



# Pelatihan Penyusunan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)





# Modul 3

## Identifikasi Bahaya, Kejadian Bahaya, & Analisis Risiko

# Cakupan Pembahasan

1. Bahaya & kejadian bahaya
2. Langkah-langkah Modul 3
3. Rangkuman
4. Pembelajaran lapangan
5. Hal-hal/masalah yg sering ditanyakan/ditemukan
6. Latihan

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung-1, 2021; WHO, 2020

# Capaian Pembelajaran Modul 3

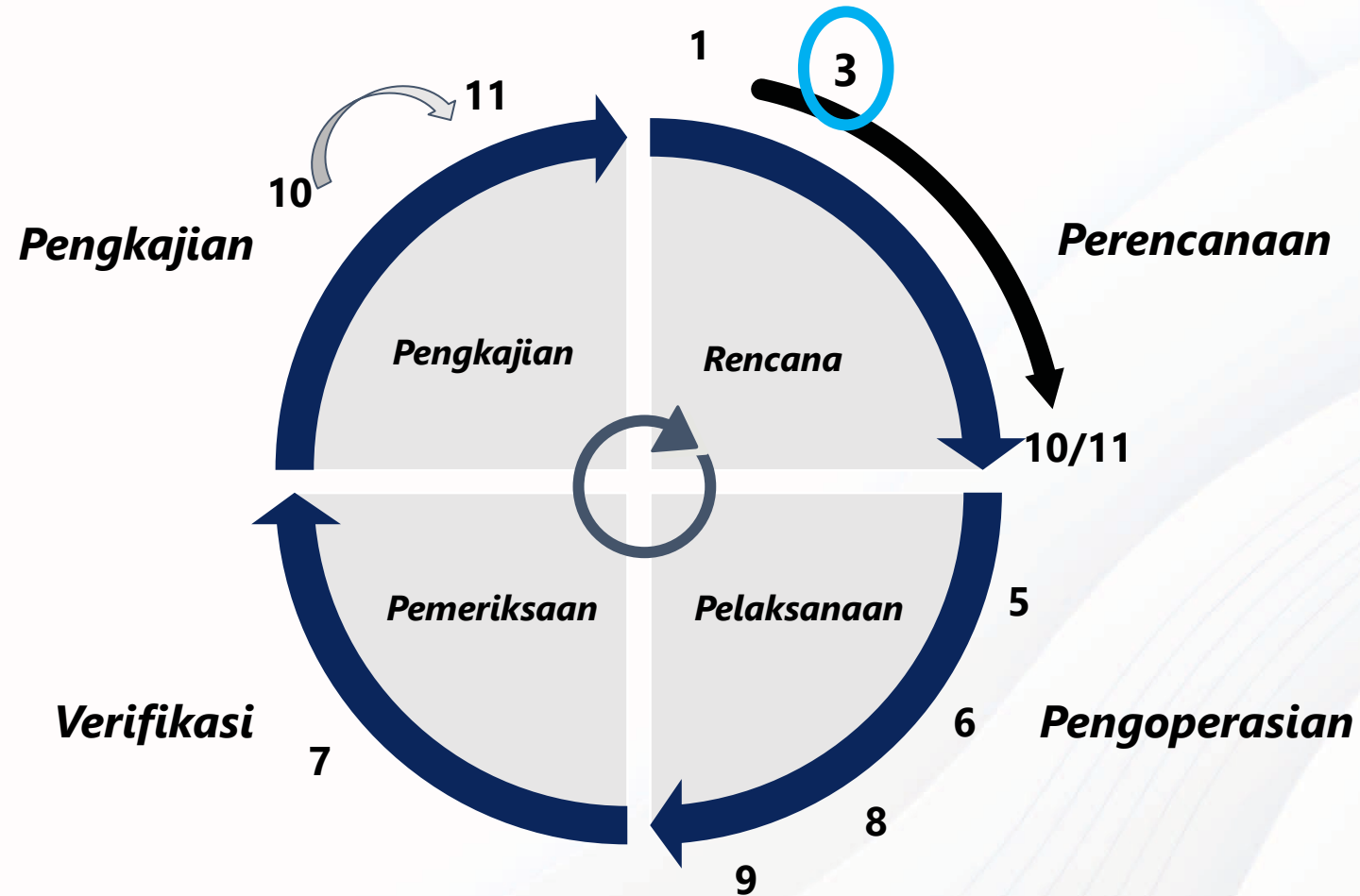
Setelah mengikuti materi ini, peserta mampu:

- 1 Mengidentifikasi bahaya dan kejadian bahaya
- 2 Memahami metode penilaian risiko
- 3 Melakukan penilaian risiko

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung-1, 2021; WHO, 2020



# Siklus RPAM = *Continual Improvement*



Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-2, 2021; WHO, 2020

# Tujuan Modul 3

- Mengidentifikasi bahaya, baik fisik, kimia, biologi, dan/atau radioaktif
- Mengidentifikasi kejadian bahaya di sepanjang komponen SPAM
- Membuat kesepakatan metode analisis risiko kejadian bahaya
- Menganalisis risiko tanpa tindakan pengendalian saat ini

Sumber: Kementerian PUPR-1, 2023





# Bahaya & Kejadian Bahaya



# Mengapa Perlu Mengidentifikasi Bahaya dan Kejadian Bahaya?

Tim RPAM membutuhkan pemahaman yang jelas tentang apa yang bisa menjadi salah di seluruh SPAM untuk memastikan bahwa risiko penting dapat diidentifikasi dan dikelola dalam modul-modul berikutnya

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023



# Definisi Bahaya dan Kejadian Bahaya

## **Bahaya (kontaminan):**

agen mikrobiologi, fisik, kimia, dan/atau radioaktif di dalam air yang berpotensi mengakibatkan efek kesehatan yang merugikan

## **Kejadian bahaya:**

proses yang sudah terjadi, dan yang berpotensi terjadi, yang menyebabkan bahaya (kontaminan) memasuki komponen SPAM

Sumber: Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2016

# Bagaimana Mendeskripsikan Bahaya

- Biasanya dinyatakan sebagai kata benda atau frasa kata benda
  - mikroba patogen, kontaminan kimia atau kekurangan air
- Jenis bahaya umum yang biasa digunakan dalam RPAM:
  - Mikrobiologi
  - Kimia
  - Radiologi
  - Penerimaan
  - Kuantitas
  - Kontinuitas

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023

# Pertimbangan untuk Peningkatan Progresif Modul 3

- Jika kapasitas dan sumber daya untuk RPAM terbatas
  - Tahap awal: fokus pada ancaman/bahaya/kejadian bahaya yang diketahui pada saat ini dan masa lalu
- Manfaatkan hal ini dalam siklus RPAM berikutnya untuk mengidentifikasi masalah yang berpotensi menimbulkan kesalahan dalam SPAM
  - Mungkin memerlukan konsultasi yang lebih luas dengan pemangku kepentingan atau pakar tambahan, atau menggunakan alat pemodelan prediktif yang lebih canggih untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan kejadian bahaya dalam keadaan tertentu
- Pendekatan ini memungkinkan untuk memulai dengan apa yang telah diketahui
- Identifikasi bahaya dan kejadian bahaya yang lebih komprehensif dapat dilakukan pada siklus RPAM berikutnya
  - Seiring dengan bertambahnya pengalaman dan tersedianya sumber daya tambahan

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023

## Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Iklim

Berdasarkan skenario iklim saat ini dan prediksi di masa depan, perubahan iklim dapat mempengaruhi bahaya dan kejadian bahaya

- **Kualitas air** - umumnya kejadian bahaya/bahaya diperburuk oleh kondisi yang lebih hangat, lebih kering, atau curah hujan yang lebih deras
- **Kuantitas air** - risiko terhadap kuantitas air sebagai akibat dari kejadian bahaya terkait kekeringan, diperburuk oleh perubahan iklim di masa depan dan faktor-faktor lain (misalnya pertumbuhan penduduk, peningkatan permintaan sumber daya air oleh industri)
- **Penerimaan air** - peristiwa yang dapat mempengaruhi rasa, bau, warna, atau penampilan air minum
- **Infrastruktur suplai air** - peristiwa yang dapat mempengaruhi operasi dan integritas struktural keseluruhan aset pasokan air

