSTRAK

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. Pentingnya penjaminan terhadap kualitas air minum perlu dipenuhi serta pengawasan terhadap kualitas air minum perlu dilakukan. Penerapan RPAM diperlukan baik kota maupun desa di berbagai negara guna peningkatan akses air minum yang layak dan aman. Secara global terlaporkan sudah 93 Negara yang menerapkan RPAM, dengan kemanfaatan pada sekitar 50 juta pemanfaat di seluruh dunia pada akhir tahun 2016. literature review ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi implementasi Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM). kajian yang digunakan dalam artikel ini adalah studi yang mengkaji berbagai literasi yang kaitannya dengan evaluasi Rencana Pengamanan Air Minum dengan google scholar sebagai sumber pencarian artikel dengan rentang waktu tahun 2013-2023 yang diperoleh 12 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil kajian literature yang direview, terdapat 10 tahapan dalam penyusunan RPAM antara lain : pembentukan tim; mendiskripsikan sistem; mengidentifikasi bahaya dan kejadian bahaya; memvalidasi tindakan perbaikan dan menilai resiko; merancang perbaikan; pengendalian dan pemantauan; memverifikasi efektifitas perencanaan pengamanan air; prosedur penguatan manajemen; program pendukung penguatan RPAM; serta meninjau dan memperbaharui RPAM. Evaluasi dilakukan dengan melihat ketercapaian aspek 4K (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan) sehingga diketahui tingkatan resiko yang ada. Disimpulkan bahwa evaluasi implementasi RPAM dapat dilihat melalui ketercapaian aspek 4K (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan).

Kata kunci : evaluasi, implementasi, RPAM

ABSTRACT

The goal of sustainable development or *Sustainable Development Goals* (SDGs) goal 6.1 internationally is to achieve 100% access to safe drinking water, so it is realized that the importance of ensuring the quality of safe drinking water needs to be met. The implementation of RPAM is needed by both cities and villages in various countries to increase access to decent and safe drinking water. Globally, it has been reported that 93 countries have implemented RPAM, with benefits for around 50 million users worldwide by the end of 2016. This literature review aims to determine the evaluation of the implementation of the Drinking Water Safety Plan (RPAM). The study used in this article is a study that examines various literatures related to the evaluation of the Drinking Water Safety Plan with Google Scholar as a source of article searches with a time span of 2013-2023 which obtained 12 articles that met the inclusion criteria. The results of the reviewed literature study, there are 10 stages in the preparation of RPAM including: team formation; describe the system; identify hazards and hazardous events; validate corrective actions and assess risks; design improvements; control and monitoring; verify the effectiveness of water security planning; management strengthening procedures; supporting programs for strengthening RPAM; and review and update RPAM. Evaluation is carried out by looking at the achievement of the 4K aspects (quality, quantity, continuity and affordability) so that the level of risk is known. It is concluded that the evaluation of RPAM implementation can be seen through the achievement of the 4K aspects (quality, quantity, continuity and affordability).

Keywords : evaluation, implementation, RPAM

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. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Asosiasi Air Internasional (IWA) untuk menjamin kualitas air minum aman, memperkenalkan pertama kali manual pedoman *Water Safety Plans* (WSP) atau sering disebut juga dengan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) pada tahun 2009 dan edisi revisi/ edisi kedua pada tahun 2023. Pedoman ini pada dipertegas dengan diterbitkannya pedoman kualitas air minum atau *Guidelines for Drinking Water Quality* (WHO, 2024). RPAM sendiri merupakan bagian tak terpisahkan dari perencanaan sanitasi aman (WHO, 2022).

Penerapan RPAM diperlukan baik kota maupun desa di berbagai negara guna peningkatan akses air minum yang layak dan aman. Secara global dilaporkan sudah 93 Negara yang menerapkan RPAM, dengan kemanfaatan pada sekitar 50 juta pemanfaat di seluruh dunia pada akhir tahun 2016 (Nawasis, 2020). Data tersebut diperkuat dengan penelitian R Baum et al (2015)¹, D Schmiede et al (2020), HHJL VN berga et al (2019), M Ncube and M.N Pawandiwa (2013) serta Abdolmajid Fadaei (2023) yang menyatakan bahwa penerapan RPAM dapat meningkatkan kualitas air minum terhadap kepatuhan standart baku mutu suatu negara, selain itu penerapan RPAM juga dapat membantu pemangku kebijakan dalam pengambilan keputusan di bidang kesehatan dan masyarakat. Penerapan RPAM di kawasan Asia Tenggara telah diterapkan di 9 dari 11 negara, 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. 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 (Perpres RI, 2020). Target RPJMN 2020-2024 menuju SDGs 2030 adalah akses air minum aman 15%, dengan salah satu strateginya adalah diimplementasikannya RPAM di 509 kota/kabupaten (Bappenas, 2021). Capaian saat inibaru 11,8% rumah tangga yang mengakses air minum aman dengan parameter uji meliputi TDS, Bakteri *E coli*, pH, Nitrat dan Nitrit (Kemenkes RI, 2023). Kementerian PUPR pada tahun 2021 merasionalisasikan bahwa target RPAM dari 509 Kota menjadi 190 Kota (37% dari target awal).

