

Manajemen Praktek

PENGELOLAAN LIMBAH **B3 / MEDIS FASYANKES**

dr. Rudy Pou, M.A.R.S., M.M.

Manajemen Praktek (Profesi) FKG Usakti, Kamis 14 September 2023



KLHK Temukan 34 Nama Rumah Sakit dan Klinik dari Tumpukan Limbah Medis

Kompas.com - 14/12/2017, 22:09 WIB



B B C NEWS INDONESIA

Berita Indonesia Dunia Viral Liputan Mendalam Majalah

Limbah beracun rumah sakit dari Jakarta hingga Surabaya dibuang di tepi jalan Cirebon

REPubLIKA

Search..



Home > Nusantara > Bali Nusa Tenggara

Rabu 19 Jan 2022 01:53 WIB

Limbah Medis di Eks Gedung BKMM Diduga Milik Dinas Kesehatan NTB

Polresta Mataram temukan limbah medis menumpuk dan berserakan di eks gedung BKMM

“Klinik Gigi adalah salah satu penghasil limbah yang harus dikelola dengan baik. Meskipun mungkin tidak sebanyak fasilitas kesehatan lainnya, sterilisasi dan manajemen limbah yang salah dapat **membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan.”**

Latar Belakang



- Jumlah fasyankes semakin bertambah di setiap wilayah
- Jumlah limbah B3 / Medis semakin meningkat setiap tahunnya
- Pengelolaan limbah B3 oleh fasyankes -- dilakukan tetapi tidak secara baik/standar
- Gap pengelolaan limbah B3 - 53,12 ton/hari (Prasetyawan, 2020)
- Banyak fasyankes tidak memiliki insinerator dan IPAL
- Dampak pengelolaan limbah B3/ Medis yang tidak baik -- Dampak Lingkungan dan Kesehatan
- Isu keberlanjutan (*Sustainable Development Goals*)

Latar Belakang

Limbah B3

Infeksius
Benda tajam
Logam berat
Radioaktif
Sitotoksik
Kimiawi
Farmasi

e-Waste
Batere
Accu
Lampu Neon
Lampu Bohlam
Light Emitting Diode

Intoksikasi / keracunan
Infeksi Pencernaan
Infeksi Pernafasan
Infeksi Genitourinari
Infeksi Mata
Infeksi Kulit
Meningitis
AIDS
Hepatitis A, B, C
Karsinogen
Teratogen
Mutagen
Cedera
Luka bakar

 9.909 Puskesmas

 2852 RS

 8841 Klinik

Praktik dr / drg

0,5 - 1,0 kg / hari

Produksi Limbah B3 per hari

± 296,86
Ton/hari

Dikelola
57%

Tidak
Dikelola
43%

Baik?

Tidak
Baik?

Gangguan
Kesehatan

Pencemaran
Lingkungan

Air
Tanah
Udara

GREEN DENTISTRY >> Praktik Kedokteran Gigi
>> Isu Lingkungan >> GO GREEN
>> Pengelolaan Limbah B3 >> SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



11 SUSTAINABLE CITIES
AND COMMUNITIES



14 LIFE BELOW
WATER



12 RESPONSIBLE
CONSUMPTION
AND PRODUCTION



 **REDUCE**
 **REUSE**
 **RECYCLE**

13 CLIMATE
ACTION



15 LIFE
ON LAND



Terminologi

- **Limbah** --- sisa suatu usaha dan/atau kegiatan (produksi)
- **Sampah** adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat
- **Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)** --- zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena *sifat*, *konsentrasi* dan/atau *jumlahnya*, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat **mencemarkan** dan/atau **merusak lingkungan hidup**, dan/atau **membahayakan lingkungan hidup, kesehatan**, serta **kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain**.
- **Limbah B3** --- sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang **mengandung B3**.
- **Limbah Medis / Limbah Infeksius** --- sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang **mengandung mikroorganisme patogen (bakteri, virus)** atau limbah yang **terkontaminasi organisme patogen** yang tidak secara rutin ada di lingkungan dan organisme tersebut dalam **jumlah** dan **virulensi** yang cukup untuk **menularkan penyakit** pada manusia rentan.

Jenis Limbah dalam Konteks Pelayanan Kesehatan

- Berdasarkan bentuk:
 1. Limbah PADAT
 2. Limbah CAIR
 3. Limbah GAS
- Berdasarkan golongan bahaya:
 1. Limbah B3 (Bahan Berbahaya & Beracun)
 2. Limbah NON-B3 (Limbah Domestik)
- Berdasarkan sumber / fasyankes:
 1. Limbah Rumah Sakit
 2. Limbah Puskesmas
 3. Limbah Klinik
 4. Limbah Praktik dr / drg
 5. Limbah Apotik
 6. Limbah Laboratorium Klinik

Limbah yang dihasilkan dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan meliputi limbah padat, limbah cair, dan limbah gas (Permen LHK 56 / 2015)

1. **INFEKSIUS / MEDIS** -- darah, cairan kumur, bekas kapas perawatan luka, kasa bekas luka
2. **BENDA TAJAM** -- jarum suntik, blades, object glass dll
3. **PATOLOGI** -- jaringan PA
4. **BAHAN KIMIA (kadaluwarsa, tumpahan / sisa kemasan)** -- kemasan obat, spill bahan kimia, gypsum cetakan gigi
5. **RADIOAKTIF** -- sinar x-ray, halogen, laser
6. **FARMASI** -- obat-obatan
7. **SITOTOKSIK (mutagenik, teratogenik, karsinogenik)** -- obat kemoterapi
8. **peralatan medis yang memiliki kandungan LOGAM BERAT TINGGI** -- termometer, tensimeter, amalgam
9. **TABUNG GAS atau KONTAINER BERTEKANAN**

