

**TERKAIT CARA PENANGANAN AIR LIMBAH NON INFEKSIUS (CAIR)  
YANG DIHASILKAN OLEH INSTITUSI MEDIS**

Dinas Perairan  
Kota Kochi

Divisi Pengawasan Fasilitas  
Sistem Saluran Pembuangan

Kepala Management Kualitas Air  
Ayumu Ozaki

# 目次



- 1 . Terkait karakter limbah non infeksius (cair)
- 2 . Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)
- 3 . Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat ruang

# 1. Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

## ○Terkait limbah non infeksius (cair) yang dihasilkan oleh rumah sakit

### ○Limbah yang penanganannya dilakukan oleh vendor tertentu

- ①Limbah pencucian dan limbah padat pemasangan film rontgen
- ②Termometer merkuri, sphygomamonometer merkuri, amalgam gigi
- ③Bahan kimia laboratorium, cairan pembersih primer, cairan pembersih sekunder (zat pengatur air limbah)
- ④Pelarut organic, minyak, dll
- ⑤Disinfektan tipe fenol

### ○Barang-barang yang bisa ditangani oleh fasilitas pengolahan limbah

- ①Limbah sistemik (limbah yang dibuang dari area limbah non infeksius)
- ②Air limbah dapur
- ③Air limbah lain-lain seperti air bekas mencuci rambut, air bekas cucian, air buangan toilet, air bekas cuci tangan
- ④Air limbah bahan kimia (setelah digunakan untuk pemeriksaan, tidak termasuk logam berat yang diatur oleh Undang-undang),
- ⑤Air limbah radioaktif
- ⑥Air limbah bersuhu tinggi

# 1. Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

## ○ Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

### ① Air limbah sistemik (yang dibuang dari area yang tidak terinfeksi)

Air limbah seperti tinja, air kencing, dsb. Biasanya per orang diperhitungkan menghasilkan 50 L per hari dengan nilai konsentrasi BOD 260 mg/l.

### ② Air limbah dapur

Air limbah dari fasilitas dapur yang disediakan bagi pasien rawat inap, pengunjung, dan juga karyawan rumah sakit.

Didalamnya termasuk juga kandungan lemak dan minyak.

Nilai referensi : Minyak gorengan tempura 1,500,000 mg/L

Air limbah dapur rumah tangga : 30 L per orang, atau 600 mg/L

### ③ Air limbah lain lain seperti air bekas cucian, air bekas mandi, air buangan toilet

Biasanya di dalamnya tercampur juga rambut, benang, serat, dan lain-lain. Termasuk juga detergen. Jika menggunakan detergen alkali, maka juga termasuk di sini.

Nilai referensi : Rumah tangga pada umumnya 120 L per hari, BOD 75 mg/L

# 1. Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

## ○ Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

### ④ Air limbah bahan kimia (yang digunakan setelah pemeriksaan)

Berdasarkan bahan kimia yang dipakai, pHnya berubah menjadi asam atau alkali. Zat-zat kimia ini dikumpulkan, jangan sampai masuk ke dalam pengolahan air limbah.

### ⑤ Air limbah radioaktif

Dari yang semula hanya dikhususkan pada limbah pemeriksaan, sekarang diperluas menjadi limbah pemeriksaan dan pengobatan. Bentuk penggunaannya ditingkatkan kecepatan dan keragamannya. Dibagi menjadi air limbah selain RI dan air limbah RI (air limbah buangan dari pasien).

Contoh :  $^{18}\text{F}$   $^{67}\text{Ga}$   $^{81}\text{Kr}$   $^{99\text{m}}\text{Tc}$   $^{123}\text{I}$   $^{131}\text{I}$ , dan lain-lain

### ⑥ Air limbah bersuhu tinggi

Air limbah bersuhu tinggi dihasilkan dari sterilisasi uap bersuhu tinggi, peralatan-peralatan untuk mencuci, peralatan dapur, peralatan yang ada di ruang mesin dan peralatan, dll. Dicampur dengan air penetralisir, didinginkan, kemudian dilanjutkan ke proses berikutnya. Pada mesin boiler, ada juga yang menggunakan alkali pada waktu pencucian.

# Daftar Isi



1 . Terkait karakter limbah non infeksius (cair)

2 . Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

① cara penanganan air limbah bahan kimia

② cara penanganan air limbah radioaktif

③ cara penanganan air limbah domestik

3 . Pengenalan sistem penanganan air limbah yang hemat tempat

## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ① Cara pengolahan air limbah bahan kimia (waktu pemeriksaan)

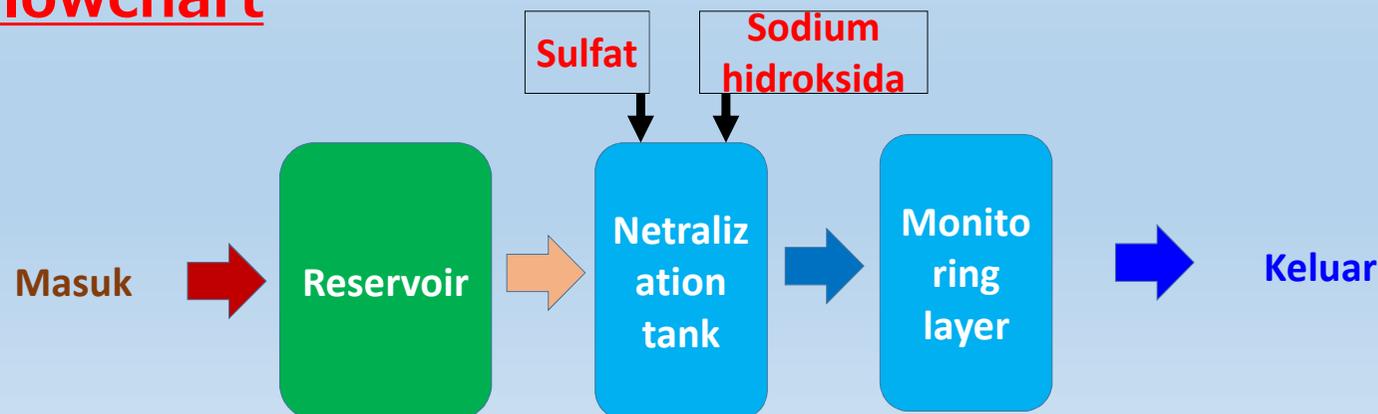
#### ○ Proses

- ① Perpindahan dari raw water tank ke neutralization tank
- ② Asam sulfat dan sodium hidroksida diteteskan ke dalam neutralization tank dan diaduk
- ③ Dari neutralization tank dibiarkan mengalir ke bawah, kemudian dibuang atau berlanjut ke peralatan berikutnya

#### ○ Poin pengontrolan : Nilai yang tertulis dalam tanda kurung adalah nilai rekomendasi dari maker

- ① Pengontrolan jumlah perpindahan dari raw water tank ke control tank
- ② Pengontrolan pH dalam neutralization tank (pada waktu pengeluaran air limbah, dilakukan pengontrolan supaya nilainya berada di dalam batas standar pengeluaran)
- ③ Waktu tinggal dalam control tank (lebih dari 20 menit)
- ④ Pengontrolan pH di dalam monitoring layer dengan menggunakan pH meter (jika melebihi standar, dikembalikan ke raw water tank)

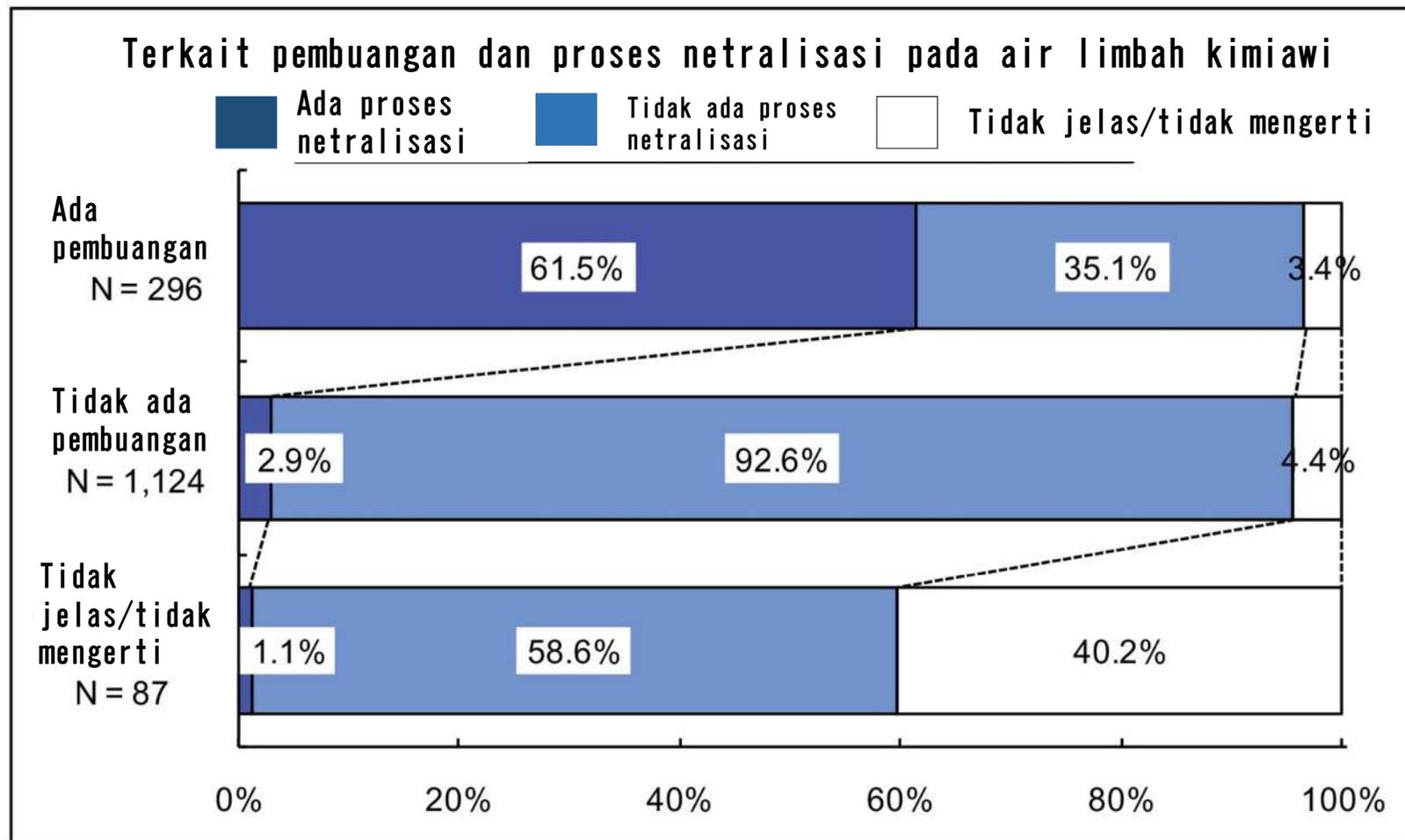
#### ○ Flowchart



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ① Cara pengolahan air limbah bahan kimia (waktu pemeriksaan)