Hasil penelitian M Aleksova dan I Schneider (2024) mengemukakan bahwa teridentifikasi 144 resiko yang dapat membahayakan RPAM, khususnya pada instalasi pengolahan air terdapat 55 resiko. Hal ini diperkuat penelitian Chakila dkk (2022) yang menyatakan bahwa teridentifikasi 17 resiko dalam penyusunan RPAM dan dibutuhkan 22 rencana tindakan pengendalian. Hal serupa juga dikemukakan oleh V.A Iqbal dan Rachmawati DJ (2020), mengemukakan bahwa teridentifikasi 48 resiko pada penyusunan RPAM dengan 44 rencana perbaikan, serta H.A Maholo dkk (2023), mengemukakan bahwa teridentifikasi 15 resiko, dengan 2 resiko tinggi pada aspek kualitas dengan parameter *Total coliform*. Analisis dan manajemen resiko RPAM perlu dilakukan dengan tujuan untuk mencapai kualitas air minum yang berstandar peraturan perundangan yang berlaku dalam penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (Kemenkes, 2023). Menurut KemenPUPR, 2013, 20RPAM sangat penting diterapkan guna menjamin ketersediaan air minum yang aman bagi penggunaanya (konsumen), sehingga perlu adanya upaya pengamanan air minum melalui

perlindungan (*prevention*) pada sumber air serta pencegahan (*protection*) terhadap pencemaran, termasuk penyelenggara (operator) secara terpadu melalui pendekatan analisis dan manajemen resiko. Dari uraian diatas penulis berkenan untuk melakukan *literatur review* guna mengetahui evaluasi implementasi rencana pengamanan air minum.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini merupakan studi literature review dengan disain deskriptif. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa hasil dari penelitian yang terpublikasi. Kriteria inklusi *literature* berupa publikasi 10 tahun terakhir yakni dari tahun 2013-2023, yang berupa teks lengkap berformat artikel atau tugas akhir yang terpublikasi yang dilakukan dengan menggunakan database melalui google scholar. Kriteria eklusi *literature* berupa artikel yang mengarah ke kata kunci. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel adalah Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dan air minum. Terdapat 12 *literature* yang sesuai kriteria inklusi *literature*. Penelitian ini sudah melalui proses kaji etik penelitian fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Diponegor dengan nomor (348/EA/KEPK-FKM/2024).

HASIL

Hasil penelusuran Pustaka didapatkan 12 *literature* yang dibahas dalam artikel ini sebagaimana tabel 1 RPAM adalah upaya pengamanan air minum melalui perlindungan (*prevention*) serta pencegahan (*protection*) dari mulai sumber air hingga ke titik sambungan rumah terhadap pencemaran dengan pendekatan analisis dan manajemen resiko. Penilaian besaran resiko sebagai acuan kinerja RPAM, mengacu pada aspek 4K, yakni : K1 (kualitas), K2 (kuantitas), K3 (kontinyuitas) dan K4 (keterjangkauan).sehingga untuk menilai atau mengevaluasi penerapan RPAM harus memenuhi aspek 4K tersebut KemenPUPR RI, 2013). Sesuai dengan penelitian Dewi Shanty dan Rachmawati S.DJ (2020) bahwa RPAM yang diterapkan dengan baik apabila memenuhi persyaratan 4K (kualitas, kuantitas, kontinyuitas dan keterjangkauan). Hal ini diperkuat dengan penelitian Belinda Praga dan Rachmawati S.DJ (2020) bahwa capain pemenuhan aspek 4K belum terpenuhi apabila masih terdapat tindakan pengendalian yang belum berjalan efektif dalam manangani kejadian bahaya dan resiko yang terjadi.