Limbah domestik
80%



Limbah infeksius &
patologi
15%



Limbah kimia & farmasi
3%



Termometer &
tabung rusak
1%



Limbah tajam
1%



Radio Aktif
1%





A study of the dental solid waste produced in a school of dentistry in Turkey (Ozbek and Sanin, 2004)

- Bahwa sekitar 35%, **sarung tangan karet** merupakan fraksi utama dari total sampah di hampir semua klinik dengan komponen utama lainnya.
- **Limbah kimia** dan **biologi** dikumpulkan secara terpisah dan dibuang di pembuangan khusus serta penerapan daur ulang (**recycle**) kecuali limbah amalgam.
- **Limbah jarum** dikumpulkan dalam **wadah tertutup khusus dan ditempatkan di tong sampah**. Limbah infeksi seperti item yang telah terkontak dengan darah dan benda tajam yang digunakan harus dikumpulkan secara terpisah dan ditangani sebagai limbah infeksius.
- **Foil timah** biasanya harus dipisahkan dari limbah padat klinik gigi lainnya dan didaur ulang, namun sejumlah kecil foil timah ditemukan di beberapa klinik.
- Untuk tujuan pengurangan limbah dan pengendalian pencemaran, disarankan agar beberapa limbah tidak berbahaya (**kertas, plastik**) dan limbah berbahaya (**film sinar-X, foil timah**) harus **dipisahkan untuk didaur ulang (recycle)**, dan bukannya dibuang langsung ke lingkungan.

Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece: variability among dentist groups (Kizlary et al, 2005)



Research

- **Limbah padat** yang dihasilkan terdiri dari: (1) Limbah yang menular dan berpotensi menular, terhitung 94,7% berat. (2) Limbah non-infeksi menular sebesar 2,0%. (3) limbah domestik sebesar 3,3% berat.
- Kategori limbah menular dan berpotensi menular yaitu **amalgam** (0,33% berat), **komponen lain yang mengandung logam** (8,51% berat), dan **komponen tanpa logam** (91,18%).
- **Benda tajam** terdiri dari **2% limbah infeksius** dan **berpotensi menular**, dengan jarum suntik menjadi komponen utama (> 60% dari benda tajam).
- **Laju produksi limbah padat gigi** yaitu **513 g / praktek / hari** dan limbah menular dan berpotensi menular adalah 486 g / praktek / hari. Jumlah ini mencakup tingkat produksi benda tajam (9,8 g / praktek / hari), non-sharps (31,6 g), limbah infeksius tanpa logam (443 g) dan amalgam (1,6 g / latihan / hari).

Pengelolaan Limbah Rumah Sakit Gigi dan Mulut di Kota Makassar (Putri dkk, 2012)

Research

- RSGM di Makassar (PPKGM, RSGM Kandeana dan RSGM Tamalanrea) dalam pelaksanaan pengelolaannya **menggabungkan limbah padat medis dan limbah non medis** dan **belum ada pelabelan khusus**.
- Untuk limbah cair, ketiga RS tersebut **tidak melakukan atau menyediakan metode pengelolaan limbah cair sesuai dengan ketentuan yang berlaku**.
- Hanya petugas pengelola limbah PPKGM memakai alat pelindung dalam pengelolaan limbah, sedangkan RSGM Kandeana dan RSGM Tamalanrea **tidak memakai APD** tersebut.
- Para petugas pengelola limbah ketiga RS tersebut **tidak pernah mengikuti pelatihan pengelolaan limbah** dengan baik.
- Ketiga RS tersebut juga **tidak memiliki rencana pengelolaan limbah secara khusus dan tidak terdapat prosedur yang jelas untuk mengumpulkan dan menangani limbah**.
- Ketiga RS tersebut **tidak memiliki dokumen peraturan/kebijakan pengelolaan limbah**, baik yang ditetapkan oleh WHO maupun Depkes RI.

Dasar Hukum

UU No 36 / 2009

Kesehatan

Pasal 163

“Lingkungan Sehat bebas dari unsur-unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan (**limbah cair, padat, gas**, sampah yang tidak diproses sesuai dengan persyaratan)”

UU No 32 /2009

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Pasal 59

“Setiap orang yang menghasilkan limbah B3 wajib melakukan **pengelolaan limbah B3** yang dihasilkannya”

PP No 101 /2014

Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun



PP 22 / 2021

Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan LH

Permen LHK 56 /2015

Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Fasyankes



Permen LHK 6 / 2021

Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3

Sanksi

UU 32 / 2009 Pasal 104

1. **ADMINISTRASI** >> dicabut izin operasional

2. **PERDATA** >> ganti rugi

3. **PIDANA**

- a. Setiap orang yang melakukan **DUMPING** limbah dan/atau bahan ke media lingkungan hidup tanpa izin >> dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan denda paling banyak Rp 3.000.000.000,00 (tiga miliar rupiah).
- b. Jika pencemaran lingkungan tersebut terjadi karena perusahaan **SENGAJA** melakukan perbuatan (misalnya membuang limbah) yang mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambien, baku mutu air, baku mutu air laut, atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup, yang mana hal tersebut mengakibatkan orang mati >> diancam pidana penjara paling singkat 5 (lima) tahun dan paling lama 15 tahun dan denda paling sedikit Rp 5 miliar dan paling banyak Rp 15 miliar.
- c. Jika pencemaran lingkungan tersebut terjadi karena perusahaan **LALAI** sehingga mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambien, baku mutu air, baku mutu air laut, atau kriteria baku kerusakan lingkungan hidup, yang mana hal tersebut mengakibatkan orang mati >> diancam pidana penjara paling singkat paling singkat 3 (tiga) tahun dan paling lama 9 (sembilan) tahun dan denda paling sedikit Rp3 miliar dan paling banyak Rp 9 miliar.

