

# Pelatihan Penyusunan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)

| Tim KIAT WSP TA



# 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. Tugas kelompok

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



# Capaian Pembelajaran Modul 3

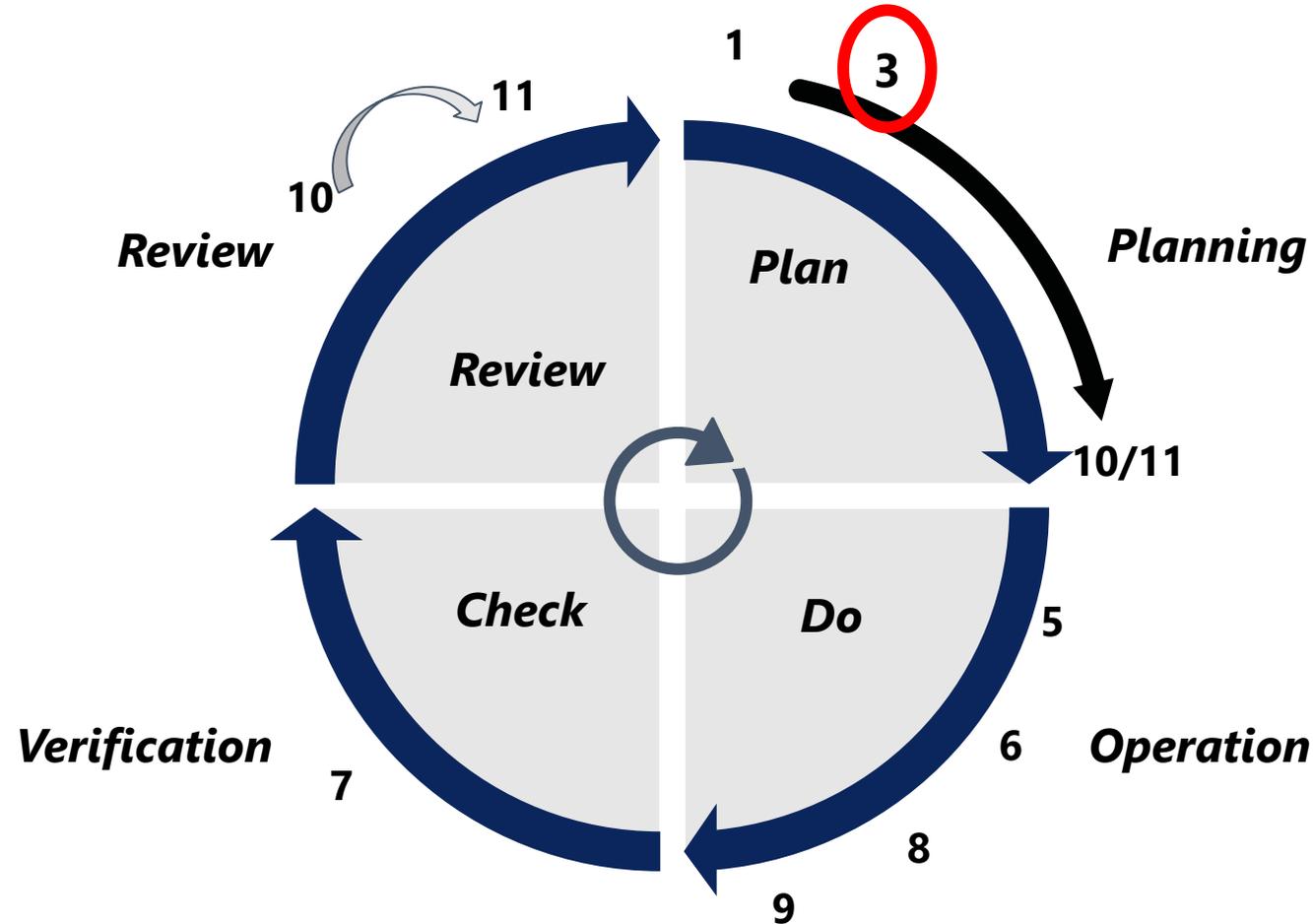
Setelah mengikuti materi, ini peserta mampu:

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

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



# RPAM = *Continual Improvement*



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

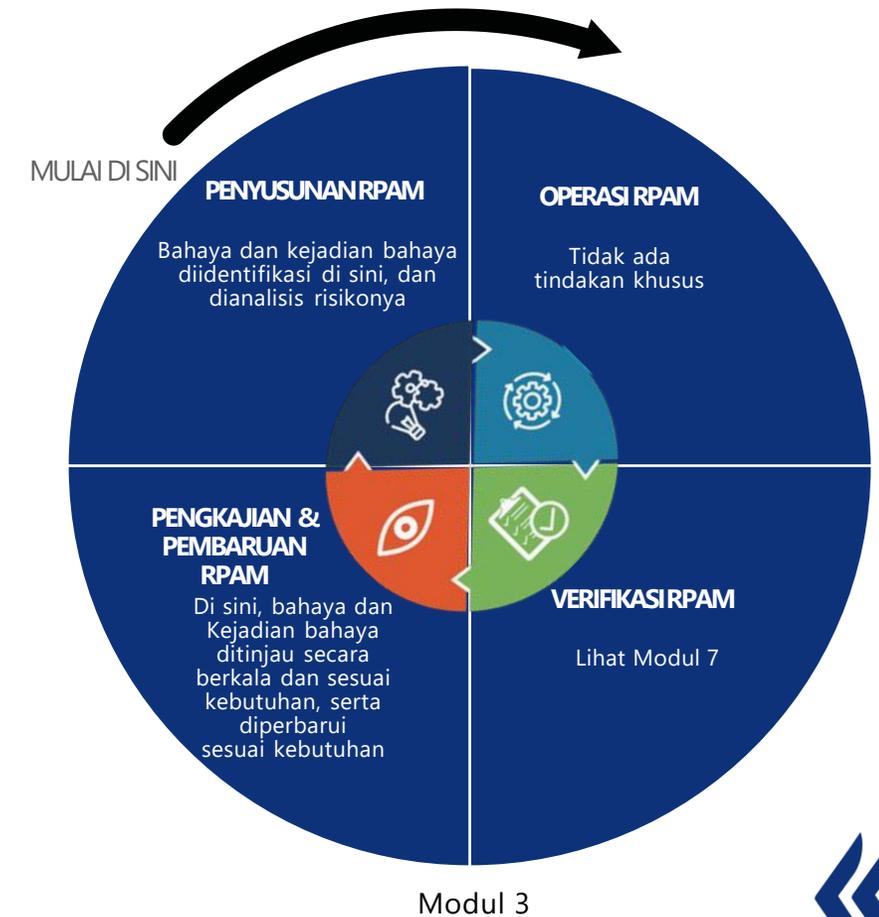


# MODUL 3 Bahaya & Kejadian Bahaya

*Apa yang bisa salah?*

## Sekilas: Modul 3

- Tujuan
  - Mengidentifikasi apa, di mana, dan bagaimana sesuatu yang salah dalam suplai air yang mempengaruhi suplai air minum aman
- Tindakan Kunci:
  - Identifikasi bahaya dan kejadian bahaya di setiap tahap SPAM
- *Output* Kunci:
  - Deskripsi singkat dan komprehensif tentang bahaya dan kejadian bahaya yang dapat mengancam keamanan suplai air



# Bahaya & Kejadian Bahaya



# Definisi Bahaya dan Kejadian Bahaya

**Bahaya (kontaminan):**  
agen biologi, fisik, kimia  
dan/atau radioaktif di  
dalam air yang berpotensi  
mengakibatkan efek  
kesehatan yang merugikan  
(WHO, 2016).

**Kejadian bahaya:**  
proses yang sudah terjadi,  
dan yang berpotensi terjadi,  
yang menyebabkan bahaya  
(kontaminan) memasuki  
komponen SPAM (WHO,  
2016).

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Mengapa Perlu Mengidentifikasi Bahaya dan Kejadian Bahaya?

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

**Bahaya terhadap perempuan hamil atau masyarakat rentan lain yang lebih rentan menerima dampak keparahan dibandingkan dengan kelompok lainnya juga harus diidentifikasi**



# 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:
  - Mikroba
  - Bahan kimia
  - Radiologi
  - Penerimaan
  - Kuantitas
  - Kontinuitas



# Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Perubahan 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 intens
  - **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



# 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 dan/atau suhu air yang lebih hangat (Z)
<b>Kuantitas air</b>	Kontaminasi kimia (X) di sumber air tanah (X) karena kadar salinitas tinggi akibat periode kekeringan 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)



# Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Perubahan Iklim

Aspek	Kejadian Bahaya
<b>Penerimaan air</b>	Kontaminasi fisik (X) di keran pengguna (Y) karena bertambahnya usia air di jaringan akibat pembatasan suplai air karena kekeringan dan tingkat penggunaan yang lebih rendah (Z)
<b>Penerimaan air</b>	Kontaminasi kimia (X) di keran pengguna (Y) karena bertambahnya usia air di jaringan akibat pembatasan suplai air karena kekeringan dan tingkat penggunaan yang lebih rendah (Z)
<b>Penerimaan air</b>	Kontaminasi mikrobiologi (X) di keran pengguna (Y) karena bertambahnya usia air di jaringan akibat pembatasan suplai air karena kekeringan dan tingkat penggunaan yang lebih rendah (Z)



# Pertimbangan Bahaya dan Kejadian Bahaya Terkait Perubahan Iklim

Pertimbangkan bagaimana skenario iklim yang paling mungkin terjadi dapat mempengaruhi setiap tahap SPAM:

- Apa dampak peningkatan frekuensi dan intensitas kebakaran hutan di area tangkapan air terhadap kualitas air baku?
- Bagaimana pengaruh penurunan kualitas air baku yang mungkin terjadi karena curah hujan yang lebih intens terhadap efisiensi koagulasi/flokulasi?
- Bagaimana pengaruh peningkatan hari panas ekstrem terhadap konsentrasi residu klorin bebas di titik akhir jaringan?
- Bagaimana pengaruh penghentian suplai air setelah bencana yang menjadi lebih sering terhadap penduduk permukiman informal?

Tidak semua bahaya dan peristiwa berbahaya akan terpengaruh oleh perubahan iklim

→ overdosis klorin karena pelatihan pegawai yang tidak memadai tidak akan terpengaruh oleh perubahan iklim



# Pertimbangan Untuk Percepatan Penyusunan 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
- Identifikasi bahaya dan kejadian bahaya yang lebih komprehensif
  - dilakukan pada siklus RPAM selanjutnya
  - telah pengalaman dan sumber daya tambahan tersedia



# Langkah-Langkah?





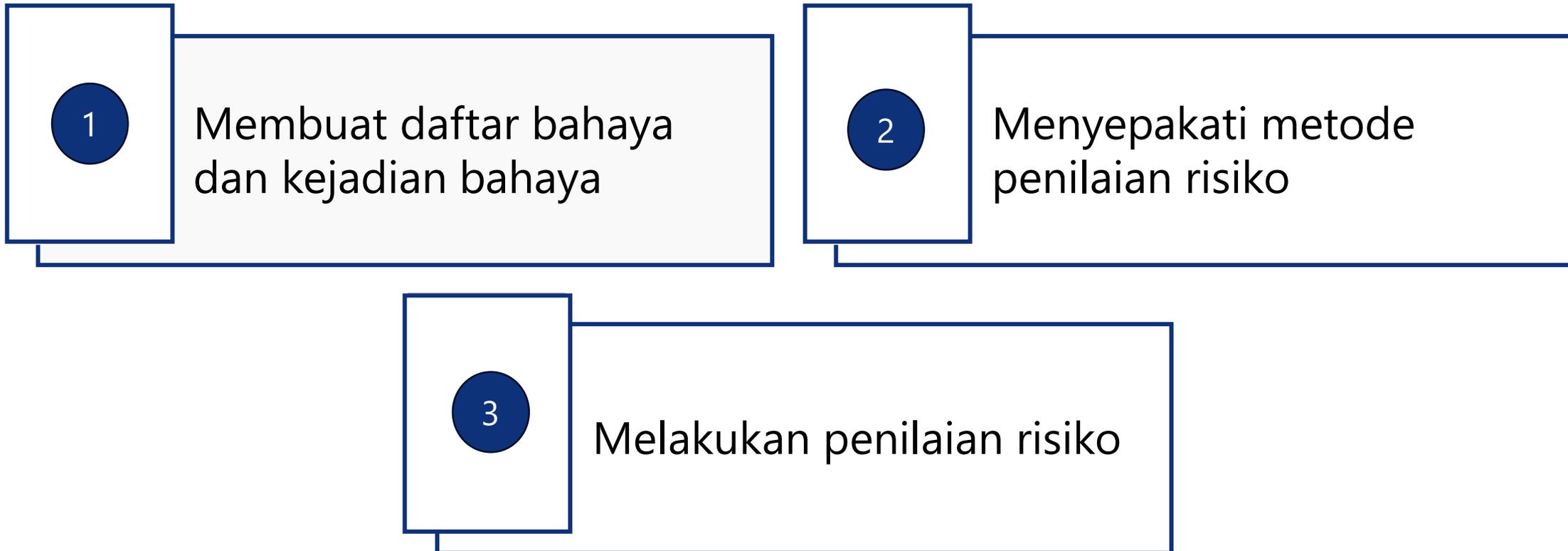
# Bahaya, Kejadian Bahaya



Sumber: Kementerian PU-2, 2013



# Langkah-langkah



Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Langkah 1:

## Membuat Daftar Bahaya & Kejadian Bahaya

# 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: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# 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>) terjadi terhadap sumber air baku di bangunan intake karena buangan air limbah domestik dari penduduk sekitar</p>

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Formula Pendokumentasian Kejadian Bahaya

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: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021





# 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?





# 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



# Identifikasi Kejadian Bahaya

- Pertimbangkan semua kelompok pengguna
  - Pengguna tertentu mungkin lebih mungkin daripada orang lain mengalami air yang tidak aman
    - lokasinya di dalam jaringan pasokan air
    - jenis titik 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



# 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 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)



# Langkah 2:

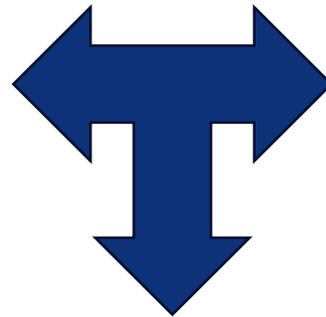
## Menyepakati Metoda Penilaian Risiko

## 2. Menyepakati Metode Penilaian Risiko

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

Risiko dinilai berdasarkan dua 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 subyektifitas

**Kesepakatan**  
Peluang kejadian  
Tingkat keparahan

Sumber: Bartram dkk., 2009; WHO, 2016; Kementerian PUPR, 2017





# 1) Peluang Kejadian Bahaya

Membuat 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: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021





## 2) Tingkat Keparahan Risiko

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

Skala	Dampak keparahan	Deskripsi
5	Ekstrim	Terdapat parameter yang melebihi baku mutu yang dapat berdampak langsung pada kesehatan, seperti: <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> </ul>
4	Mayor	Parameter kimia tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi menyebabkan masalah kesehatan berjangka panjang
3	Sedang	Parameter fisik (bau, warna, rasa) 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.

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# 3) Menilai Tingkat Risiko



Memiliki 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	Ekstrim

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

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Contoh Kejadian Bahaya

## PDAM X Tahun 2014

Pemukiman  
Penduduk di  
Hulu *Intake*  
Sungai F



# Contoh Kejadian Bahaya

## PDAM XX Tahun 2021

Tanah yang gembur di jalur pipa transmisi air baku



# 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

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Contoh Format Penilaian Risiko

Membuat 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	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 penduduk (Z)	mikrobiologi	5	5	25	Ekstrim
I1	Intake						
T1	Transmisi						
P1	Pompa						
C1	Klorinasi						
D1	Jaringan Distribusi	Kontaminasi fisik (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	Ekstrim
R14	Reservoir						

Sumber: WHO, 2019; Kementerian PUPR, 2021



# Penilaian Risiko

Kode Lokasi	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</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>							



# Penilaian Risiko

Kode Lokasi	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 (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							



# Penilaian Risiko

Kode Lokasi	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 di hulu intake (Z)</b>	Mikrobiologi	5	5	25	<b>Ekstrim</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							



# 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, 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).



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

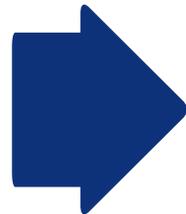


# Hal-hal/Masalah yang Sering Ditanyakan/Ditemukan



# Hal-hal/Masalah yang Sering Ditanyakan/Ditemukan

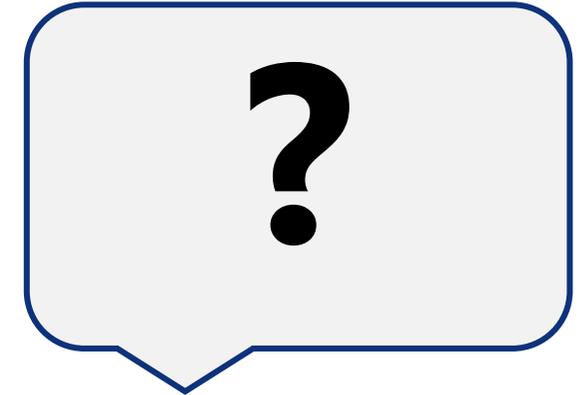
- Menggambarkan kejadian bahaya yang kurang tepat, mis:
  - **Suplai air tidak mencukupi** karena pompa di *intake* rusak
  - Kekeruhan yang tinggi di **sumber** karena banjir bandang