Tabel 1. Tabel Literature Review

No	Nama Penulis	Judul dan Tahun	Metode dan Hasil
1	a. Mohammed Mustapha b. Mynepalli Sridhar a. A.O. Coker	<i>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</i> ²³ Tahun : 2021	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian cross sectional dengan pendalaman materi melalui informan kunci. ➤ Dilakukan analisis terhadap kualitas air minum dengan parameter uji : kekeruhan, temperature, pH, kesadahan, besi, alkali, zinc, calsium, potassium, sodium, TDS, fluoride, chloride, sulfate, sisa khlor, nitrat, phosphate, E coli dan Total Coliform. Terindikasi adanya cemaran E coli pada wadah penyimpanan air dirumah tangga. ➤ Adanya ketidakpuasan terhadap kuantitas air pada rumah tangga sebanyak 16%, namun Sebagian 56,5% merasa puas dengan layanan yang diberikan. ➤ Hambatan yang teridentifikasi adalah endapan lumpur pada bak sedimentasi dan

No	Nama Penulis	Judul dan Tahun	Metode dan Hasil
			waduk, kerusakan pipa karena penyumbatan dan kebocoran menyebabkan air putus-putus sehingga kuantitas air berkurang, sambungan ilegal pada pipa distribusi.
2	a. Hadyan Arizwijaya Maholo b. Andik Yulianto c. Suphia Rahmawati	Kajian penerapan <i>water safety plan</i> pada program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis Masyarakat di Dusun Kemiri Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman ²⁰ Tahun : 2023	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian kualitatif ➤ Aspek kajian yang dilakukan mencakup 4K (kualitas, kuantitas, kontinyuitas dan keterjangkauan). ➤ Aparmeter kualitas yang diperiksa yakni : E. coli, Total coliform, Nitrat, Nitrit, ph, suhu dan DHL ➤ Aspek K1 terdapat 8 resiko 2 diantaranya termasuk tinggi. Parameter yang tidak memenuhi syarat adalah Total coliform ➤ Aspek K2 terdapat 3 resiko rendah ➤ Aspek K3 terdapat 4 resiko 3 diantaranya resiko sedang ➤ Hasil penialaian menunjukan hasil bahwa aspek kualitas skornya 16 (resiko tinggi), kuantitas skornya 2 (rendah) pada debit air dan skor 8 (sedang) untuk kehilangan air. Aspek kontinyuitas skornya 2 (rendah) ➤ Beberapa tahapan dari WSP secara konsep sudah diterapkan di Dusun kemiri, namun belum semua tahapan diterapkan.
3	a. M Aleksova b. I Schneider	<i>Water Safety Plan: A case study from Sofia, Bulgaria</i> ²² Tahun : 2024	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : Penelitian Deskriptif ➤ Tahapan WSP yang diamati pada identifikasi resiko, yang meliputi 6 kategori, yakni : sumber air, waduk, instalasi pengolahan air (IPA) , reservoir, jaringan distribusi, kran pengguna dan pengangkutan air. ➤ Pada identifikasi tersebut ditemukan 144 resiko, khususnya pada instalasi pengolahan air terdapat 55 resiko dan pada waduk terdapat 45 resiko. ➤ Dari 144 resiko yang teridentifikasi, tingkatannya 138 resiko rendah dan 6 resiko sedang. 2 resiko sedang pada waduk dan 4 resiko sedang pada IPA. ➤ Verifikasi tindakan pengendalian yang dilaksanakan melalui pengukuran parameter kualitas air yang meliputi : suhu, kekeruhan, daya konduksi, pH, kimia organik, sisa klor, TSS, tekanan dan mikroorganisme. ➤ Tingkat kepatuhan kualitas air selama tahun 2017-2021 sudah melebihi dari yang ditentukan. Selama periode 2020-2021 tidak ditemukan adanya penyimpangan yang beresiko pada gangguan kesehatan
4	a. Hongxing Li b. C.D Smith c. Alasdair Cohen d. Li Wang e. Zheng Li f. Xinyi Zheng g. Gemei Zhong	<i>Implementation of water safety plans in China: 2004–2018</i> ²⁴ Tahun : 2020	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : Penelitian kualitatif dengan metode text mining. ➤ Perbedaan penerapan WSP di perkotaan dan pedesaan dapat diidentifikasi. Factor resiko yang dapat diidentifikasi adalah sumber air, jaringan distribusi dan disinfeksi. Sistem di desa memiliki resiko lebih besar dalam