LIMBAH INFEKSIUS



- a. **DARAH** dan **CAIRAN TUBUH**
- b. **LIMBAH LABORATORIUM** yang bersifat infeksius
- c. Limbah yang berasal dari kegiatan **ISOLASI PASIEN**
- d. Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan **HEWAN UJI**

Termasuk APD yang digunakan saat melakukan kegiatan tersebut:

- ☐ *masker, handschoen, gown, hazmat, cap, faceshield,*



Darah dan Cairan Tubuh

Darah / Produk Darah

- a. serum
- b. plasma
- c. komponen darah lainnya



*** Bukan cairan tubuh, tapi infeksius**

- a. urin, tercampur darah (*hematuria*)
- b. feses, tercampur darah (*melena*)
- c. muntah, tercampur darah (*hematemesis*)

Cairan Tubuh

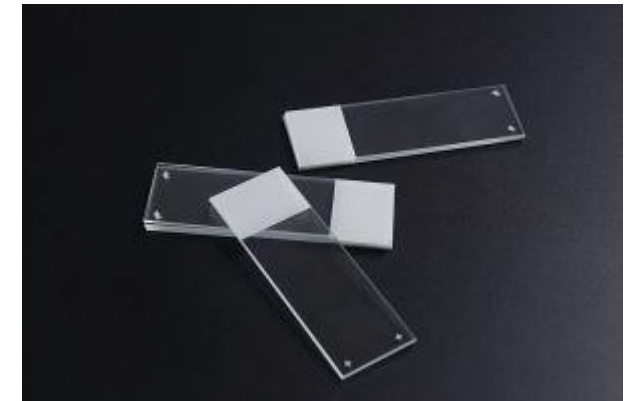
- a. semen
- b. sekresi vagina
- c. cairan serebrospinal
- d. cairan pleural
- e. cairan peritoneal
- f. cairan perikardial
- g. cairan amniotik
- h. cairan tubuh lainnya yang terkontaminasi darah

LIMBAH BENDA TAJAM



- Limbah yang dapat **menusuk** dan/atau **menimbulkan luka** dan telah mengalami **kontak dengan agen penyebab infeksi**, antara lain;

- a. jarum hipodermis
- b. vemplon / abbocath
- c. vial
- d. lanset (lancet)
- e. siringe
- f. pipet pasteur
- g. kaca preparat
- h. skalpel
- i. pisau
- j. kaca



Risiko Limbah Benda Tajam / Jarum Hipodermis

- Salah satu **bahaya luka karena tertusuk jarum suntik** adalah terjadi penularan penyakit melalui darah (**blood borne diseases**). **Pengelolaan limbah benda tajam dan jarum** yang tidak benar berpotensi timbulnya risiko menderita luka dan kemungkinan terpapar penyakit infeksius.
- Pembuangan **jarum yang tidak terpakai, pisau bedah (scalpel), dan limbah benda tajam lainnya** jika tidak dilakukan dengan benar akan berisiko terhadap kesehatan masyarakat umumnya dan terutama pada mereka yang bekerja di pengelolaan sampah.
- Pembuangan yang benar adalah dengan menggunakan wadah menyimpan khusus (safety box) yang dapat ditutup, anti-tertusuk, dan antibocor baik di dasar maupun di sisinya.



LIMBAH KIMIA KLINIK DRG

- a) Limbah kimia bahan sterilisasi alat kedokteran gigi >> mengandung ***alcohol, chlor, glutaraldehyde dan ortho-phthaldehyde***.
- b) Limbah kimia gypsum cetakan gigi (***plaster of paris***) >> dengan bantuan mikroba menghasilkan ***H₂S (hidrogen sulfida)*** dan terkena sinar UV menghasilkan ***gas SO₂ (sulfur dioksida)***
- c) Limbah kimia cairan bleaching (***whitening***) >> ***hydrogen peroxide (H₂O₂)***
- d) Obat-obat pulpa >> ***arsen / As (logam berat), formaldehyde***