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023



## Integrasi GEDSI pada Modul 3

- Mengidentifikasi kejadian bahaya untuk masyarakat rentan
  - Seperti perempuan hamil, anak-anak, orang tua
  - Atau masyarakat rentan lainnya
  - Yang lebih rentan menerima dampak keparahan dibandingkan dengan kelompok lainnya
- Mengidentifikasi kejadian bahaya untuk masyarakat miskin ekstrim
  - Yang jauh dari akses air minum

**Bahaya terhadap perempuan, anak-anak, lanjut usia, atau kelompok lain yang lebih rentan menerima dampak keparahan dibandingkan dengan kelompok lainnya juga harus diidentifikasi**

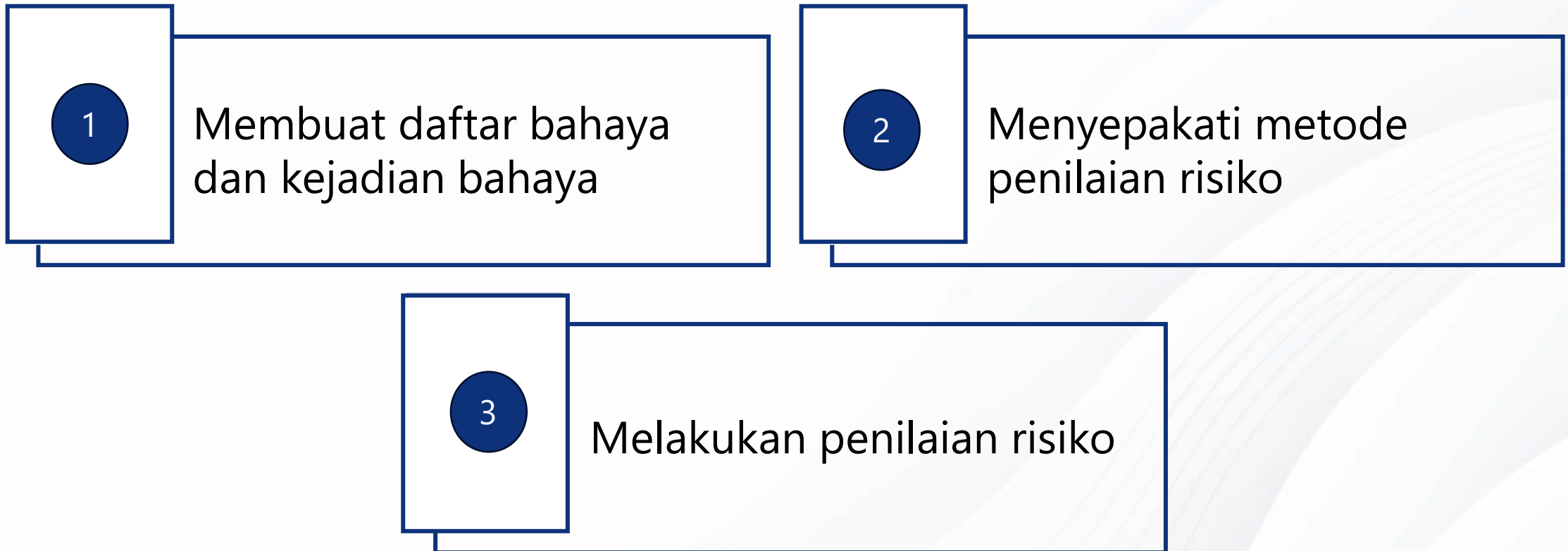
Sumber: BAPPENAS-KIAT-1, 2023



# Langkah-Langkah?



# Langkah-langkah



Sumber: Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019



# Langkah 1:

## Membuat Daftar Bahaya dan Kejadian Bahaya



# Bahaya dan Kejadian Bahaya



Sumber: Kementerian PU-1, 2013

# 1. Membuat Daftar Bahaya dan Kejadian Bahaya

Bahaya dan kejadian bahaya dapat diidentifikasi secara runut di setiap komponen SPAM berdasarkan diagram alir