No	Nama Penulis	Judul dan Tahun	Metode dan Hasil
	c. Rong Zhang		<p>pengelolaannya serta banyaknya problem lain seperti laboratorium pengujian, tanggap darurat dan kebijakan regulasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tantang yang ada yakni kurangnya pelatihan dan bimbingan teknis dalam penyediaan air, sehingga dapat menjadi peluang bagi pemerintah untuk mengembangkannya. ➤ Secara keseluruhan penerapan WSP di China belum sepenuhnya tetapi masih dapat diterapkan guna meningkatkan pengelolaan kualitas air minum di perkotaan dan perdesaan.
5	a. Hafizah Hasan b. Alison Parker d. S.J.T Pollard	<i>Whither regulation, risk and water safety plans? Case studies from Malaysia and from England and Wales</i> ²⁶ Tahun : 2021	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian deskriptif dengan pendekatan wawancara mendalam ➤ Forum Group Discussions (FGD) dilakukan untuk memperoleh wawasan perlihan pengawasan kualits air minum ke manajemen resiko. ➤ Hasil analisis mengemukakan ketegangan dalam transisi rencana pengamanan air sehingga memudahkan penyedia air minum dalam membuat kebijakan.
6	a. Mthokozisi Ncube b. M.N Pawandiwa	<i>Water safety planning and implementation: lessons from South Africa</i> ²⁸ Tahun 2015	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian deskriptif ➤ WSP di Distrik Ugu, terdapat 19 sistem penyediaan air. ➤ Implementasi WSP seperti yang ada di Afrika Selatan membutuhkan perundang-undangan sebagai landasan dalam mendukung lingkungan hidup. WSP tidak hanya sekedar kepatuhan, tetapi seperti sumberdaya dan dukungan manajemen sangat diperlukan dalam mencapai tujuan implementasi WSP.
7	a. Vadel Avicena Iqbal b. Rachmawati S DJ	Tipikal rencana pengamanan air minum (RPAM) operator untuk sumber air baku dari mata air ¹⁹ Tahun : 2019	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian kualitatif ➤ Kerangka dasar dari penyusunan RPAM adalah rantai pasok yang harus disusun sedetail mungkin, sehingga mempermudah dalam melakukan identifikasi bahaya dan resiko bahaya yang dapat timbul. ➤ Terdapat tiga jenis tipikal rantai pasok, yakni sistem pompa, sistem bak Pelepas bertekanan dan gabungan. ➤ Investigasi resiko dilakukan pada setiap komponen rantai pasok dengan tujuan untuk menginventarisir potensi kejadian bahaya yang dapat timbul. ➤ Dalam identifikasi tersebut terdapat 48 kejadian bahaya dan 44 rencana perbaikan
8	a. Edi Subagyo b. Tri Joko c. Onny Setiani	<i>Evaluation on Water Safety Plan (WSP) in DWSSMG in Gringsing Sub District of Batang Regency</i> ¹⁸ Tahun : 2021	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan semi kauntitatif ➤ Identifikasi bahaya dilakukan pada reservoir, pipa, jaringan distribusi dan sambungan rumah di lima desa/kelurahan di Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang ➤ Aspek 4K yang tidak terpenuhi adalah K1 (kualitas air minum). ➤ Pemetaan terhadap evaluasi RPAM pada KPSPAMS terindikasi beresiko tinggi

No	Nama Penulis	Judul dan Tahun	Metode dan Hasil
			adalah Desa Sawangan, resiko sedang adalah Desa Lebo dan resiko rendah Desa Tedunan, Surodadi dan Madugowongjati yang meliputi aspek 4K (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan)
9	a. Akbar Eslami b. Mohtasham Ghafari c. Valiallah Sohbathloo c. Farzane Fanaei	<i>Safety Assessment of Zanzibar Drinking Water System Using Water Safety Plan (WSP)</i> ²¹ Tahun : 2017	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : Penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan cross sectional. ➤ Terdapat perbedaan terhadap tahapan WSP yang dilaksanakan sebesar 52,95% dan rendahnya perhatian dari kelompok penyedia air terhadap beberapa parameter kunci dari WSP. ➤ Pembaharuan WSP diperlukan terutama pada tahapan pasokan air, karena teridentifikasi banyak potensi pencemar yang dapat meningkatkan resiko kejadian bahaya.
10	a. Budiyono b. P Ginanjar c. L.D Saraswati d. D.R Pangestuti e. Martini d. S.P Jati	<i>Implementation of Water Safety Plans (WSPs): A Case Study in the Coastal Area in Semarang City, Indonesia</i> ²⁷ Tahun 2018	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian deskriptif ➤ Pedoman WSP dapat diimplementasikan di wilayah pesisir Kota Semarang, dengan membentuk tim yang mampu mengidentifikasi resiko pada sistem penyediaan air minum. ➤ Tahap dalam WSP dapat dilaksanakan seperti pembentukan tim, identifikasi sistem dan tindakan perbaikan kecil. Walaupun dapat dilaksanakan akan tetapi masih perlu pendampingan dan edukasi pada masyarakat untuk keberlanjutan program WSP.
11	a. G.M String b. R.I Singleton c. P.N Mirindi d. D.S Lantegne	<i>Operational research on rural, community-managed Water Safety Plans: Case study results from implementations in India, DRC, Fiji, and Vanuatu</i> ²⁵ Tahun : 2020	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian deskriptif dengan pendekatan metadata ➤ Secara keseluruhan ditemukan efektifitas yang masih terbatas dalam implementasi WSP yang ada. Temuan tersebut meliputi : ketidaklengkapan implementasi WSP dan rendahnya kualitas implementasi WSP, perbaikan kecil dalam operasional pasokan air dan tidak ada dokumentasi hasil peningkatan kualitas air secara bakteriologi baik untuk yang WSP ataupun non-WSP
12	a. Giuliana Ferrero b. Karen Setty c. Bettina Rickert d. Shannan George e. Anggella Rinehold f. Jennifer DeFrance g. Jamie Bartram	<i>Capacity building and training approaches for water safety plans: A comprehensive literature review</i> ²⁹ Tahun : 2019	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis penelitian : penelitian deskriptif ➤ Tinjauan comprehensive terhadap literature mengenai peningkatan kapasitas dan pelatihan memiliki peran yang kuat dalam mendukung WSP. ➤ Staf yang bekerja terus menerus dibidang dan pelatihan yang terkait, merupakan prasyarat yang penting dalam mendukung WSP. ➤ Pengembangan kapasitas staf dan pelatihan sangat tergantung pada pemangku kebijakan yang ada. ➤ Pelatihan yang dilakukan harus mencerminkan kelompok sasaran, kearifan local dan tersistem.