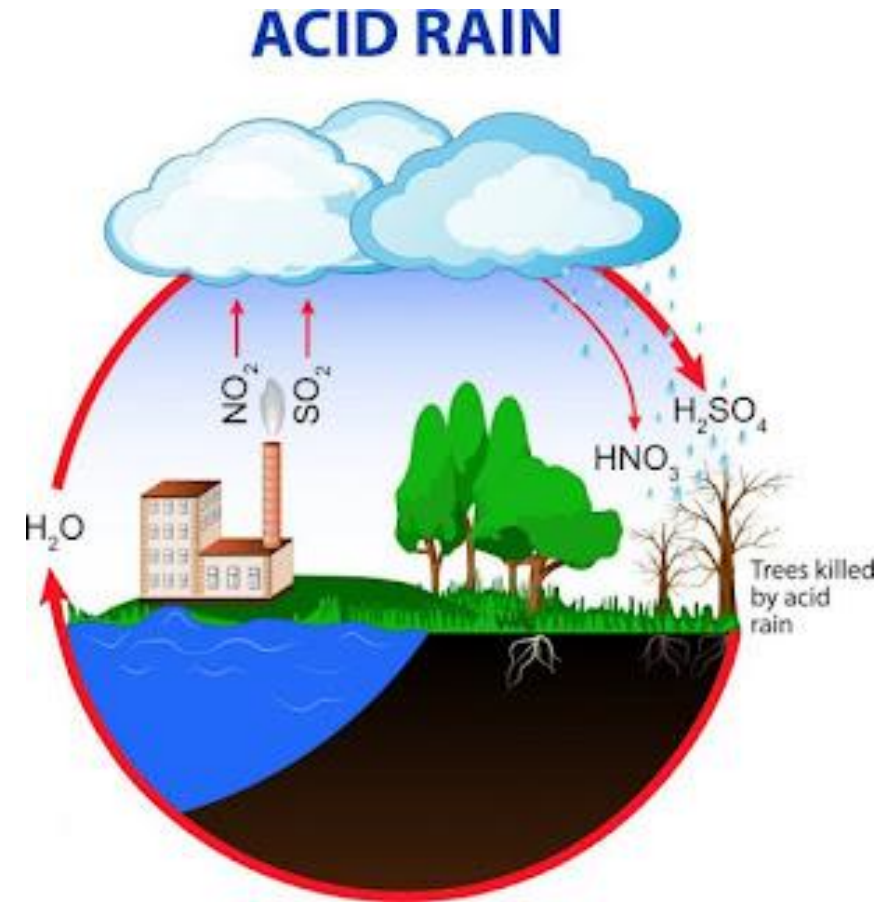


Plaster of Paris / Gypsum >> Pencetakan Gigi

- **Gypsum Kedokteran Gigi** atau dikenal dengan ***Plaster of paris*** merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam **proses pencetakan gigi**. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan gypsum pada layanan kesehatan gigi di Kota Pekanbaru digunakan 3 hari sekali dan menurut Koolivand (2013) jumlah gypsum yang dihasilkan **3,5 kg/hari**.
- Berdasarkan wawancara pada dokter gigi dan perawat gigi, **limbah gypsum dibuang ke tong sampah biasa** bahkan **dibuang ke halaman / jalan** sebagai bahan timbunan karena bentuk fisik gypsum seperti batu.
- Menurut Rebeca A (2016) sesuai dengan Peraturan Izin Lingkungan 2010 (Inggris dan Wales), semua gypsum dilarang dibuang ditempat pembuangan sampah umum dan harus dilakukan pemisahan dengan sampah lainnya. Hal ini disebabkan karena limbah gypsum akan menghasilkan **gas H₂S (hidrogen sulfida)** dari **aksi mikroba yang menyebabkan BAU BUSUK** (seperti bau telur busuk) dan dengan sinar matahari dapat **menimbulkan gas SO₂ (sulfur dioksida)** yang mudah terbakar sehingga terjadi **PENCEMARAN UDARA LINGKUNGAN**.

Pencemaran Udara >> gas SO_2 (iritasi tenggorok) >> H_2SO_4 (hujan asam)

- **Pencemaran udara yang mengandung gas SO_2 (sulfur dioksida)** dapat menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan berupa **iritasi tenggorokan** pada konsentrasi > 5 ppm di udara. Bahkan untuk penderita yang mempunyai gangguan pada sistem pernafasan, kardiovaskular, dan lanjut usia, paparan 0,2 ppm sudah menyebabkan iritasi tenggorokan.
- Selain dampak terhadap kesehatan manusia, **gas SO_2** juga menyebabkan kerusakan lingkungan berupa **merusak tanaman dan bangunan** akibat **pembentukan hujan asam** dari reaksi $\frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ menjadi **H_2SO_4 / asam sulfat** (Abdelfatah, 2008).