Kejadian bahaya diklasifikasikan berdasarkan tipe bahayanya (fisik, kimia, biologi/ mikrobiologi, atau radioaktif)

Sumber: Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019





# Formula Pendokumentasian Kejadian Bahaya

Formula Kejadian Bahaya	Contoh
<p style="text-align: center;"><b>X terjadi terhadap Y karena Z</b></p> <p>Keterangan:</p> <p>X = sesuatu yang berpotensi buruk terhadap kualitas air</p> <p>Y = komponen SPAM</p> <p>Z = penyebab X terjadi</p>	<p>Kontaminasi mikrobiologi (<i>E.coli</i>) (X) terjadi terhadap sumber air baku di bangunan intake (Y) karena buangan air limbah domestik dari penduduk sekitar (Z)</p>

Formula kejadian bahaya dituliskan dengan "sesuatu yang berpotensi buruk terhadap kualitas air (X)" terjadi di/terhadap "komponen SPAM (Y)" karena "penyebab X terjadi (Z)"

Membuat dokumen daftar identifikasi bahaya dan kejadian bahaya yang memuat data kode lokasi, komponen SPAM, kejadian bahaya (X, Y, Z, XYZ), dan tipe bahaya di unit air baku (sumber dan transmisi), produksi (IPA), distribusi, dan pelayanan

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019

# Identifikasi Kejadian Bahaya

**Ketika mengidentifikasi kejadian bahaya, lihat/pertimbangkan setiap tahapan SPAM, dan tanyakan:**

- Kesalahan potensial apa yang bisa terjadi di lokasi ini?
- Kesalahan masa sekarang, terdahulu, dan kemungkinan kesalahan di masa depan?

Sumber: WHO, 2023; WHO, 2020



# Identifikasi Kejadian Bahaya

## Identifikasi bahaya harus memperhatikan:

- Pertimbangan peristiwa/permasalahan di masa lalu
- Tinjauan diagram sistem (secara rinci dan akurat)
- Hasil kunjungan lapangan/inspeksi lokasi
- Berdiskusi dengan pemangku kepentingan
- Pertimbangan semua kelompok pengguna
- Gunakan alat penilaian sistem dan daftar periksa

Sumber: WHO, 2023; WHO, 2020

# Identifikasi Kejadian Bahaya

- Pertimbangkan semua kelompok pengguna
  - Pengguna tertentu mungkin akan lebih mengalami air yang tidak aman dibandingkan pengguna lainnya
    - Lokasinya di dalam jaringan pasokan air
    - Jenis titik dan tempat pengumpulan yang mereka gunakan
    - Praktik penggunaan dan pengelolaan air
  - Pertimbangkan berbagai pengalaman pengguna air,
    - Isu-isu khusus untuk kelompok yang kurang beruntung
    - Yang berada di pemukiman informal

Sumber: WHO, 2023

# Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Perubahan Iklim

Aspek	Kejadian Bahaya
<b>Kualitas air</b>	Kontaminasi kimia (X) di reservoir (Y) karena kehadiran racun sebagai akibat pertumbuhan <i>cyanobacterial</i> ("ganggang biru-hijau") akibat peningkatan curah hujan yang menyebabkan limpasan nutrisi (Z)
<b>Kuantitas air</b>	Kontaminasi kimia (X) di sumber air tanah (X) karena kadar salinitas tinggi akibat musim kemarau yang menyebabkan penurunan muka air tanah (Y)
<b>Infrastruktur pasokan air</b>	Kontaminasi mikrobiologi (X) di konsumen (Y) akibat konsumen menggunakan sumber air alternatif yang tidak aman karena gangguan pasokan air baku sebagai akibat dari gangguan listrik di stasiun pompa jaringan karena banjir akibat gelombang badai yang terkait dengan kenaikan permukaan laut (Z)
<b>Penerimaan air</b>	Kontaminasi fisik (kekeruhan) (X) di keran pengguna (Y) karena bertambahnya usia air di jaringan akibat pembatasan suplai air karena kekeringan (Z)