PEMBAHASAN

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) edisi ke dua dari WHO diringkaskan dari semula 11 tahapan menjadi 10 tahapan, akan tetapi secara konsep masih sama. Perencanaan penyediaan air minum aman yang efektif harus mempertimbangkan beberapa peningkatan-peningkatan ketidakpastian akibat dari adanya perubahan iklim. Memperkuat ketahanan dapat mendukung pemasok sumber air guna mengantisipasi dan mengatasi serta adaptasi terhadap ancaman, gangguan dan hambatan di masa depan yang terkait dengan variabelitas dan perubahan iklim dengan lebih siap. Pembangunan ketahanan terhadap ancaman iklim saat ini dan masa mendatang ditawarkan dalam Rencana pengamanan air minum (RPAM) melalui pendekatan yang sistematis dengan pertimbangan aplikasi *variabelitas* dan perubahan iklim pada setiap tahap dalam penyediaan air. Hal ini sesuai dengan kajian *literature* Rickerta B (2019), bahwa aspek perubahan iklim telah diintegrasikan kedalam RPAM di beberapa wilayah di dunia, sehingga ketahanan akan perubahan iklim dapat dihadapi oleh pemasok air.

Tim RPAM mungkin perlu bekerjasama dengan lintas sektor yang ahli dibidangnya yang meliputi multidisiplin ilmu seperti ahli hidrologi, ahli klimatologi, ahli kesehatan masyarakat dan ahli penanggulangan bencana, guna lebih memahami kerentanan SPAM terhadap akibat perubahan iklim. Hal ini sesuai dengan penelitian Chakila, dkk (2022) dan Dewi Nur Adiyanti, dkk (2016), bahwa tim RPAM yang dibentuk harus sesuai dengan keilmuan, pengalaman dan profesi dari calon tim RPAM serta keterlibatan staf operator teknis sangat diperlukan sebagai pihak yang mengetahui detail kondisi di lapangan. Setelah terbentuk TIM RPAM maka melakukan langkah selanjutnya, yaitu membuat *job desk* dan tanggung jawab masing-masing sub-Tim RPAM, Tim pasok menyusun diagram alir SPAM secara lengkap dan rinci dari titik air baku sampai kran pengguna. Tahap 2 juga mencakup pemahaman air akan kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan. Tahap 2 ini sejalan dengan penelitian Vadel A.I, dkk (2019), bahwa rantai pasok dibuat serinci mungkin dan disertai deskripsi yang jelas dan akurat, sehingga identifikasi bahaya dan resiko yang dapat timbul pada tahap 3 dapat teridentifikasi dengan jelas.

Setelah tahap 2 selesai disusun, kemudian dilakukan identifikasi bahaya dan analisa risiko awal (tahap 3), dimana semua aspek bahaya pada SPAM yang akan mempengaruhi keamanan air dilakukan identifikasi. Kejadian bahaya tersebut dianalisis risikonya tanpa adanya tindakan pengendalian (analisa awal). Setelah tahap tiga selesai dilakukan, selanjutnya tahap 4 yaitu memvalidasi keefektifan tindakan pengendalian serta mengkaji ulang risiko terhadap kejadian bahaya dengan adanya tindakan pengendalian saat ini. Risiko yang tinggi (*signifikan*) ditindak lanjuti dengan menyusun rencana perbaikan terhadap tindakan pengendalian di tahap lima. Rencana perbaikan yang sudah di susun, dilaksanakan, dipantau dan dimonitoring pelaksanaannya di tahap enam. Pelaksanaan monitoring dilaksanakan berdasarkan jadwal monitoring yang sudah disusun, dengan mencakup batas operasional dan kinerja operasional. Setelah tahap ke-6 dilaksanakan, langkah selanjutnya adalah melakukan verifikasi terhadap pelaksanaan RPAM.