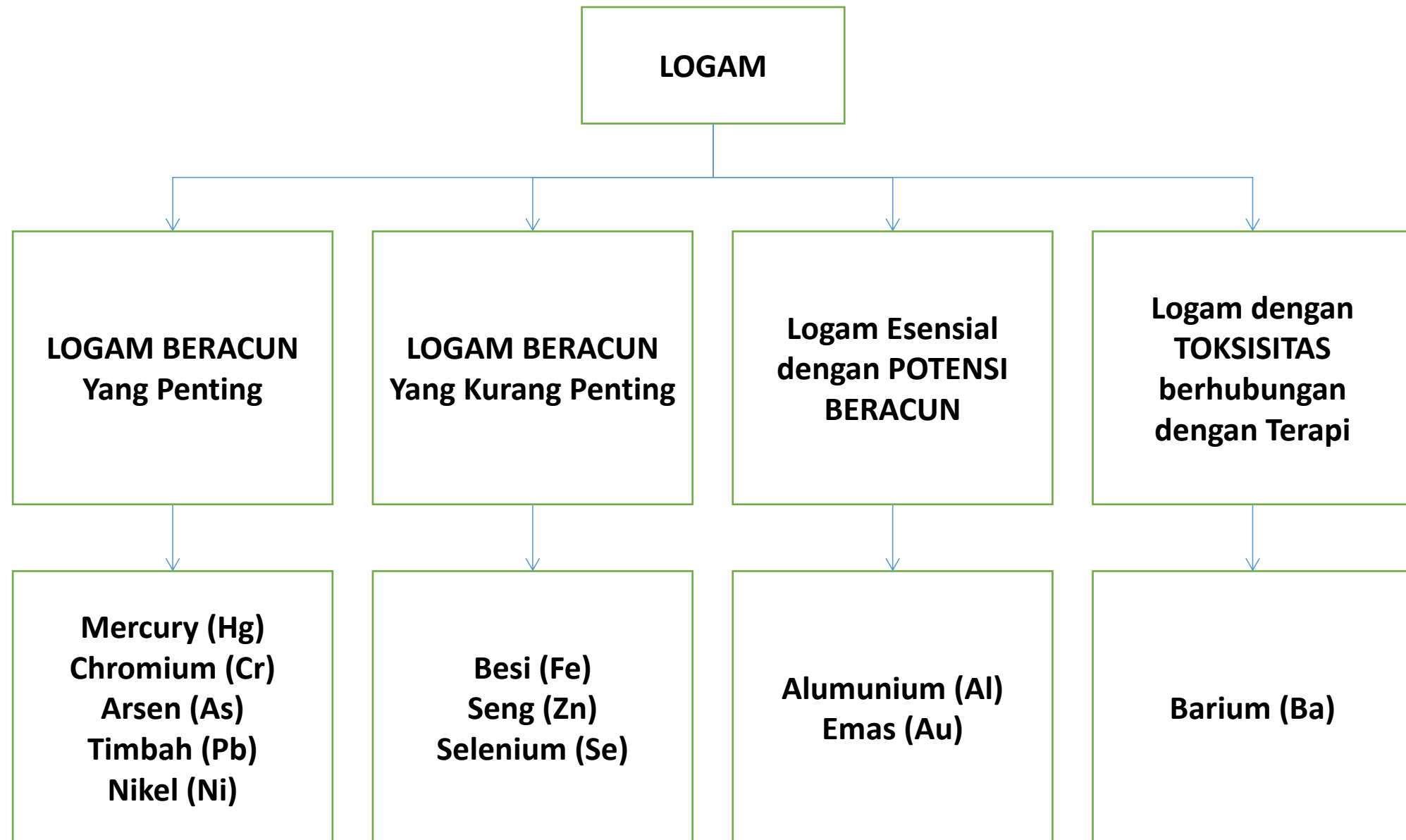


LIMBAH LOGAM BERAT KLINIK DRG

LOGAM BERAT adalah logam yang mempunyai berat jenis (*specific gravity*) **5,0 atau lebih**, dengan nomor atom antara 21 (*scandium*) dan 92 (*uranium*) dari Sistem Periodik Bahan Kimia.

Logam Berat Non-Esensial adalah **logam yang beracun (toxic metal)** yang keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya, sebagai contoh antara lain **Hg, Cd, Pb, Sn, Cr(VI)** dan **As**. Logam berat ini dapat menimbulkan efek yang merugikan kesehatan manusia, sehingga sering disebut sebagai logam beracun. Senyawa ini tidak dapat rusak di alam dan tidak berubah menjadi bentuk lain

- a) **Limbah amalgam** >> mengandung merkuri / *Hydrargyrum* (Hg) 40-50%
- b) **Limbah fixer, developer dan cleaner X-ray** >> mengandung perak / *Argentum* (Ag), *hydroquinone* dan *chromium*
 - ☐ Bahan FIKSASI Film X-ray >> limbah toksik karena kandungan *argentum* (Ag / perak)
 - ☐ Bahan DEVELOPER X-ray >> limbah berbahaya karena kandungan *hydroquinone*
 - ☐ Bahan CLEANER X-ray >> limbah berbahaya karena kandungan logam berat *chromium* (Cr)
 - ☐ Foil Timah X-ray >> limbah berbahaya karena kandungan *plumbum* (Pb / timah hitam)
 - ☐ Film x-ray >> limbah berbahaya karena kandungan *argentum* (Ag) >> Solusi: **DIGITAL X-RAY**





- Amalgam adalah bahan restorasi berbentuk solid yang digunakan untuk menampal gigi. Amalgam terdiri dari **perak** 67-74%, **timah** 25- 28%, **tembaga** 0-6%, **seng** 0-2%, dan **merkuri** 0-3% (*Ozbek et al., 2004*). Dari komposisi ini, **merkuri yang digunakan perlu diperhatikan karena potensi racunnya**. Merkuri bisa masuk ke lingkungan dalam bentuk limbah padat dengan pembuangan diekstraksi gigi serta partikel amalgam yang dibuang ke dalam sistem pengumpulan air limbah (*Arenholt Bindslev, 1998; Chin et al., 2000; Ozbek et al., 2004*)
- Menurut penelitian Nadia (2016) di Lahore Pakistan dilaporkan bahwa **air limbah gigi dapat menghasilkan merkuri** hingga **4,5 gram / hari / dokter gigi** dan sekitar 100-200 g dari merkuri per tahun.