⇒ Hasil penelitian organisasi penelitian kebijakan umum asosiasi medis Jepang (tahun 2008)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ○ Contoh di rumah sakit di Kota Kochi

#### ○ Kochi Medical Center (rumah sakit umum, jumlah total bed adalah 660 bed)

##### ○ Garis besar fasilitas air limbah dari bahan kimia (untuk pemeriksaan)

Memperkenalkan air limbah asam, alkali, dan limbah pengencer yang bisa diolah. Setelah menuangkan bahan kimia asam dan alkali ke sterilization tank kemudian dipindah ke fasilitas pengolahan air limbah rumah sakit (fasilitas pembuangan BOD). Kemudian, dengan asumsi bahwa tidak ada kandungan logam berat, maka benda-benda berikut harus dikumpulkan secara terpisah.

- Konsentrasi air limbah otomatis
- Limbah cair mesin pengolah
- Pelarut organik
- Cairan koagulasi darah
- Larutan disinfektan terkonsentrasi

##### ○ Syarat dan kondisi

Jumlah penanganan :  $648 \text{ bed} \times 0.03 \text{ L/bed} \doteq 20 \text{ m}^3/\text{hari}$

Kapasitas penanganan :  $1.5 \text{ m}^3/\text{jam}$  (max)

Metode penanganan : Continuous automatic reduction atau metode netralisasi

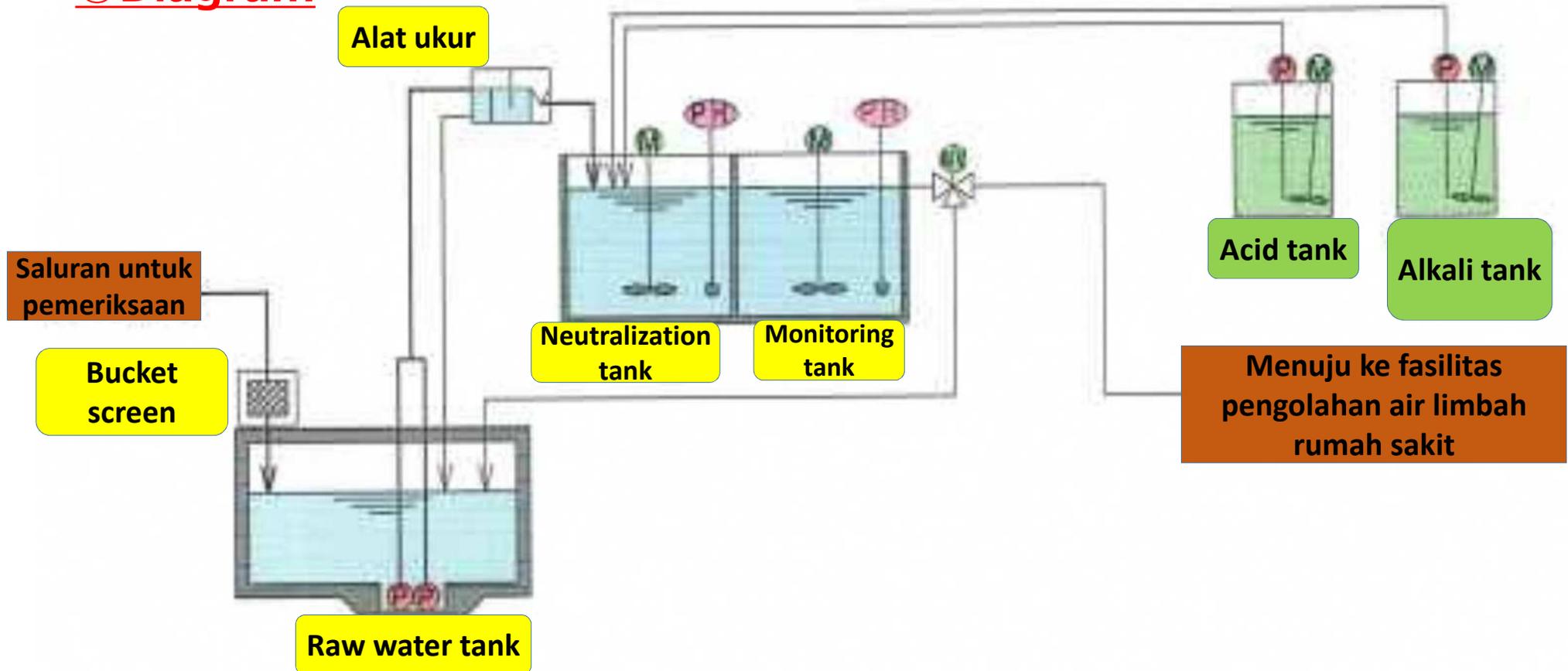
Kualitas air masuk : pH 3 ~ 11

Kualitas air yang ditangani : pH 5.8 ~ 8.6

## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

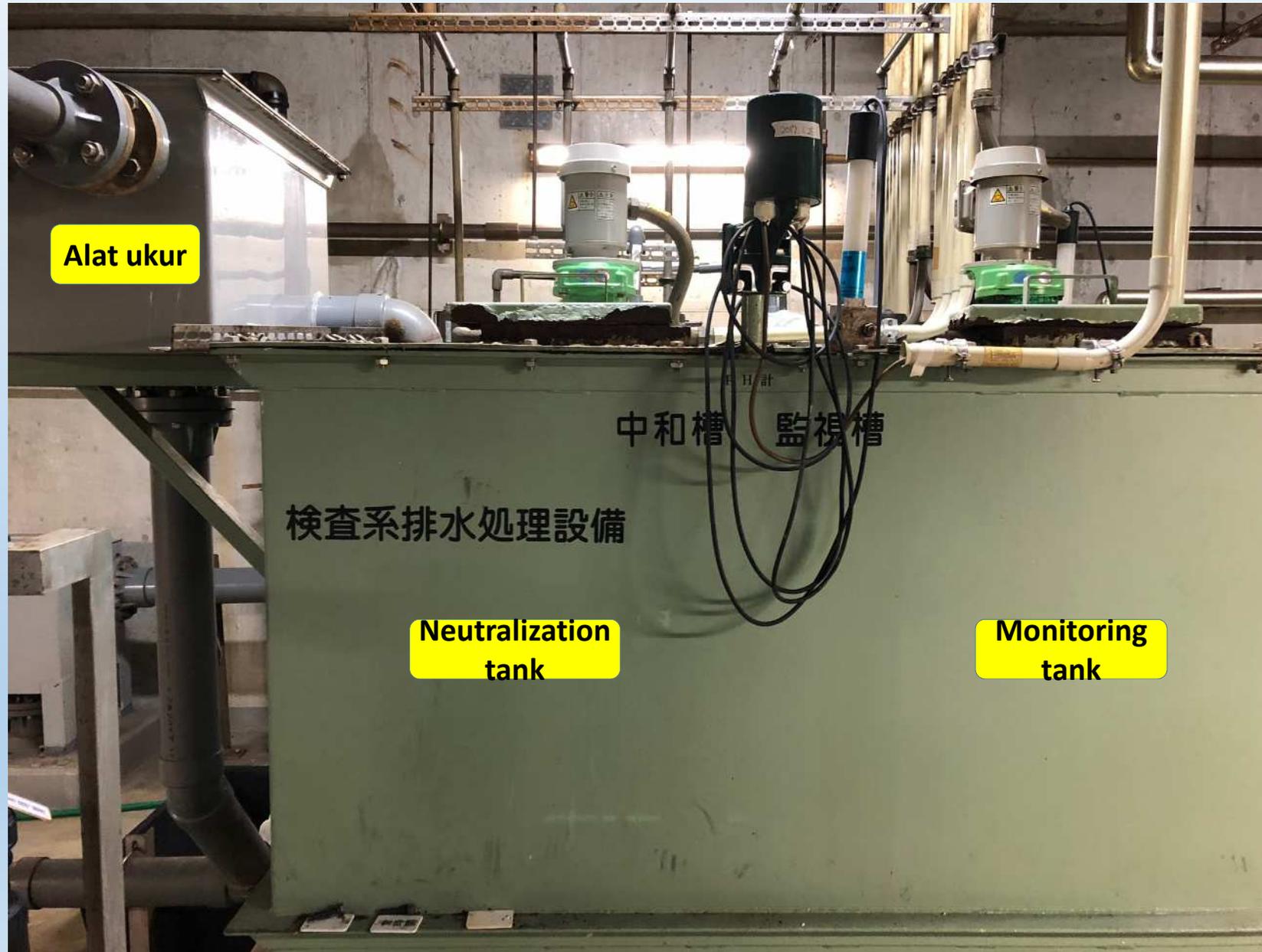
### ① Cara penanganan air limbah dari bahan kimia (untuk pemeriksaan)

#### ○ Diagram



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ① Cara penanganan air limbah bahan kimia (untuk pemeriksaan)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ① Cara penanganan air limbah bahan kimia (untuk pemeriksaan)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ② Cara pengolahan air limbah radioaktif