Tahap 7/tahap verifikasi dilakukan untuk mencapai target keamanan air minimum sesuai dengan peraturan yang berlaku, mengaudit RPAM secara internal dan external, serta mengecek kepuasan pelanggan terhadap keamanan air minum yang didistribusikan. Hasil verifikasi merupakan masukan bagi pengkajian tahap 10 dan revisi RPAM sehingga akan terjadi satu rangkaian siklus RPAM yang diharapkan dapat berjalan terus menerus dan menjadikan SPAM menjadi lebih baik (*continual improvment*). Untuk mempermudah pelaksanaan RPAM, harus dilakukan penyusunan dan pelaksanaan prosedur dan manajemen pendukung yaitu manajemen prosedur (tahap delapan) dan program pendukung (tahap sembilan), manajemen prosedur (tahap delapan) mencakup prosedur operasional yang harus dilaksanakan dalam keadaan normal dan tidak normal (*insdien*, hampir terjadi, darurat)

program pendukung (tahap sembilan) merupakan program pendukung keamanan air yang didistribusikan kepada masyarakat, misalnya peningkatan sumberdaya manusia (pelatihan,dll) dan alat-alat SPAM (kalibrasi,dll)

Langkah selanjutnya adalah mengkaji pelaksanaan seluruh RPAM (tahap sepuluh), untuk memastikan RPAM selalu dalam kondisi terkini dan tetap sesuai dengan kebutuhan institusi penyelenggara SPAM dan pemangku kepentingan dalam menyediakan air minum yang aman bagi konsumen. Hasil dari tahap sepuluh merupakan masukan bagi pelaksanaan RPAM yang menciptakan satu rangkaian siklus RPAM yang berjalan berkesinambungan untuk mencapai aspek 4K (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan) dan menjadikan SPAM menjadi lebih baik, hal ini diperkuat dengan penelitian K.D Pitaloka dan B.D Marsono (2020) serta P.M Nirwisaya dan B.D Marsono (2020) bahwa RPAM yang diterapkan dengan benar dan didukung aspek teknis (analisis kualitas air, analisis kebutuhan air dan analisis pelayanan air) dan aspek non teknis (analisis pemanfaatan air, analisis kondisi institusi/kelembagaan, kemauan dan kemampuan masyarakat, serta penialain kinerja) akan menjadikan penyelenggaraan SPAM menjadi lebih baik.

Hasil evaluasi RPAM perlu ditetapkan besar risiko untuk memudahkan perencanaan perbaikan yang harus dilakukan. Penetapan besarnya risiko dengan cara mengkalikan resiko kemungkinan yang ada dengan resiko keparahan yang terjadi sebagai berikut (WHO, 2023) :

Tabel 2. Resiko Kemungkinan

Deskripsi	Definisi
Sangat tidak mungkin	1 Belum pernah terjadi, besar kemungkinan tidak akan terjadi di masa mendatang
Tidak mungkin	2 Hampir mungkin dan tidak bisa dikesampingkan
Mungkin	3 Mungkin terjadi dan dalam keadaan tertentu dapat saja terjadi
Sangat mungkin	4 Pernah terjadi, sehingga dimungkin terjadi kembali
Hampir pasti terjadi	5 Pernah terjadi, dan diperkirakan akan terjadi kembali

Tabel 3. Resiko Keparahannya

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, brbau dan tidak aman
Besar	4 Menimbulkan potensi gangguan kesehatan jangka panjang
Katastrofik	5 Berpotensi menimbulkan penyakit atau kematian

Tabel 3. Matriks Resiko Kemungkinan dengan Keparahannya

Matriks Resiko			Keparahannya Resiko				
			Sangat kecil	Kecil	Sedang	Besar	Katastrofik
Skala			1	2	3	4	5
Kemungkinan kejadian	Sangat tidak mungkin	1	1	2	3	4	5
	Tidak mungkin	2	2	4	6	8	10
	Mungkin	3	3	6	9	12	15
	Sangat mungkin	4	4	8	12	16	20
	Hampir pasti	5	5	10	15	20	25

Hasil pengalihan resiko kemungkinan dengan resiko keparahan akan diperoleh hasil tingkatan resiko melalui chart warna, untuk resiko rendah ditandai dengan warna hijau, resiko sedang ditandai dengan warna kuning dan resiko tinggi diwarnai dengan warna merah. Chat warna ini juga menjadi dasar tahap mana yang perlu mendapat penanganan segera dan mana yang dapat ditunda.