Amalgam (Merkuri) vs Composite

- Saat ini diperkirakan bahwa **dokter gigi berkontribusi 3% menghasilkan merkuri** yang terkandung dari bahan tambalan gigi yang dikenal dengan **amalgam**. **70% dari total merkuri yang dihasilkan oleh layanan kesehatan gigi di buang sebagai limbah.**
- Bahan tambalan amalgam terdiri dari **50% merkuri** dan logam lain (**perak, timah dan tembaga**). Setiap kapsul amalgam mengandung **6 mg merkuri dan 6 mg campuran logam lainnya.**



Dampak Merkuri / Hg (Amalgam)

- Merkuri (Hg) yang terhisap dapat lewat udara berdampak akut atau terakumulasi dan terbawa (terhirup) ke organ-organ tubuh lainnya, menyebabkan **bronkitis**, hingga **rusaknya paru-paru**. Pada keracunan merkuri tingkat awal, pasien merasa **mulutnya kebal** sehingga tidak peka terhadap rasa dan suhu, **hidung tidak peka bau, mudah lelah, dan sering sakit kepala**. Jika terjadi akumulasi yang lebih dapat berakibat pada **degenerasi sel-sel saraf di otak kecil (*cerebellum*)** yang menguasai koordinasi saraf, gangguan pada luas pandang, **degenerasi pada sarung selaput saraf (*meningen*)** dan bagian dari otak kecil.
- Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Amerika dinyatakan bahwa **dokter gigi 7,6 kali beresiko mengalami masalah neurologis** dan perawat beresiko 63% tidak hamil akibat terpapar oleh merkuri yang ada pada amalgam (Ismawati Y dalam Sonia 2016).

Logam Beracun	Organ Sasaran	Mekanisme Kerja	Bahaya	Antidotum
Arsen (As)	- Kulit - Paru - Ginjal - Kandung Empedu	- Berikatan dengan gugus sulfhidril, sehingga fungsi enzim pada jaringan tubuh akan erganggu kerjanya. - Berikatan dengan enzim pada siklus Kreb, sehingga proses oksidasi fosforilasi tidak terjadi. - Menyebabkan kematian (nekrosis) pada lambung, saluran pencernaan, kerusakan pembuluh darah, perubahan degenerasi pada hati dan ginjal.	- Kulit berwarna, <i>hard patches</i> pada kulit, kanker kulit, paru, ginjal dan kandung empedu serta dapat menyebabkan gangrene. - Kerusakan hati, <i>jaundice</i> dan sirosis, penyakit pembuluh darah tepi; sindroma Raynaud's; penyakit <i>blackfoot</i> (sejenis gangrene); kekurangan darah (anemia), menyebabkan penurunan biosintesis heme; dan hiperkeratosis pada kulit. - Arsen dan senyawanya, Karsinogenik pada manusia (Grup 1)	<i>British Anti Lewisite / BAL (2,3dimercapto propanol)</i> - Penisilamin <i>Dimercaptosuccinic Acid (DMSA)</i> <i>Dimercaptopropane sulfonate (DMPS)</i>
Kadmium (Cd)	- Tulang - Ginjal - Hati - Plasenta - Paru - Otak - Kulit - Paru - Ginjal - Kantung Empedu	Ion kadmium Cd^{2+} menghambat enzim proteolitik dalam lisosom dan menyebabkan cedera sel tubulus asam aminolevulinat dehidratase proksimal ginjal, sehingga menyebabkan ekskresi protein molekul kecil, asam amino, dan glukosa bersama urin.	- Penyakit itai-itai (menyebabkan tulang lunak dan gagal ginjal dimana penderita mengalami) - Anak-anak: kerusakan otak dan sistem saraf, osteoporosis (hilangnya mineral tulang) dan osteomalasia (tulang menjadi rapuh) serta gangguan ginjal yang parah)	<i>Quinamic acid, bis (3carboxy-5-N dicarboxymethyl-aminomethyl- 6,7-dihydroxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinidinyl-8)-5,8-dimethyl-6,7-dihydroxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinidine 3-carboxylic acid</i> <i>Quinamic acid</i>
Kromium (Cr (VI))	- Saluran pencernaan - Hidung, tenggorokan, paru-paru - Ginjal - Hati	- Cr(VI) merusak ginjal, hati dan sel darah lewat reaksi oksidasi. - Cr(IV) dan Cr(V) berikatan langsung dengan DNA	Pusing, haus berat, sakit perut, muntah, syok, oliguria atau anuria dan uremia. Kanker paru Iritasi saluran pernafasan Paparan kronis dapat merusak hati dan ginjal Cr(VI) karsinogenik pada manusia (Grup 1)	- Ca EDTA - BAL - Sediaan mengandung tiosulfat

LIMBAH RADIOAKTIF KLINIK DRG



- Limbah radioaktif yang dihasilkan dari **pengoperasian reaktor** dapat berbentuk **padat, cair** dan **gas**.
 - ☐ Limbah padat dikelompokkan menjadi limbah yang dapat terbakar dan tidak terbakar,
 - ☐ Limbah cair dikelompokkan menjadi limbah organik dan non-organik.
- **Berdasarkan tingkat radioaktivitasnya**, limbah dapat dikelompokkan menjadi **tingkat rendah, sedang, dan tinggi**.

- **Limbah RADIOAKTIF >> sinar halogen, sinar laser >> dampak gangguan penglihatan / kerusakan retina**
- Radioterapi merupakan perawatan medis dengan menggunakan **gelombang elektromagnetik** dan partikel radiasi. Sinar radioterapi yang banyak digunakan dalam kedokteran gigi terutama dalam **bidang periodonti** ialah **sinar X** dan **laser**.
 - a. **Sinar X** >> berguna untuk pembuatan radiografi gigi dan mulut namun sinar ini dapat pula menimbulkan karies radiasi dan osteoradionekrosis.
 - b. **Sinar Laser** >> digunakan secara luas untuk perawatan periodontal seperti mendeteksi kalkulus, skeling dan penghalusan akar, reduksi bakteri patogen periodontal beserta produknya, rekonturing tulang alveolar hingga bedah plastik periodontal, tetapi sinar ini menghasilkan panas yang dapat menimbulkan nekrosis jaringan.
- Manfaat Sinar Laser pada praktek drg:
 - a. untuk menghilangkan rongga
 - b. memutihkan gigi (*bleaching*)
 - c. pembentukan kembali gusi
 - d. hingga mengeraskan bahan pengikat yang biasa digunakan dalam tambalan.