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023

# Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Pengguna

Aspek	Kejadian Bahaya
Lokasinya di dalam jaringan pasokan air	Kontaminasi mikrobiologi (X) di konsumen (Y) karena konsumen terletak pada jaringan pipa yang penggunaannya rendah ( <i>low-flow</i> ) (Z)
Jenis titik dan tempat pengumpulan yang mereka gunakan	Kontaminasi mikrobiologi (X) di konsumen (Y) karena konsumen mengambil air dari hidran umum dengan menggunakan jerigen/ember (Z)
Praktik penggunaan dan pengelolaan air	Kontaminasi mikrobiologi (X) di konsumen (Y) karena konsumen menampung air dari keran menggunakan ember terbuka (Z)

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023



## Langkah 2:

### Menyepakati Metoda Penilaian Risiko

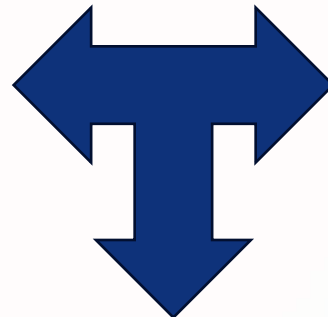


## 2. Menyepakati Metode Penilaian Risiko

Terdapat kesepakatan dan metode penilaian risiko berdasarkan dua parameter, yaitu peluang kejadian dan dampak keparahan kejadian bahaya

Risiko dinilai berdasarkan 2 parameter:

1. Peluang kejadian bahaya
2. Tingkat keparahan risiko



Pemberian nilai terhadap dua parameter ini biasanya dilakukan dengan metode semi-kuantitatif yang terkadang dapat menimbulkan subjektivitas

### **Kesepakatan**

1. Peluang kejadian
2. Tingkat keparahan

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2016; Bartram dkk., 2009





# 1) Peluang Kejadian Bahaya

Terdapat daftar klasifikasi peluang kejadian bahaya yang memuat data skala, klasifikasi peluang kejadian bahaya, frekuensi kejadian, dan deskripsi

Skala	Klasifikasi Peluang Kejadian Bahaya	Frekuensi Kejadian	Deskripsi
5	Hampir pasti	Minimal terjadi sekali setiap hari	Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap hari
4	Kemungkinan besar	Minimal terjadi sekali setiap minggu	Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap minggu
3	Mungkin	Minimal terjadi sekali setiap bulan	Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap bulan
2	Kemungkinan kecil	Minimal terjadi sekali setiap tahun	Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap tahun
1	Sangat jarang	Minimal terjadi sekali lebih dari setahun	Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap lebih dari setahun

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019



## 2) Tingkat Keparahan Risiko

Terdapat klasifikasi dampak keparahan kejadian bahaya yang memuat data skala, dampak keparahan, dan deskripsi

Skala	Dampak Keparahan	Deskripsi
5	Ekstrem	<p>Terdapat parameter yang melebihi baku mutu yang dapat berdampak langsung pada kesehatan, seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter mikrobiologi pada kualitas air mengakibatkan dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat.</li> <li>• Parameter kimia berpotensi secara langsung mengakibatkan masalah kesehatan.</li> <li>• Parameter radioaktif yang mengakibatkan dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat</li> </ul>
4	Mayor	Parameter kimia tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi menyebabkan masalah kesehatan berjangka panjang
3	Sedang	Parameter fisik tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi mengakibatkan keluhan pelanggan dalam satu zona wilayah pelayanan.
2	Minor	Parameter fisik tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi mengakibatkan keluhan pelanggan dalam satu sub zona wilayah pelayanan.
1	Tidak signifikan	Kualitas air tidak berdampak apa pun terhadap kesehatan masyarakat dan tidak ada satu pun keluhan pelanggan.