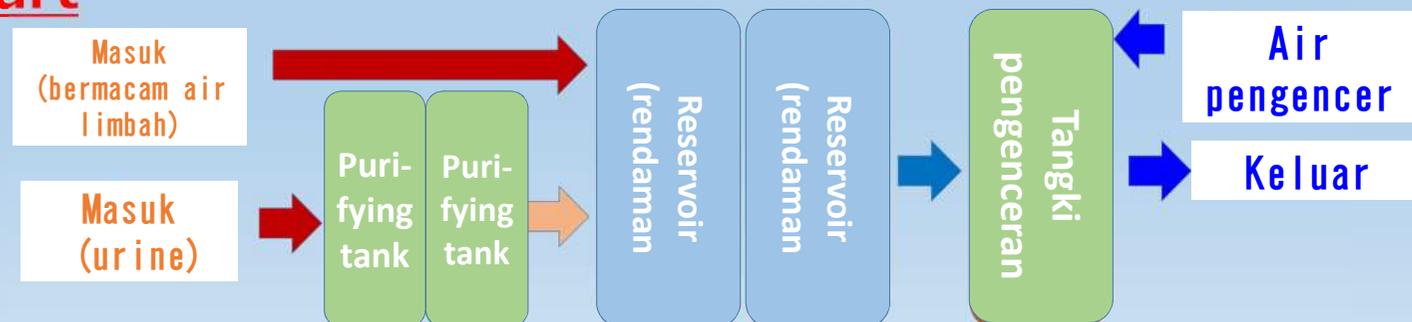
#### ○ Proses

- ① Limbah biologis dari pasien yang telah menerima RI dibuang ke purifying tank (biological treatment tank)
- ② Air limbah dari purifying tank dan air limbah lainnya dibuang ke adjustment tank
- ③ Memindahkan air sampai dengan penuh dari salah satu adjustment tank, kemudian tunggu sampai dengan surut.
- ④ Setelah surut, kemudian dipindahkan ke tangki pengenceran dan diencerkan sampai dengan batas nilai standar

#### ○ Poin pengontrolan

- ① Pembersihan purifying tank (dilaksanakan dengan menghentikan air limbah masuk dan membuang air limbah terakhir)
- ② Pengontrolan nilai radiasi reservoir (dikontrol dengan batas nilai standar yang ditentukan)
- ③ Pengontrolan nilai radiasi tangki pengenceran (dikontrol dengan batas nilai standar air limbah)
- ④ Pengontrolan nilai radiasi area (dikontrol dengan batas nilai standar hukum perlindungan pencegahan radiasi)

#### ○ Flowchart



# 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

## ② Cara pengolahan air limbah radioaktif

### ○ Terkait design (menurut ketentuan dari Kementerian Kesehatan, Ketenagakerjaan, dan Kesejahteraan)

- ① Menentukan kapasitas dan jumlah treatment tank yang tepat berdasarkan jenis atau jumlah RI yang dipakai dan jumlah air limbah per hari. Diperlukan juga informasi paruh waktu RI.
- ② Obyeknya mencakup seluru air limbah di dalam control area RI. Untuk jumlah air limbah harian, diasumsikan sebagai berikut  $\Rightarrow$  jumlah pasien (per orang, per hari) x jumlah rata-rata pekerja x 5L/orang
- ③ Pada dasarnya, perlakuan untuk air limbah RI yang belum diencerkan atau air limbah primernya adalah penyimpanan pembuangan. Untuk air limbah sekundernya merupakan obyek penanganan air limbah, dengan prosentase penambangan : 0.01 dari jumlah pemakaian.

### ○ Contoh perhitungan (kapasitas reservoir tank : 5 m<sup>3</sup>, jumlah air limbah : 0.5 m<sup>3</sup>)

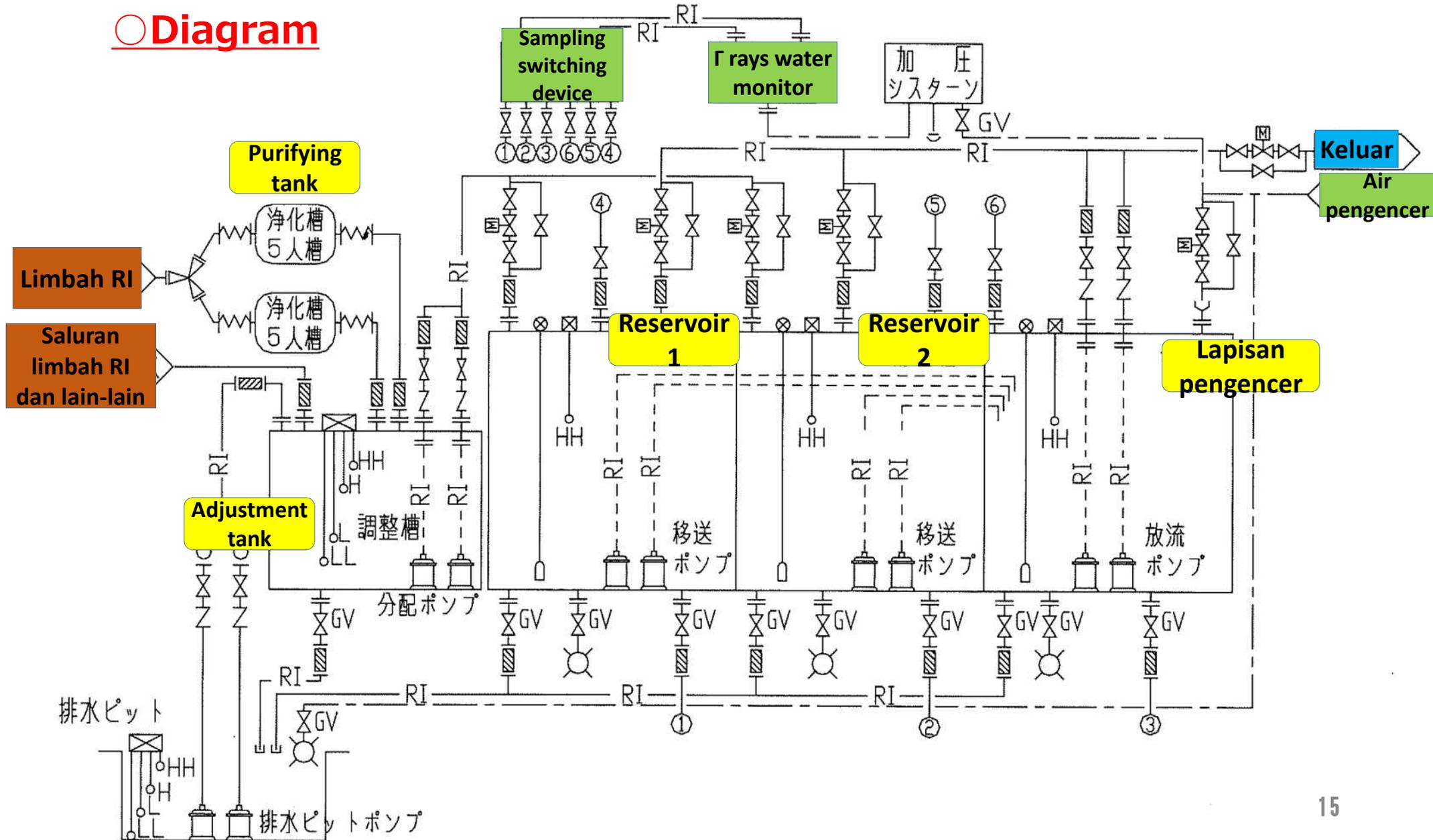
RIの種類	1日最大 使用予定 数量 Bi (MBq)	排液中へ 流出する 割合 Ci	使用 回数 Di	放置 期間 Di'	3月間最大 使用数量 (MBq)	流入による 減衰率 Ei	貯留による 減衰率 Fi	貯留後の RIの数量 Bi×Ci×Di ×Ei×Fi (Bq)	排液中の RIの濃度 Ai=Bi×Ci× Di×Ei×Fi/G (Bq/cm3)	排液中の 濃度限度 Hi (Bq/cm3)	濃度限度に 対する割合 Ii=Ai/Hi
<sup>59</sup> Fe	1.11	0.01	1	10	9.25	9.90E-01	8.56E-01	9.41E+03	1.88E-03	4E-01	0.01
<sup>67</sup> Ga	222.00	0.01	2	10	2780.00	1.63E+00	1.19E-01	4.31E+05	8.62E-02	4E+00	0.03
<sup>99m</sup> Mo- <sup>99m</sup> Tc	2220.00	0.01	2	10	27800.00	3.59E-01	9.58E-13	7.64E-06	1.53E-12	4E+01	0.01
<sup>99m</sup> Tc	2580.00	0.01	2	10	32400.00	3.59E-01	9.58E-13	8.88E-06	1.78E-12	4E+01	0.01
<sup>111</sup> In	74.00	0.01	2	10	925.00	1.57E+00	8.45E-02	9.85E+04	1.97E-02	3E+00	0.01
<sup>123</sup> I	333.00	0.01	2	10	4000.00	7.31E-01	3.60E-06	8.78E+00	1.76E-06	4E+00	0.01
<sup>131</sup> I	222.00	0.01	1	10	370.00	9.56E-01	4.21E-01	8.95E+05	1.79E-01	4E-02	4.48
<sup>201</sup> Tl	600.00	0.01	2	10	7500.00	1.60E+00	1.02E-01	9.82E+05	1.96E-01	9E+00	0.03
										合計	4.59

希釈倍率	5.00
希釈後合計	0.92

# 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

## ② Cara penanganan air limbah radioaktif

### ○ Diagram



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

○ Kochi Medical Center (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 660 bed)