Sinar Laser / Halogen



Laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*), yang umum digunakan dalam bidang **endodontik** adalah ***laser karbondioksida, laser diode, Nd:YAG, laser Er:YAG, Er;Cr:YSGG dan laser yang terbaru waterlase.***

Laser-laser ini dapat digunakan ada proses preparasi awal, pembersihan dan pembentukan, sterilisasi dan pengisian saluran akar.

Laser memberikan kenyamanan lebih bagi pasien (mengurangi getaran, bising dan rasa sakit).



Dental Radiografi Konvensional

- **DENTAL RADIOGRAGI KONVENTSIONAL** masih banyak digunakan di Indonesia dibandingkan **digital**. Radiografi digunakan sebagai penunjang diagnosis yang penting di bidang pelayanan kesehatan dokter gigi. Dalam proses dental radiografi konevensional, **effluent dihasilkan (developer, fixer dan air) menimbulkan PENCEMARAN LINGKUNGAN**, karena limbah tersebut **mengandung senyawa organik dan anorganik yang beracun** apabila dibuang dengan tidak tepat. (Grigoletto et al., 2011)
- Limbah ini merupakan salah satu limbah medis di Indonesia yang **masih di bawah standar professional cara pengelolaannya** dan **banyak rumah sakit yang membuang dan mengolah limbah medis tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku**. (Rachmawati1 et al., 2018; Siti Chotijah, Dewi Tuti Muryati, 2017)
- StandarPeraturan Menteri Kesehatan Indonesia No 27 Tahun 2017 telah melansirkan pedoman pembuangan limbah medis dan **limbah medis** yang dihasilkan oleh pelayanan kesehatan sebesar **10-25%** dan sisanya sebesar **75 – 90%** merupakan **limbah domestik**. (Menteri Kesehatan Replubik Indonesia, 2017; World Health Organization, 1999)

Identifikasi bahan / obat yang biasa digunakan oleh dokter gigi dalam pelayanannya antara lain:

1. Bahan tumpat: *amalgam-mercury, composite resin, glass ionomer, logam mulia Au, Ag, Pd dan Zinc Oxide*
2. Bahan crown: *logam mulia, Ag, Akrilik, ceramic*
3. Dental film: *developer X-ray (mengandung hydroquinone, Pb)*
4. Bahan irigasi: *sodium hipoklorit (NaOCl 2,5%), chlor hexidin (CHX 0,2%), H2O2 3%*
5. Rubber: sarung tangan, rubber dam
6. Masker
7. Jarum suntik, jarum endodontik, spuit, dll
8. Alat pemanas: *pemotong guttap point, pelunak guttap point*
9. Obat-obat endodontik : *arsen, formaldehid, dll*
10. Sinar: *halogen, laser, dl*
11. Cairan bleaching (konsentrat > 1%)