Menetapkan skor peluang vs keparahan yang salah



Tingkat risiko menjadi salah



# 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	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: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 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: Bappenas-Kementerian PUPR-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, 2021



# Hal/Masalah Sering Ditanya/Ditemukan

Luput mengidentifikasi kejadian (potensi) bahaya

→ Harus ditinjau secara rutin, dan setelah terjadinya insiden



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



# Hal/Masalah Sering Ditanya /Ditemukan

Luput mengidentifikasi kejadian (potensi) bahaya

→ Harus ditinjau secara rutin, dan setelah terjadinya insiden



*Wash-out* tidak berfungsi

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



# Hal/Masalah Sering Ditanya /Ditemukan

Klorinasi  
berlebihan?

No	Unit/Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran
1	<b>Intake</b>		
	Suhu	°C	23
	pH	-	7.44
	Kekeruhan	NTU	6.47
	TDS	mg/L	50
	Total Coliform	MPN/100 ml	1203.3
2	<b>Air Baku/Sebelum Koagulasi</b>		
	Suhu	°C	22.1
	pH	-	7.33
	Kekeruhan	NTU	6.54
	TDS	mg/L	50
	E. Coli	MPN/100 ml	1
3	<b>Clear Well</b>		
	pH	-	6.38
	Kekeruhan	NTU	<0,1
	Sisa Klor	mg/L	0.8
4	<b>Reservoir</b>		
	Suhu	°C	
	pH	-	6.8
	Kekeruhan	NTU	1.05
5	<b>Samplng di Rumah Pelanggan</b>		
	Suhu	°C	25.9
	pH	-	6.62
	Kekeruhan	NTU	0.11
6	<b>Samplng di Jaringan Distribusi</b>		
	Suhu	°C	25.9
	pH	-	6.62
	Kekeruhan	NTU	0.11
7	<b>Pelanggan Terjauh (Sebelum Flushing)</b>		
	Suhu	°C	25.9
	pH	-	6.62
	Kekeruhan	NTU	0.11
8	<b>Pelanggan Terjauh (Setelah Flushing)</b>		
	Suhu	°C	25.9
	pH	-	6.62
	Kekeruhan	NTU	0.11

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

# Latihan/Tugas Kelompok



# Latihan: Tugas Kelompok

- **Fasilitasi Proses Identifikasi Bahaya, Kejadian Bahaya & Penilaian Risiko: 2 x 25 menit**
  - Setiap kelompok harus memilih 1 orang fasilitator dan 1 orang pendamping
  - Fasilitator dan pendamping harus mengelola kelompok agar menghasilkan Identifikasi Bahaya, Kejadian Bahaya & Penilaian Risiko, mengacu kepada Diagram Alir dan profil PDAM dari latihan Modul 2
- **Presentasi & Diskusi, *Review*: 2 x 20 menit**
  - Presentasi & diskusi hasil kerja: @15 menit
  - *Review*: @ 5 menit

Sumber: WHO-IWA, 2012





# Tugas Kelompok

## 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	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya
CA1	Sumber		
I1	Intake		
C1	Klorinasi		
D1	Distribusi		
R14	Reservoir		

## JP 2

Lakukan penilaian risiko untuk kejadian bahaya menggunakan *template* berikut

Kode Lokasi	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

- *World Health Organization (WHO), Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers, 2023*
- Bappenas-Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-Kementerian Kesehatan-USAID IUWASH PLUS-WHO Indonesia, Pelatihan Master of Trainer, Rencana Pengamanan Air Minum untuk Sistem Jaringan Perpipaan, 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) – *World Health Organization (WHO)* Indonesia – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung,, WEBINAR Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), 1-5 Maret 2021
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Draft Pedoman Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum untuk Sistem Jaringan Perpipaan, 2021
- *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.*
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Direktorat Jenderal Cipta Karya, Satuan Kerja Direktorat Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Petunjuk Teknis Rencana Pengamanan Air Minum, 2017
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)-2, Evaluasi Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Dharma Kota Malang, 2014
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PU)-3, Dokumen Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Malang, 2013



# Terima kasih :)