Catatan : zona dan subzona merupakan kondisi untuk SPAM yang bisa diisolasi dengan pengaturan valve

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019



# 3) Menilai Tingkat Risiko

Terdapat dokumen acuan penilaian tingkat risiko/matriks risiko, yang memperlihatkan tingkat risiko rendah, medium, tinggi, sangat tinggi, dan ekstrem

Matrik Risiko		Dampak Keparahan					
			Tidak Signifikan	Minor	Sedang	Mayor	Ekstrim
Peluang Kejadian Bahaya	Skala		1	2	3	4	5
	Sangat jarang	1	1	2	3	4	5
	kemungkinan kecil	2	2	4	6	8	10
	Mungkin	3	3	6	9	12	15
	Kemungkinan besar	4	4	8	12	16	20
	Hampir pasti	5	5	10	15	20	25
Skor Risiko			1-5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	≥21
Tingkat Risiko			Rendah	Medium	Tinggi	Sangat Tinggi	Ekstrem

Skor Risiko = Skala Peluang Kejadian Bahaya x Skala Dampak Keparahan Kejadian Bahaya

- Rendah = Hijau
- Medium = Biru Muda
- Tinggi = Abu-abu
- Sangat Tinggi = Kuning
- Ekstrem = Merah

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019



# Contoh Kejadian Bahaya

**PDAM X**  
**Tahun 2014**  
Pemukiman  
Penduduk di  
Hulu *Intake*  
Sungai F



Sumber: Kementerian PUPR-2, 2014





# Contoh Kejadian Bahaya

## PDAM XX Tahun 2021

Tanah yang gembur di jalur pipa transmisi air baku



Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung-2, 2021



# Langkah 3:

## Melakukan Penilaian Risiko





### 3. Melakukan Penilaian Risiko

- Dokumentasikan secara tertulis daftar bahaya dan kejadian bahaya
- Lakukan penilaian (skala) peluang kejadian dan (skala) keparahan risikonya



Nilai kedua parameter tersebut dikalikan untuk mendapatkan skor risiko

Skor Risiko = Skala Peluang Kejadian Bahaya x Skala Dampak Keparahan Kejadian Bahaya

# Contoh Format Penilaian Risiko

Terdapat daftar penilaian risiko yang memuat data peluang kejadian bahaya, dampak keparahan, skor risiko, dan tingkat risiko di unit air baku (sumber dan transmisi), produksi (IPA), distribusi, dan pelayanan; sesuai dengan data identifikasi bahaya dan kejadian bahaya

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					Peluang Kejadian Bahaya	Dampak keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
CA1		Sumber Sungai	Kontaminasi mikrobiologi (X) di sungai (Y) karena aktivitas domestik (BAK & BAB) penduduk (Z)	Mikrobiologi	5	5	25	Ekstrem
I1		Intake						
T1		Transmisi						
P1		Pompa						
C1		Klorinasi						
D1		Jaringan Distribusi	Kontaminasi fisik (kekeruhan) (X) pada pipa distribusi (Y) karena prosedur perbaikan tidak higienis (Z)	Fisik	5	3	15	Tinggi
D1		Jaringan Distribusi	Kontaminasi mikrobiologi (X) pada pipa distribusi (Y) karena prosedur perbaikan tidak higienis (Z)	Mikrobiologi	5	5	25	Ekstrem
R14		Reservoir						

25 → Ekstrem → Merah  
15 → Tinggi → Abu-abu

Sumber: Kementerian Kesehatan, 2023; Kementerian PUPR-1, 2023; WHO, 2019

# Contoh Penilaian Risiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					P <sup>1)</sup>	DK <sup>2)</sup>	Skor Risiko	Tingkat Risiko
F		Intake	<b>Kontaminan fisik (limbah padat/sampah)</b> (X) mencemari air baku yang masuk ke intake (Y) karena <b>aktivitas penduduk di hulu intake</b> (Z)	Fisik	5	3	15	<b>Tinggi</b>
<p>P: Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap hari</p>								
<p>DK: Parameter fisik (bau, warna, rasa) tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi mengakibatkan keluhan pelanggan dalam satu zona wilayah pelayanan</p>								

Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-1, 2021

# Penilaian Risiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					P <sup>1)</sup>	DK <sup>2)</sup>	Skor Risiko	Tingkat Risiko
F		Intake	<b>Kontaminan kimia (sabun) (X)</b> mencemari air baku yang masuk ke intake (Y) karena <b>aktivitas penduduk di hulu intake (Z)</b>	Kimia	5	4	20	<b>Sangat Tinggi</b>
P: Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap hari								
DK: Parameter kimia tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi menyebabkan masalah kesehatan berjangka panjang								

Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-1, 2021

# Penilaian Risiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					P <sup>1)</sup>	DK <sup>2)</sup>	Skor Risiko	Tingkat Risiko
F		Intake	<b>Kontaminan mikrobiologis (X)</b> mencemari air baku yang masuk ke intake (Y) karena <b>aktivitas penduduk (BAK dan BAB) di hulu intake (Z)</b>	Mikrobiologi	5	5	25	<b>Ekstrem</b>
P: Ketika pengujian kualitas air dilakukan, data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap hari								
DK: Parameter mikrobiologi pada kualitas air mengakibatkan dampak signifikan (langsung) terhadap kesehatan masyarakat								

25 → Ekstrem → Merah

Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-1, 2021

# Rangkuman Modul 3

- Bahaya tidak sama dengan kejadian bahaya
- Gunakan *template*
  - **"X terjadi pada Y akibat Z"**
  - untuk menggambarkan kejadian bahaya
- Kejadian bahaya perlu dinyatakan secara spesifik – apa jenis bahaya yang masuk ke SPAM, dan bagaimana terjadinya
- Deskripsi sistem dan diagram yang baik membantu identifikasi kejadian bahaya

Sumber: Kementerian PUPR-WHO Indonesia-LPPM Itenas Bandung-1, 2021; WHO, 2020



# Pembelajaran Lapangan

## Untuk Perbaikan Berkelanjutan



**M3**

**PDAM Kota B Tahun 2013**

Kontaminasi **mikrobiologi** (X) terjadi terhadap air baku di *broncaptering* (Y) karena **masuknya kotoran ayam dari peternakan ayam di hulu *broncaptering*** (Z)



PDAM Kota B

Peternakan ayam

Sumber: Kementerian PU, 2013

# PERUMDAM Kota AA Tahun 2023

- Kerusakan pipa transmisi yang bisa menyebabkan suplai air baku terhambat karena pembangunan area wisata baru di jalur pipa transmisi



Pipa transmisi air baku (dari intake ke IPAM)

Sumber: BAPPENAS-KIAT-3, 2023





# Hal-hal/Masalah yang Sering Ditanyakan/Ditemukan

# Hal/Masalah Sering Ditanya/Ditemukan

- Menetapkan peluang kejadian dan/atau dampak keparahan yang salah
- Tingkat risiko yang salah
- Bagaimana kita memastikan kita telah memberikan skor yang benar, bukti apa yang kita butuhkan?

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					P	D	Skor Risiko	Tingkat Risiko
S1		Sumber: Sungai	Kontaminasi fisik (X) di sumber air (sungai) (Y) karena masuknya sampah daun, ranting dan pohon (Z)	Fisik	5	4	20	Sangat Tinggi

Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-2, 2021

# Hal/Masalah Sering Ditanya/Ditemukan

Luput mengidentifikasi kejadian (potensi) bahaya

→ Harus ditinjau secara rutin, dan setelah terjadinya insiden

Tutup *manhole* tidak rapat, terhalang *inlet-outlet* pipa pasokan mobil tangki



Pipa Klorin

Apakah air yang didistribusikan dengan mobil tangki aman ?