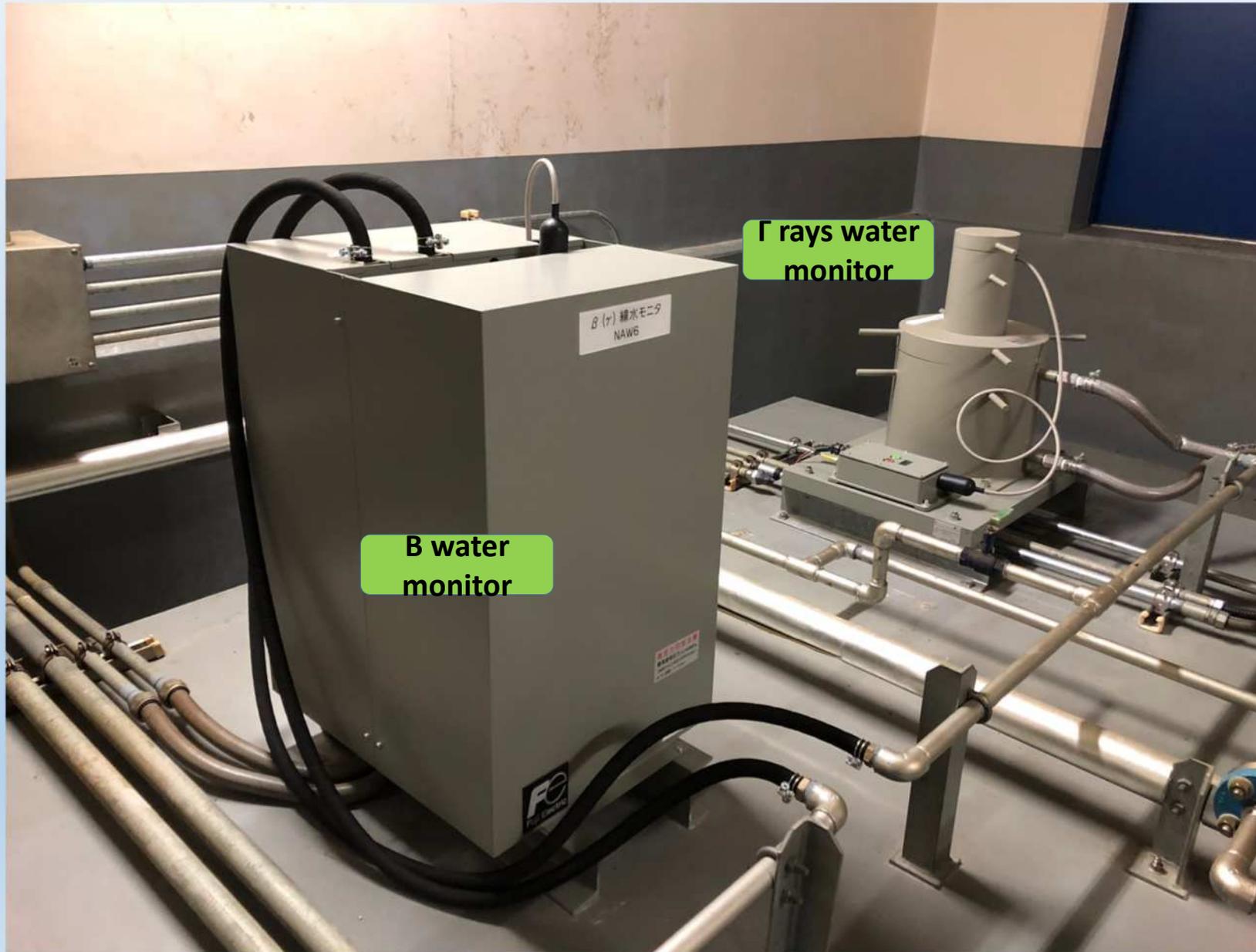
## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

○ Kochi Medical Center (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 660 bed)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

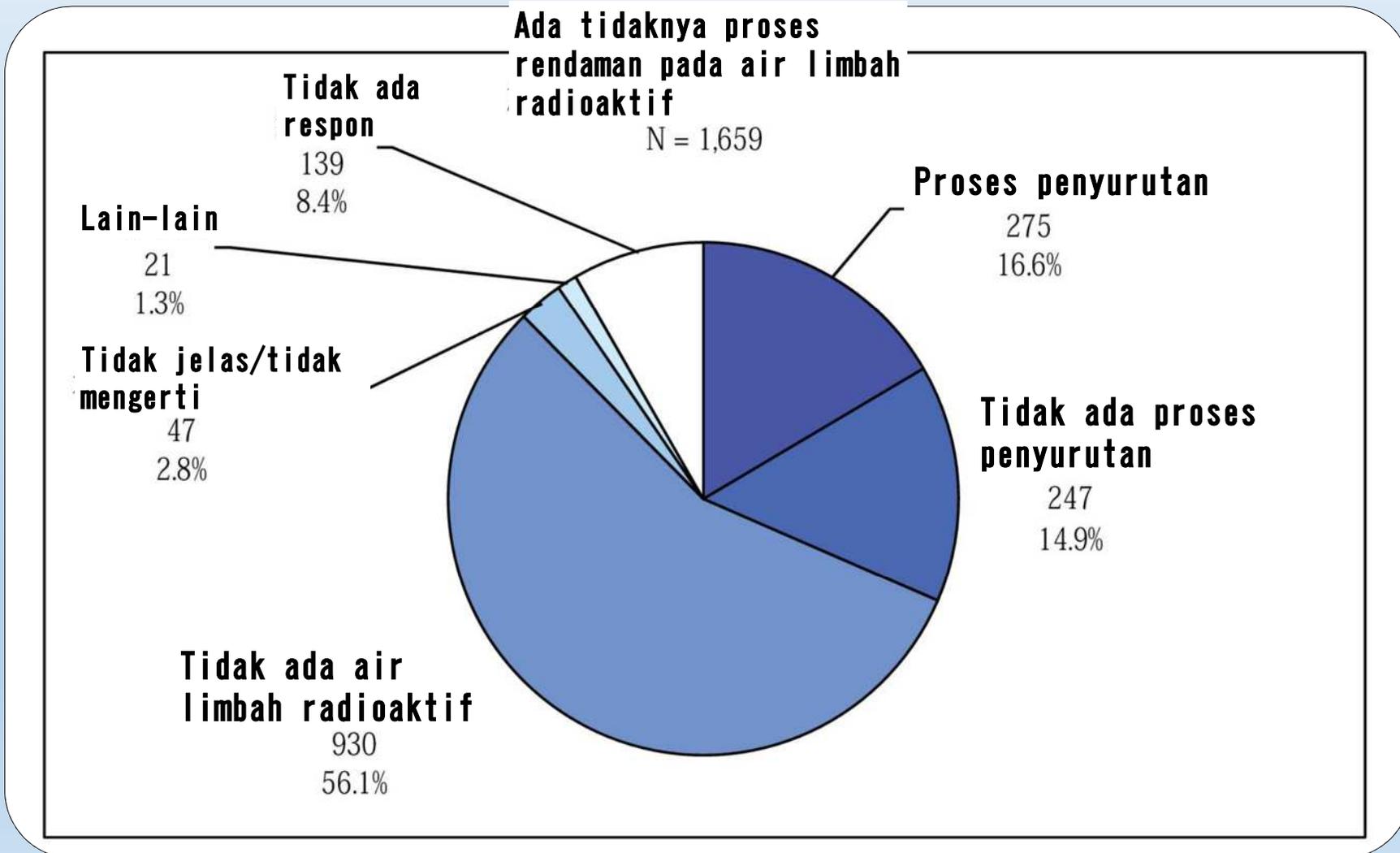
○ Kochi Medical Center (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 660 bed)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ② Kondisi penanganan air limbah radioaktif di Jepang saat ini

Prosentase yang melakukan tindakan pengurangan adalah  $275/(275+247) =$  Kurang lebih 53%



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ③ Cara penanganan air limbah rumah tangga

#### ○ Pola pikir penanganan

Air urine, air limbah dapur dan bermacam air limbah lainnya yang menghambat perawatan biologis atau mengandung bahan berbahaya tidak boleh dialirkan. Air limbah seperti ini dikumpulkan dan diperlakukan sebagai limbah domestic.

#### ○ Pemilihan cara penanganan

Memilih salah satu dari cara penanganan di bawah ini. Pada dasarnya, dilakukan dengan cara perawatan biologis dengan cara dekomposisi aerobik

- ① Besar kecilnya bangunan, mempertimbangkan **kegunaan** dan rencana kedepan
- ② **Jumlah obyek penanganan (orang)** dan orang yang benar-benar diproses
- ③ **Jumlah rencana air limbah, kualitas air,,** nilai konsentrasi BOD dan waktu air limbah
- ④ Kondisi lokasi fasilitas (**ketentuan mengenai nilai konsetrasi waktu pembuangan,** luas area, ketinggian)
- ⑤ Biaya konstruksi, biaya pemeliharaan
- ⑥ Pengaturan pemeliharaan, dan lain-lain

## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ③ Cara pengolahan air limbah rumah tangga

#### ○ Cara perhitungan jumlah orang sebagai obyek penanganan

Cara perhitungannya ditentukan oleh undang-undang dan ketentuan yang berlaku (peraturan dasar tentang bangunan).

#### ○ Cara perhitungan fasilitas kesehatan

Penggunaan bangunan			Jumlah obyek (orang)		Jumlah air limbah dan nilai referensi nilai konsentrasi BOD per unit perhitungan		Nilai referensi jumlah air limbah dan jumlah BOD per 1 orang obyek pengolahan (n)		Waktu harian air limbah
			Jumlah orang yang dihitung	Satuan	Jumlah air limbah	BOD	Perhitungan beban air	Perhitungan beban BOD	
Rumah sakit, klinik, rumah sakit untuk penyakit menular	Jika <b>menyediakan</b> fasilitas dapur dan tempat cuci untuk keperluan komersial	Jika bed pasien <b>kurang dari</b> 300 bed	$n = 8B$	n : jumlah orang B : jumlah bed	$B \times 1,000$ (ℓ/bed/hari)	320mg/l	125 (ℓ/orang/hari)	40 (g/orang/hari)	12
		Jika bed pasien <b>lebih dari</b> 300 bed	$n = 11.43 \times (B - 300) + 2400$		$B \times 1,300$ (ℓ/bed/hari)		113 (ℓ/orang/hari)	36 (g/orang/hari)	
	Jika <b>tidak menyediakan</b> fasilitas dapur dan tempat cuci untuk	Jika bed pasien <b>kurang dari</b> 300 bed	$n = 5B$		$B \times 1,000$ (ℓ/bed/hari)	150mg/l	200 (ℓ/orang/hari)	30 (g/orang/hari)	
		Jika bed pasien <b>lebih dari</b> 300 bed	$n = 7.14 \times (B - 300) + 1500$		$B \times 1,300$ (ℓ/bed/hari)		182 (ℓ/orang/hari)	27 (g/orang/hari)	
Tempat pemeriksaan, klinik			$n = 0.19A$	n : jumlah orang A : luas bangunan (m <sup>2</sup> )	$A \times 25$ (ℓ/m <sup>2</sup> /hari)	300mg/l	130 (ℓ/orang/hari)	30 (g/orang/hari)	8

## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ○ Pemilihan cara penanganan air limbah

Memilih dari struktur atau purifying tank yang telah disetujui oleh negara.