KESIMPULAN

Penyusunan RPAM dimulai dari tahap 1 pembentukan tim RPAM hingga tahap 10 evaluasi RPAM. Evaluasi RPAM dilaksanakan dengan mengacu pada aspek 4K (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan) dengan membandingkan nilai standar sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku. Pencapaian aspek 4K ini kemudian dapat dilihat RPAM yang diimplementasikan berada di tingkat resiko rendah, sedang atau tinggi, sehingga Tindakan rencana perbaikan yang dilakukan dapat berjalan dengan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah SWT dan terima kasih disampaikan kepada bapak Nurjazuli dan Mursid Raharjo selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis untuk dapat menyelesaikan literature review ini sampai akhir. Terima kasih kepada istri, anak dan orang tua yang sudah mendukung penulis hingga pada titik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanti D.N, Rachmawati S.DJ dan Handayani D.A. *Identifikasi Resiko pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Permukaan di PDAM Tirta Raharja Kabupaten Bandung*. JRL Vol 04 (02). Tahun 2016:86-96 . DOI: <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v4i2.%25p>
- Aleksova M and Schneider I. *Water Safety Plan: A case study from Sofia, Bulgaria*. IOP Conference Series volume 1305. 2024. doi:10.1088/1755-1315/1305/1/012011
- Bappenas Republik Indonesia. *6 Air Bersih dan Sanitasi Layak, Menjamin Ketersediaan Serta Pengelolaan Air Bersih dan Sanitasi yang Berkelanjutan untuk Semua* [internet]. 2024. Tersedia dari: <https://sdgs.bappenas.go.id/17-goals/goal-6/>
- Baum R, Amjad U, Luh J dan Bartram J. *An Examination of The Potensial Added Value of Water Safety Plans to The United States National Drinking Water Legislation*. IJHEH Vol 218 (8). 2015: 677-685
- Budiyono et al. *Implementation of Water Safety Plans (WSPs): A Case Study in the Coastal Area in Semarang City, Indonesia*. 3rd International Conference on Tropical and Coastal Region Eco Development 2017. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 116. 2018. DOI :10.1088/1755-1315/116/1/012029
- Butarbutar A.R, Handayani F, Vierdiana D, Mulyani D, Farlina B.F, Iswanto J dkk. *Hubungan Antara Kualitas Air dan Kejadian Penyakit Infeksi Saluran Pencernaan : Tinjauan Kesehatan Lingkungan*. JRPP Volume 07 (02). Tahun 2024:3637-3647. Tersedia dari: <https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i2.26659>
- Chakila, Sudrajat A dan Nastiti A. *Manajemen Resiko pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator untuk Sumber Air Permukaan PDAM Krueng Peusangan Kabupaten Bireuen*. JTL-ITB Volume 28 (01). Tahun 2022:56-72. Tersedia dari: <https://doi.org/10.5614/j.tl.2022.28.1.5>
- Eslami A, Ghafari M, Sohabatloo V, Fanaei F. *Safety Assessment of Zanjan Drinking Water System Using Water Safety Plan*. J Hum Environ Health Promot. 2017; 2(3):138-146. Tersedia dari : <https://jhehp.zums.ac.ir/article-1-106-en.html>
- Fadaei A. *Comparison of implementing water safety plan in different countries ; A review*. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences Volume 13 (2). Tahun 2023:81-93. Tersedia dari: <http://www.iaees.org/publications/journals/piaees/onlineversion.asp>

- 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*. International Journal of Hygiene and Environmental Health Volume 222 (4). 2019:615-627. DOI.org/10.1016/j.ijheh.2019.01.011
- Hasan H, Parker A and Pollard A.J.T. *Whither regulation, risk and water safety plans? Case studies from Malaysia and from England and Wales*. Science of the Total Environment 755 (1). 2021. DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.142868
- H.H.J.L van den Berg, L Friedrichs, J.F.M Versteegh, P.W.M.H Smeets and A.M, de Roda Husman. *How Current Risk Assessment and Risk Management Methods for Drinking Water in The Netherlands Cover The WHO Water Safety Plan Approach*. IJHEH Vol 222 (7). 2019:1030-1037
- Iqbal V.A, Rachmawati S.DJ. *Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Mata Air*. JRL Vol 08 (02). Tahun 2020:112-120. DOI: <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v7i1.35-46>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *7 dari 10 Rumah Tangga Indonesia Konsumsi Air Minum yang Terkontaminasi* [internet] 2021 (01 April 2021). Tersedia dari: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20210401/3337402/7-dari-10-rumah-tangga-indonesia-konsumsi-air-minum-yang-terkontaminasi/#comments>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil Surveilans Kualitas Air Minum Rumah Tangga tahun 2020*. Jakarta. 2023
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksana Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 20214 tentang Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. 2023.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. *Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Manual : Perencanaan, Implementasi dan Monitoring Evaluasi*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2013
- Kementerian Perencanaan Nasional RI, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI, Kementerian Kesehatan RI dan Kementerian Dalam Negeri RI. *Peta Jalan Perluasan Penerapan Rencana Pengamanan Air Minum 2021-2025*. Jakarta. 2021
- Li H, Smith C.D, Cohen A, et al. *Implementation of water safety plans in China: 2004–2018*. International Journal of Hygiene and Environmental Health Volume 233 (1). 2020:106-115 Tersedia dari : <https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-hygiene-and-environmental-health>
- Maloho H.A, Yulianto A dan Rahmawati S. *Kajian Penerapan Water Safety Plan pada program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Dusun Kemiri Kecamatan Turi Kabupaten Sleman* [skripsi]. 2023
- Mustapha M, Sridhar M and Coker A.O. *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*. An international journal of environmental health and sustainability volume 7 (1). 2021:1-14. DOI:<https://doi.org/10.1080/27658511.2021.1901389>
- Ncube M dan Pawandiwa M.N. *Water safety planning and implementation: lessons from South Africa*. Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development Volume 3 (4) . 2013:557-563 DOI: 10.2166/washdev.2013.209
- Nirwisaya P.M dan Marsono B.D. *Evaluasi Sistem Penyediaan Air Minum berbasis Masyarakat di Kecamatan Krembung Kabupaten Sidoarjo*. Jurnal Teknik ITS Volume 9 (02). Tahun 2020:C86-C92. DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54694>
- Nisa S.K, Lustiyati E.D dan Fitriani A. *Sanitasi Penyediaan Air Bersih dengan Kejadian Stunting pada Balita*. JPPKMI Volume 02 (01). Tahun 2021: 17-25. Tersedia dari: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jppkmi>