Sumber: Kementerian PUPR-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-2, 2021

# Hal/Masalah Sering Ditanya /Ditemukan



Menuliskan kejadian bahaya yang kurang baik

Penulisan kejadian bahaya yang kurang baik	Penulisan kejadian bahaya yang tepat
Pertanian di daerah tangkapan air	Kontaminasi kimia (NPK) (X) di sumber (Y) karena karena pestisida yang digunakan di daerah tangkapan air terbawa limpasan air setelah hujan (Y)
Kegagalan pengolahan	Kontaminasi fisik (kekeruhan) (X) di unit sedimentasi (Y) karena proses koagulasi tidak optimum (Y)
Suplai air sewaktu-waktu	Kontaminasi mikrobiologi (X) di pipa distribusi (Y) karena tekanan yang rendah akibat suplai air sewaktu-waktu (Z)

Sumber: BAPPENAS-KIAT-2, 2023; WHO, 2023





# Latihan

# Latihan Modul 3

## JP 1

Lakukan identifikasi bahaya dan kejadian bahaya pada setiap komponen SPAM (gunakan diagram alir pada tugas Modul 2); kemudian buat daftar bahaya dan kejadian bahaya dg *template* berikut.

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya				Tipe Bahaya
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	
CA1		Sumber					
I1		Intake					
C1		Klorinasi					
D1		Distribusi					
R14		Reservoir					

## JP 2

Lakukan penilaian risiko untuk kejadian bahaya menggunakan *template* berikut.

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
					Peluang Kejadian Bahaya	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
CA1		Sumber						
I1		Intake						
C1		Klorinasi						
D1		Distribusi						

# Daftar Pustaka

- Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. *Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. World Health Organization. Geneva, 2009. ISBN 978 92 4 156263 8.
- Kementerian Kesehatan (Kemenkes), Pedoman Audit RPAM (Rencana Pengamanan Air Minum), 2023
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-1. Surat Edaran (SE) Dirjen Cipta Karya Nomor 56 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), 2023
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia-1, Pelatihan *Master of Trainer*, Rencana Pengamanan Air Minum untuk Sistem Jaringan Perpipaan, 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) – USAID IUWASH PLUS – WHO Indonesia-2, Pelatihan *Training of Trainer* – Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Jaringan Perpipaan (JP), 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) – *World Health Organization (WHO) Indonesia* – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung-1, WEBINAR Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), 1-5 Maret 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) – *World Health Organization (WHO) Indonesia* – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung-2, *Web-Training to Water Operators in Understanding and Operationalizing Urban WSP Implementation Manuals and Field Assistance to Scale-up WSP in Selected Urban Water Utility Operators (PDAMs)*, 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-2, Dokumen Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Musi Kota Palembang, 2014

# Daftar Pustaka

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PU)-1, Dokumen Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Salatiga, 2013
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PU)-3, Dokumen Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Payakumbuh, 2013
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)-Kerjasama Indonesia Australia untuk Infrastruktur (KIAT)-1, *GEDSI Action Plan – Water Safety Plan (WSP) Technical Assistance (TA)*, 2023
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)-Kerjasama Indonesia Australia untuk Infrastruktur (KIAT)-2, *Pelatihan Penyusunan RPAM – Water Safety Plan (WSP) Technical Assistance (TA)*, 2023
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)-Kerjasama Indonesia Australia untuk Infrastruktur (KIAT)-3, *Assessment Report – Water Safety Plan (WSP) Technical Assistance (TA)*, 2023
- *World Health Organization (WHO), Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers*, 2023
- *World Health Organization (WHO), Virtual Training, Water Safety Planning Introduction to Principles and Steps*, 29 October 2020
- *World Health Organization (WHO), Strengthening National Initiatives on Water Safety Plan (WSP) Implementation. Final Report*, September 2019
- *World Health Organization (WHO), Capacity Training on Urban Water Safety Planning: Participant's Handbook*. ISBN 978-92-9022-482-2, *World Health Organization Regional Office for South-East Asia*, India, 2016

**Terima kasih :)**