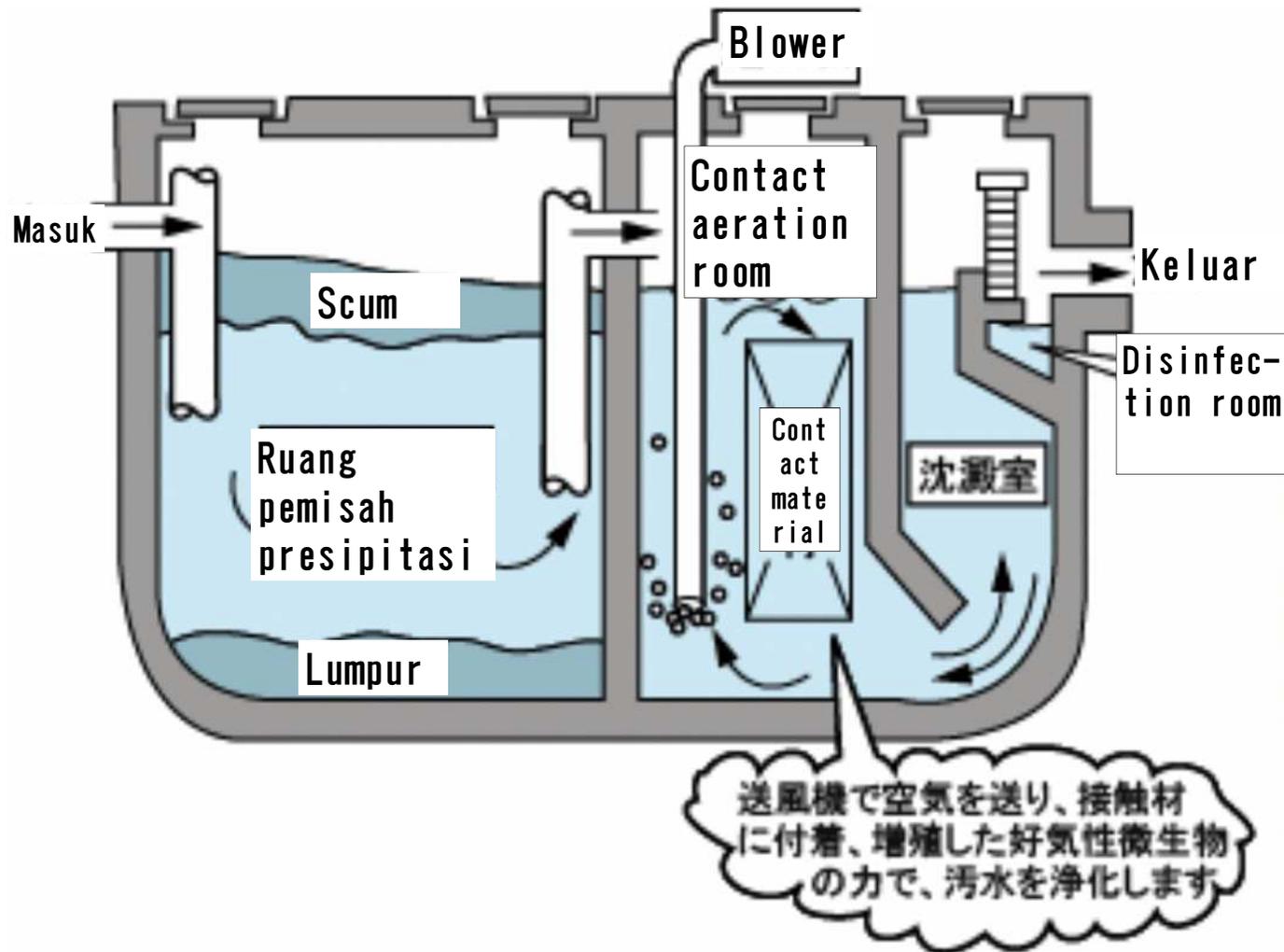
### ○ Garis besar cara membangun purifying tank (contoh indicator konstruksi)

Klasifikasi notifikasi		Kemampuan pengolahan					Cara pengolahan	Jumlah obyek pengolahan (orang)			
		Rasio pengeluaran BOD (%) Lebih dari	Nilai konsentrasi BOD (mg/l) Kurang dari	Nilai konsentrasi COD (mg/l) Kurang dari	Nilai konsentrasi T-N (mg/l) Kurang dari	Nilai konsentrasi T-P (mg/l) Kurang dari		5	100	500	5000
Ke-1	Gabungan	90	20	-	-	-	Kepekaan pemisahan kontak Kontak aerasi dengan anaerobic filter bed Kontak aerasi dengan filter bed terdenitifikasi	50	200	2000	5000
				-	-	-					
				-	[ 20 ]	-					
Ke-4	Tunggal	55	120	-	-	-	Corruption tank (tidak memungkinkan untuk instalasi baru)	50	200	2000	5000
Ke-6	Gabungan	-	20	(30)	-	-	Kontak dengan rotating plate <b>Contact aeration</b> Penyiraman bed pasien Aerasi dalam waktu lama <b>Metode lumpur aktif standar</b>	50	200	2000	5000
Ke-7	Gabungan	-	10	(15)	-	-	Contact aeration/filtrasi Pemisahan kohesif	50	200	2000	5000
Ke-8	Gabungan	-	10	10	-	-	Contact aeration/adsorpsi karbon aktif Pemisahan kohesi/adsorpsi karbon aktif	50	200	2000	5000
Ke-9	Gabungan	-	10	(15)	20	1	Nitrifikasi sirkulasi lumpur aktif Proses ketiga denitirifikasi/defosforisasi	50	200	2000	5000
Ke-10				(15)	15	1					
Ke-11	Gabungan	-	10	(15)	10	1	Nitrifikasi sirkulasi lumpur aktif Proses ketiga denitirifikasi/defosforisasi	50	200	2000	5000

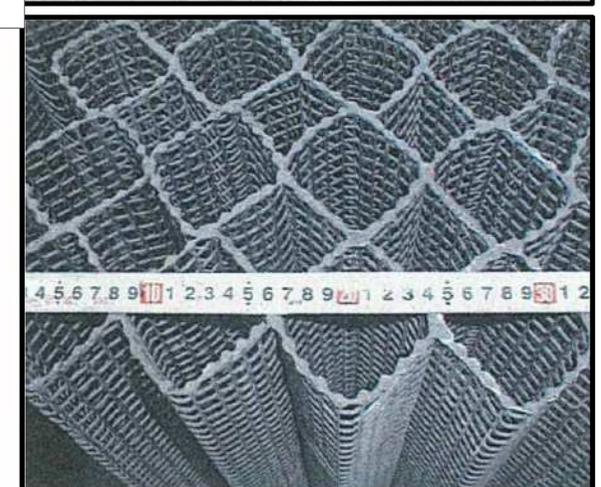
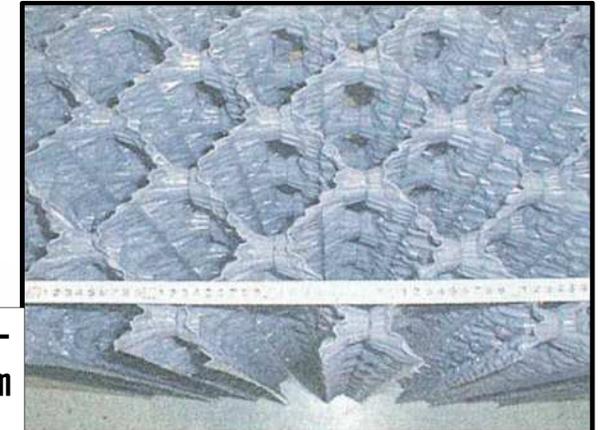
## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ③ Cara penanganan air limbah rumah tangga

○ Contoh purifying tank ① (diambil dari pemberitahuan no. 6, metode kontak)



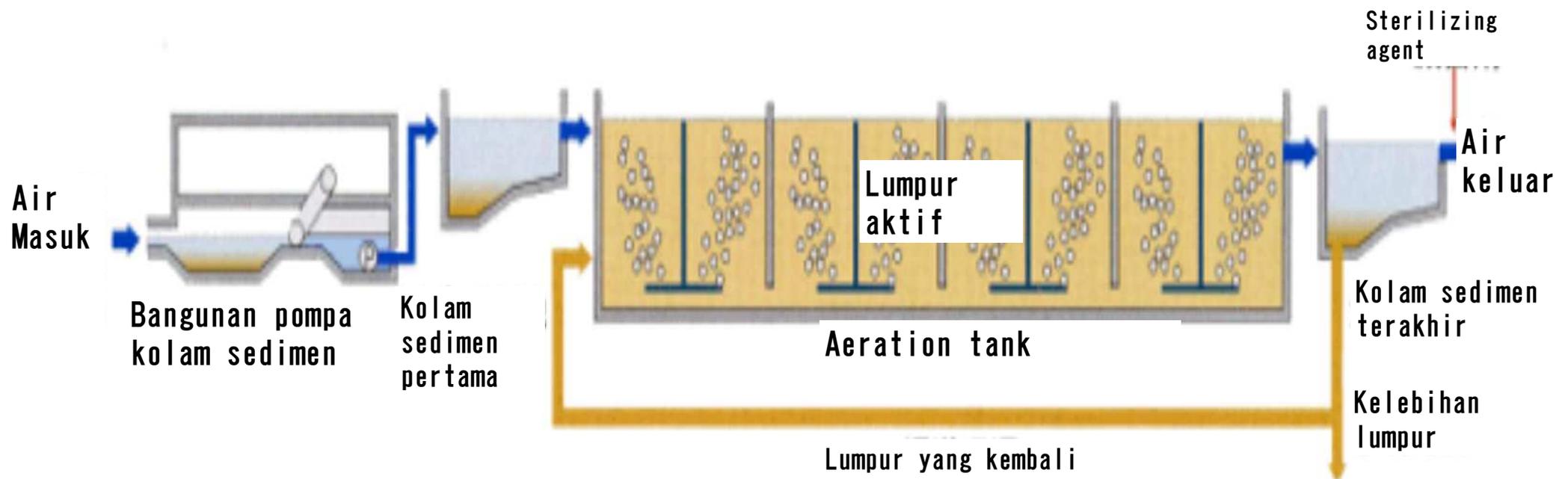
Contoh material



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ③ Cara penanganan air limbah rumah tangga

○ Contoh purifying tank② (diambil dari pemberitahuan no.6, metode standard activated sludge)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ○ Contoh di rumah sakit di Kota Kochi

○ Rumah sakit pemerintah yang ada di Prefektur Kochi (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 424 bed)

#### ○ Garis besar fasilitas air limbah harian

Hanya menangani air limbah harian (tidak termasuk air limbah khusus)

#### ○ Syarat dan kondisi

Jumlah orang yang dijadikan obyek : Berdasarkan rumus, jumlah obyek adalah 4,280 orang.