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta. 2015
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024*. Jakarta. 2020
- Pitaloka K.D dan Marsono B.D. *Evaluasi Evaluasi Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik*. Jurnal Teknik ITS Volume 9 (02). Tahun 2020:D91-D98. DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54834>
- Praga B dan Rachmawati S.DJ. *Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di PDAM Kota Payakumbuh*. JRL Vol 8 (2). Tahun 2020:101-111. DOI: <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v8i2.101-111>
- Presiden Republik Indonesia. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024*. Jakarta. 2020
- Presiden Republik Indonesia. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2023 tentang Kebijakan Nasional Sumber Daya Air*. Jakarta. 2023
- Rickert B, Berg H.V.D, Bekure K, Girma S and Husman R. *Including Aspects of Climate Change Into Water Safety Planning: Literature Review of Global Experience and Case Studies From Ethiopian Urban Supplies*. International Journal of Hygiene and Environmental Health Volume 222 (4). 2019:744-755
DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.05.007>
- Schmiegea D, Evarsa M, Zugner V dan Rickert B. *Comparing The German Enabling Environment for Nationwide Water Safety Plan Implementation With International Experiences: Are We Still Thinking Big or Already Scaling Up?* IJHEH Vol 228. 2020
- Setty K.E, et al. *Time Series Study of Weather, Water Quality, and Acute Gastroenteritis at Water Safety Plan Implementation Sites In France and Spain*. Int J Hyg Environ Health Volume 221 (4). Tahun 2018:714-726. doi: 10.1016/j.ijheh.2018.04.001
- Shanty D dan Rachmawati S.DJ. *Ketercapaian Sasaran 4K dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) PDAM Tirta Dharma Kota Malang*. JRL Vol 08 (02). Tahun 2020:112-120. DOI: <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v8i2.112-120>
- Subagiyo E, Joko T dan Setiani O. *Evaluation on Water Safety Plan (WSP) in DWSSMG in Gringsing Sub District of Batang Regency*. IJELS Volume 6 (2). Tahun 2021. Tersedia dari DOI : 10.22161/ijels
- Sunarsih E, Faisya A.F, Windusari Y, Trisnaini I, Arista D, Septiawati D, dkk. *Analisis Paparan Kadmium, Besi dan Mangan pada Air Terhadap Gangguan Kulit pada Masyarakat Desa Ibul Besar Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir*. JKLI Volume 17 (02). Tahun 2018:68-73. Tersedia dari: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/18644>
- String G.M, Singleton R.I, Mirindi P.N and Lantegne D.S. *Operational research on rural, community-managed Water Safety Plans: Case study results from implementations in India, DRC, Fiji, and Vanuatu*. Water Research Volume 170 (1). 2020. doi: 10.1016/j.watres.2019.115288
- World Health Organization. *Water Safety Plans Manual : Step-by-Step Risk Management for Drinking Water Suppliers*. Geneva. WHO, 2009
- World Health Organization. *Sanitation Safety Planning : Step-by-Step Risk Management for Safety Managed Sanitation Systems*. Geneva. WHO, 2022
- World Health Organization. *Water Safety Plans Manual : Step-by-Step Risk Management for Drinking Water Suppliers, Second Edition*. Geneva. World Health Organization, 2023
- World Health Organization. *Guidelines for Drinking Water Quality : Small Water Supplies*. WHO, 2024.