Jumlah air limbah yang diolah : 537 m<sup>3</sup>/hari

Metode penanganan : Metode migrasi intermitten aeration sistem (pemberitahuan no. 13)

Kualitas air yang dimasukkan : pH 5.8 ~ 8.6 BOD 310 mg/I

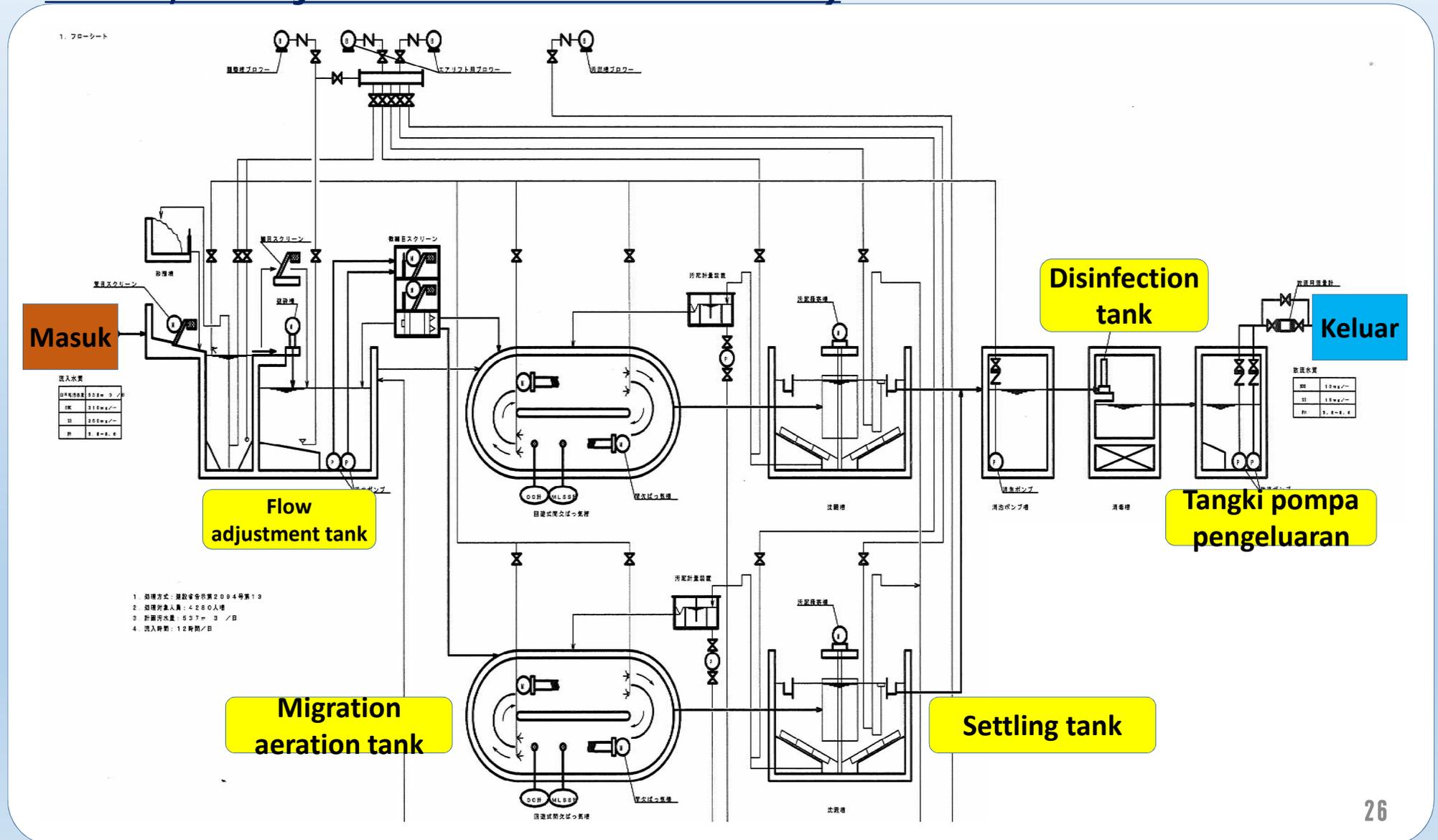
Kualitas air pengolahan : pH 5.8 ~ 8.6 BOD kurang dari 10 mg/I

Jumlah bakteri E. Coli : kurang dari 3,000/ml

# 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

## ○ Contoh di rumah sakit di kota Kochi

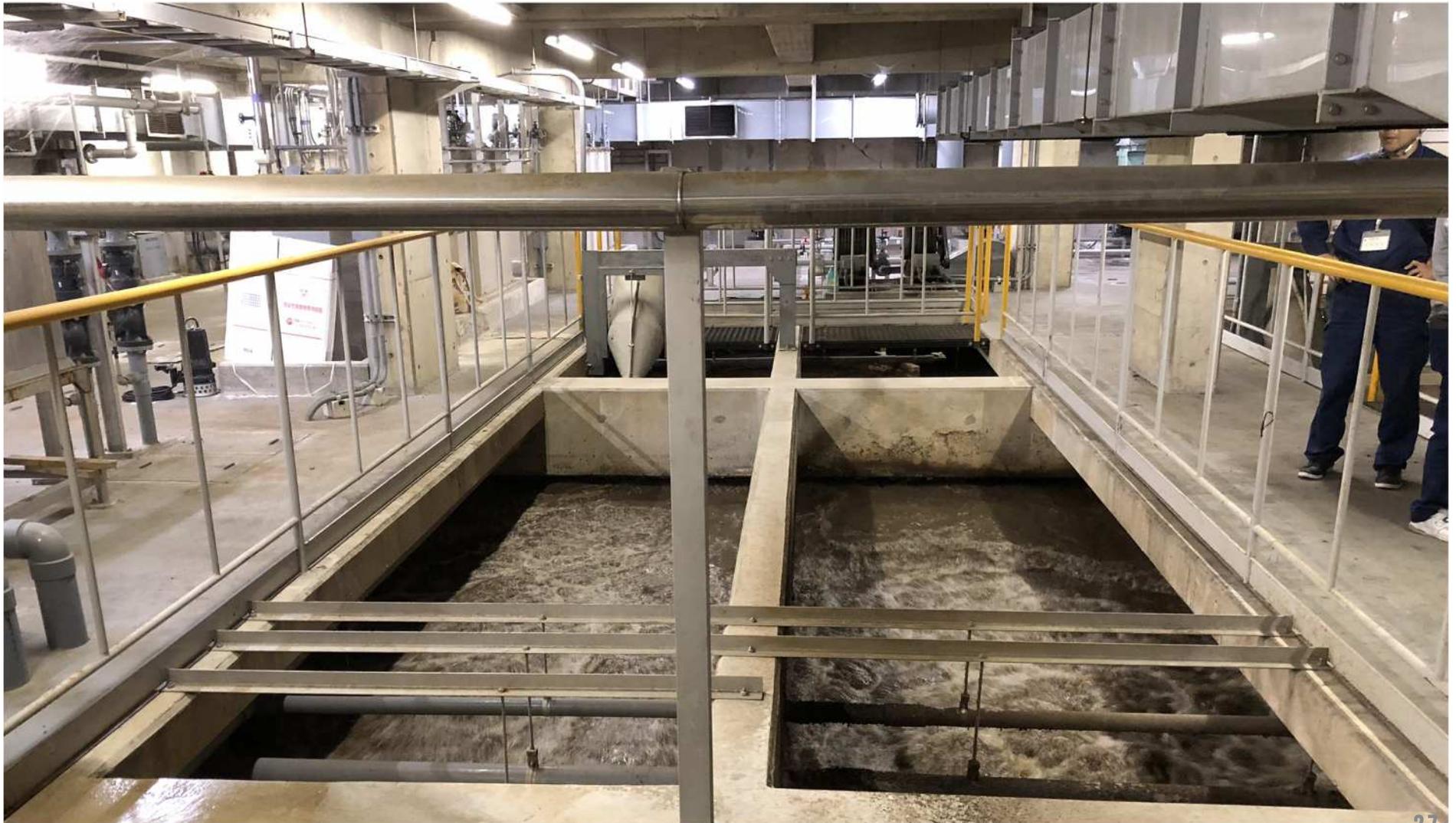
○ Rumah sakit pemerintah yang ada di Prefektur Kochi (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 424 bed)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ○ Contoh di rumah sakit di kota Kochi

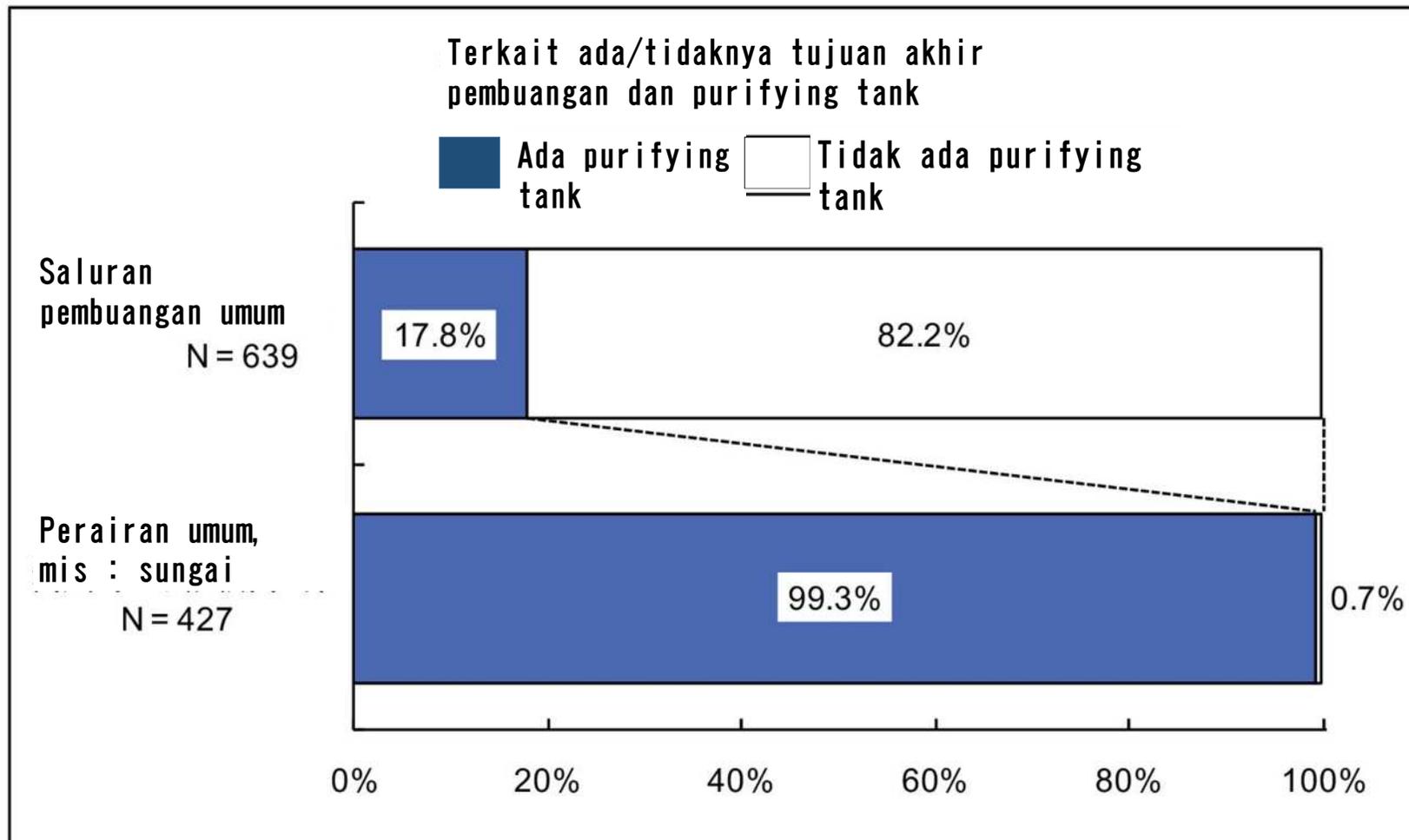
○ Rumah sakit pemerintah yang ada di Prefektur Kochi (rumah sakit umum, total jumlah bed adalah 424 bed)



## 2. Terkait cara penanganan air limbah non infeksius (cair)

### ○Kondisi instalasi purifying tank sebagai fasilitas di rumah sakit

⇒ Hasil penelitian organisasi penelitian kebijakan umum asosiasi medis Jepang (tahun 2008)



akhir  
es

# Daftar Isi



1 . Terkait karakteristik limbah non infeksius (cair)

2 . Terkait cara penanganan limbah non infeksius (cair)

3 . Pengenalan sistem pengenalan air limbah yang hemat tempat

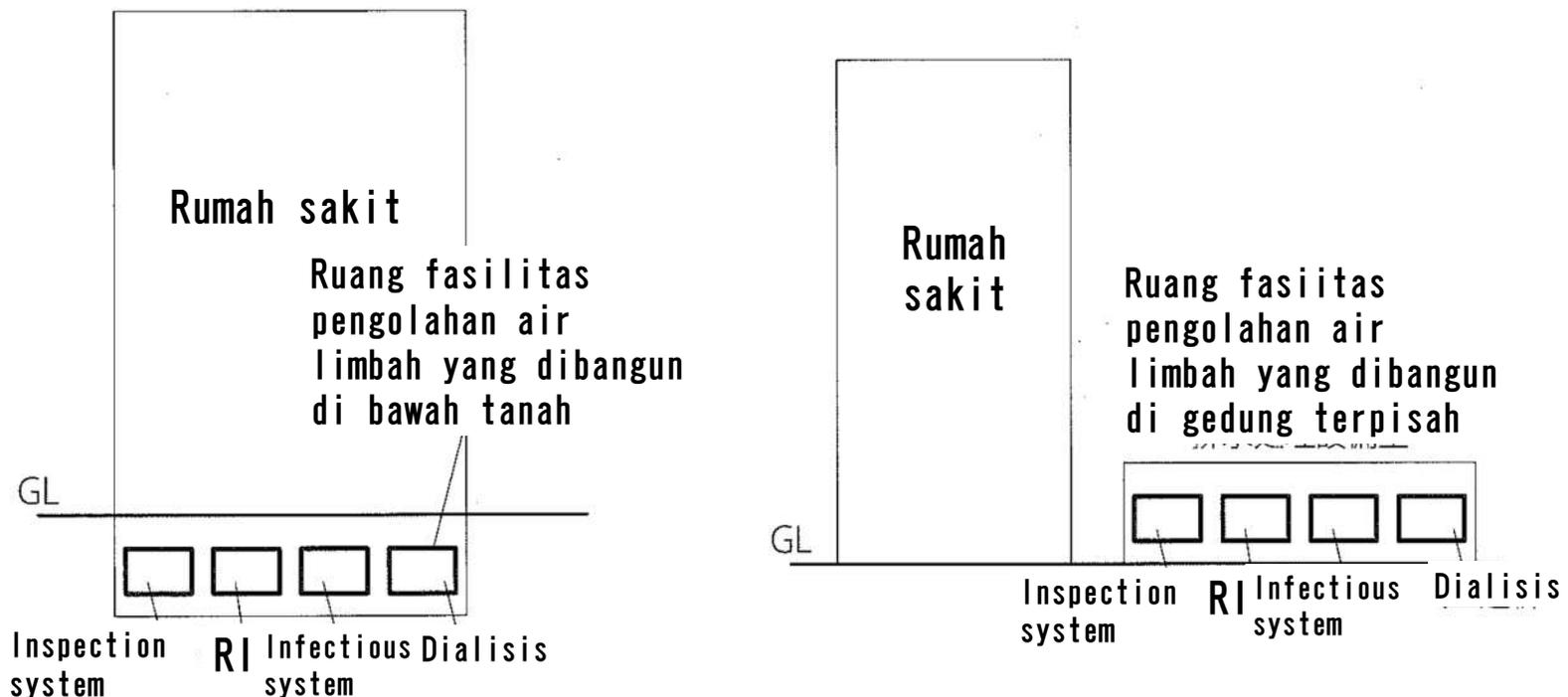
### 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

#### ○ Terkait instalasi fasilitas pengolahan air limbah

#### ○ Tempat instalasi fasilitas pengolahan air limbah

Secara garis besar dibedakan menjadi dua, yaitu dipasang di dalam gedung rumah sakit, (terutama bagian bawah tanah), dipasang terpisah dari bangunan gedung rumah sakit.

Jika dilihat dari aspek ruang, yang pertama lebih unggul, namun jika dilihat dari aspek operasional dan pengontrolan, maka yang kedua lebih unggul.



### 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

#### ○ Pengenalan cara penanganan air limbah yang hemat tempat

##### ① Metode dalam mendesign

Menghitung jumlah air limbah, jumlah yang masuk dan yang keluar pada masing-masing sistem, kemudian dari hasil tersebut menentukan cara penanganan air limbah.

Dalam hal ini, supaya fasilitas/peralatan bisa masuk ke dalam ruangan yang telah ditentukan, maka materi I yaitu "Pemikiran dasar ketika merancang fasilitas pengolahan air limbah" juga perlu digunakan sebagai bahan pertimbangan.

##### ② Cara penanganan air limbah yang hemat ruang

Berikut ini adalah contoh pengolahan air limbah yang hemat ruang

**Air limbah infeksius** : Pilih oksigen dioksida dan metode ozon yang hemat tempat.

Dalam metode high pressure steam, maka pilih metode continuous high pressure steam.

**Air limbah dialysis** : Pembuangan BOD dilakukan secara kolektif bersama dengan air limbah lainnya.

**Air limbah rumah tangga** : Pilih tipe purifying tank yang hemat ruang (performance evaluation type)

Menggunakan metode membrane treatment yang bisa diubah menjadi hemat ruang



**Dikarenakan besarnya jumlah air limbah yang diolah, maka diperlukan ruang yang luas. Oleh karena itulah dikembangkan pengolahan limbah yang hemat ruang.**

# 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

## ○ Pengenalan purifying tank yang hemat tempat

### ① Purifying tank yang hemat ruang (performance evaluation type)

Proses perubahan menjadi hemat ruang terus berkembang, di mana masing-masing pembuat purifying tank mengembangkan tipe ini. Efisiensi dari hasil pengembangan tersebut kemudian dibandingkan dengan struktur purifying tank yang sudah disertifikasi oleh negara, di mana hal ini semakin meningkatkan efisiensi dari fasilitas pengolahan limbah.

### ② Contoh purifying tank yang hemat ruang (performance evaluation type) : KUBOTA

Nama seri	Model KM-SG-B	Model KTZ	Model K-SG-III-T
Metode pengolahan	Metode membran pemisahan lumpur aktif Metode penyesuaian aliran	Metode sirkulasi filtrasi cairan pembawa Penyesuaian aliran peak cut	Metode contact aeration Precipitation separation tank
Obyek pengeluaran	BOD/COD	BOD/COD	BOD
Klasifikasi kinerja	Nilai evaluasi kinerja	Nilai evaluasi kinerja	Nilai yang disetujui (Pemberitahuan no. 6)
BOD (mg/l)	5	20	20
COD (mg/l)	10	30	-
T-N (mg/l)	20	-	-
SS (mg/l)	5	10	-
Heksana normal (mg/l)	3	20	-
Jumlah kelompok bakteri E. coli (piece/cm3)	100	3,000	-
Tanki untuk manusia (orang)	51 ~ 5,000	51 ~ 2,380	51 ~ 200
Jumlah air limbah (m3/hari)	5.1 ~ 470	5.1 ~ 470	5.1 ~ 39
Luas ruangan untuk 100 orang	3,600mm × 8,270mm	3,600mm × 6,650mm	3,600mm × 15,350mm
Ratio area instalasi (dengan asumsi tipe notifikasi adalah 100)	54	43	100

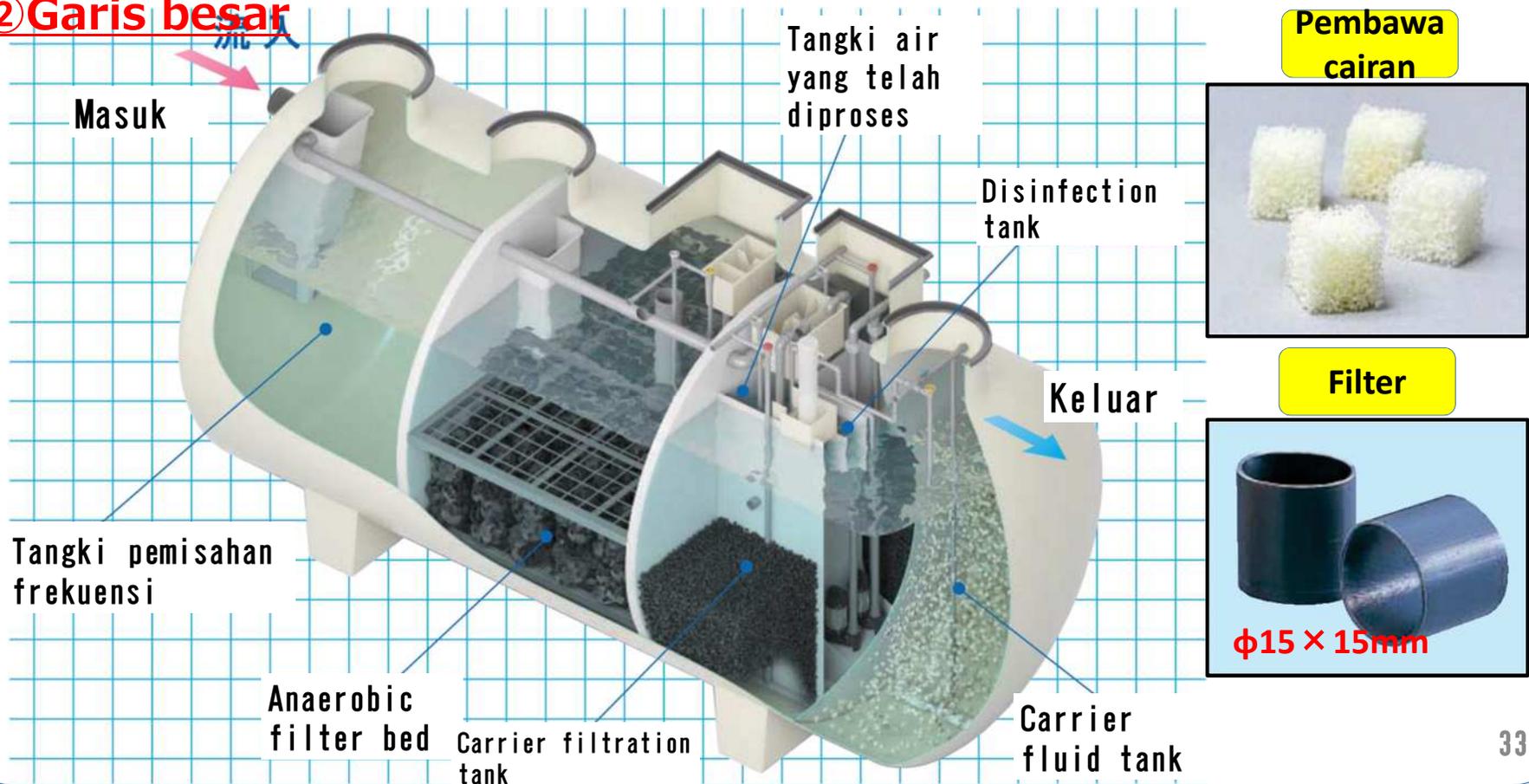
# 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

## ○ Pengenalan purifying tank yang hemat tempat

### ① Tentang sistem sirkulasi filtrasi pembawa cairan (tipe KTZ)

Memiliki fungsi pengatur jumlah cairan yang dibawa (fungsi peak cut), carrier flow tank method yang mengarah ke penghematan ruang, dengan menggunakan metode carrier filtration dan dengan menyediakan anaerobic filter bed, maka akan semakin mengarah ke penghematan ruang. (jika dibandingkan dengan model konvensional, bisa menghemat tempat hingga 30%)

### ② Garis besar



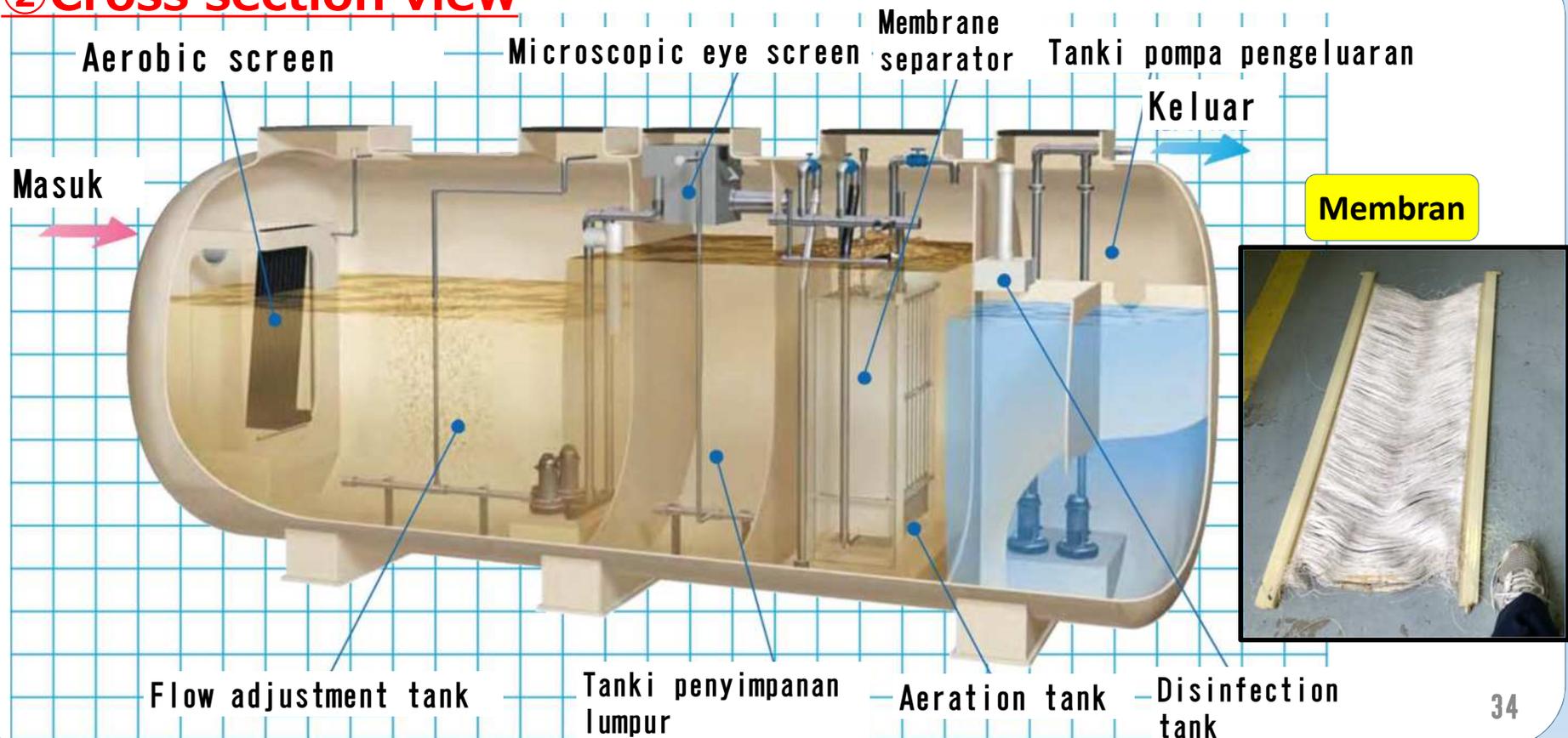
### 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

#### ○ Pengenalan purifying tank yang hemat tempat

##### ① Metode membran pemisah lumpur aktif (KM-SG-B)

Dengan menggunakan membrane pemisah akan bisa menghemat ruang, karena peredaran lumpur aktif berkonsentrasi tinggi bisa berjalan, maka akan terjadi penurunan volume reaction tank dan settling tank. Dalam hal ini, tangki endapan lumpur bisa dihilangkan, sehingga bisa lebih menghemat tempat (jika dibandingkan dengan metode konvensional, bisa menghemat tempat 30-60%)

##### ② Cross section view



### 3. Pengenalan sistem pengolahan air limbah yang hemat tempat

#### ○ Pengenalan purifying tank yang hemat tempat

#### ○ Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat penggunaan

- ① Dikarenakan terdapat banyak struktur dan fungsi, maka petugas maintenance harus memiliki technical skill yang memadai (terlepas dari ada atau tidaknya petugas yang mengontrol)
- ② Perlu diperhatikan bahwa proses penghematan ruang ini adalah hal yang khusus, maka jangan sampai petugas yang bertanggungjawab kemampuannya kurang, karena yang bersangkutan harus benar-benar memahami bahwa abnormalitas pada masing-masing tangki harus seminimal mungkin, dan kualitas air limbah yang masuk dan keluar harus akurat.
- ③ Dalam proses penghematan ruangan ini, biaya pemasangan instalasi memang menjadi lebih murah, akan tetapi biaya keseluruhan akan menjadi mahal, sehingga biaya yang diperlukan sangat mudah meningkat menjadi lebih mahal.
- ④ Metode penanganan membrane yang paling hemat ruang dan kualitas airnya paling bagus memerlukan pencucian membran dan penggantian membran. Oleh karena itu, biaya perawatannya cenderung mahal.