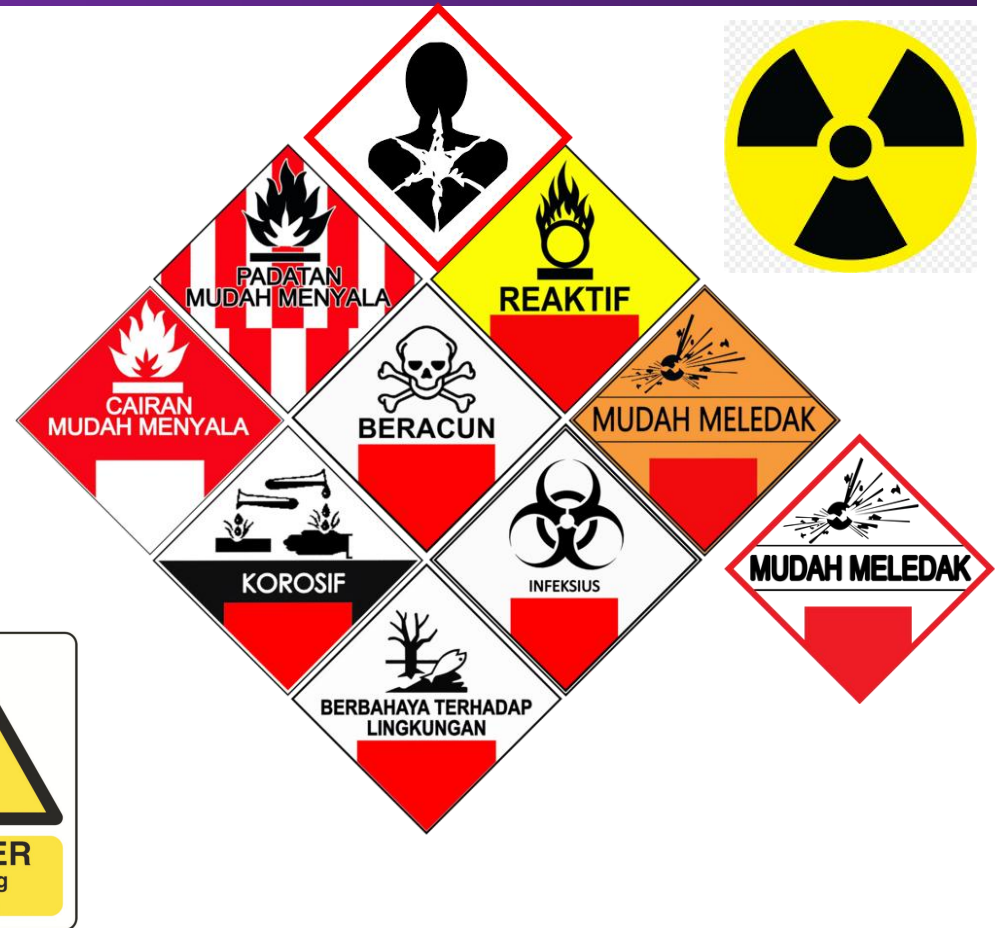
Prinsip Pengolahan Limbah B3

Pengolahan Limbah B3 adalah proses untuk **mengurangi** dan/atau **menghilangkan sifat bahaya** dan/atau **sifat racun**.

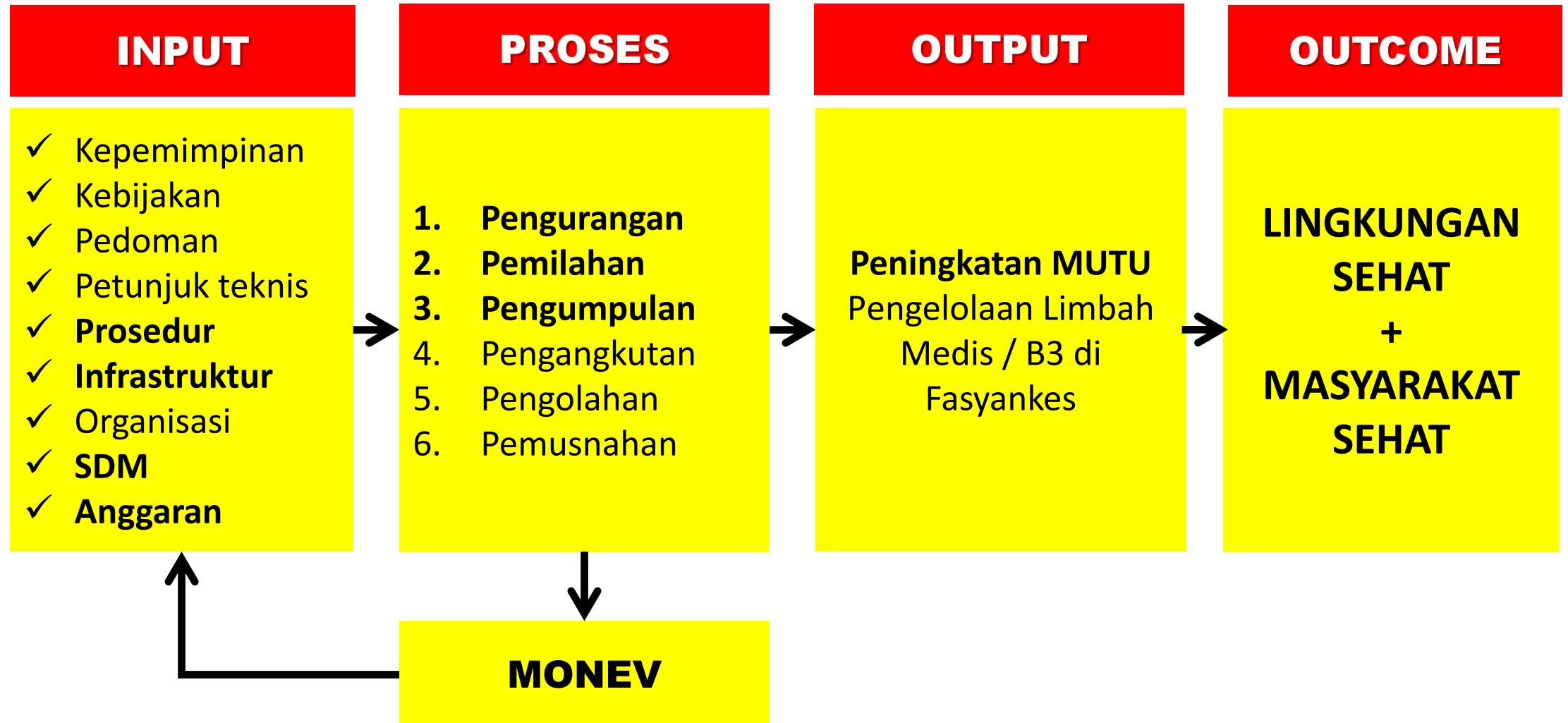
--- Kategori (Sifat B3) ---

(PP 101 Tahun 2014)

1. Mudah meledak (**explosive**)
2. Mudah menyala (**ignitable**) / terbakar (**flammable**)
3. Reaktif (**reactive**)
4. Beracun (**toxic**)
5. Infeksius (**infectious**)
6. Korosif (**corrosive**)
7. Oksidator (**oxidizing**)
8. Memancarkan radiasi (**radiation**)
9. Iritasi (**irritant**)
10. Karsinogenik (**carcinogenic**)
11. Teratogenik (**teratogenic**)
12. Mutagenik (**mutagenic**)
13. Arus listrik

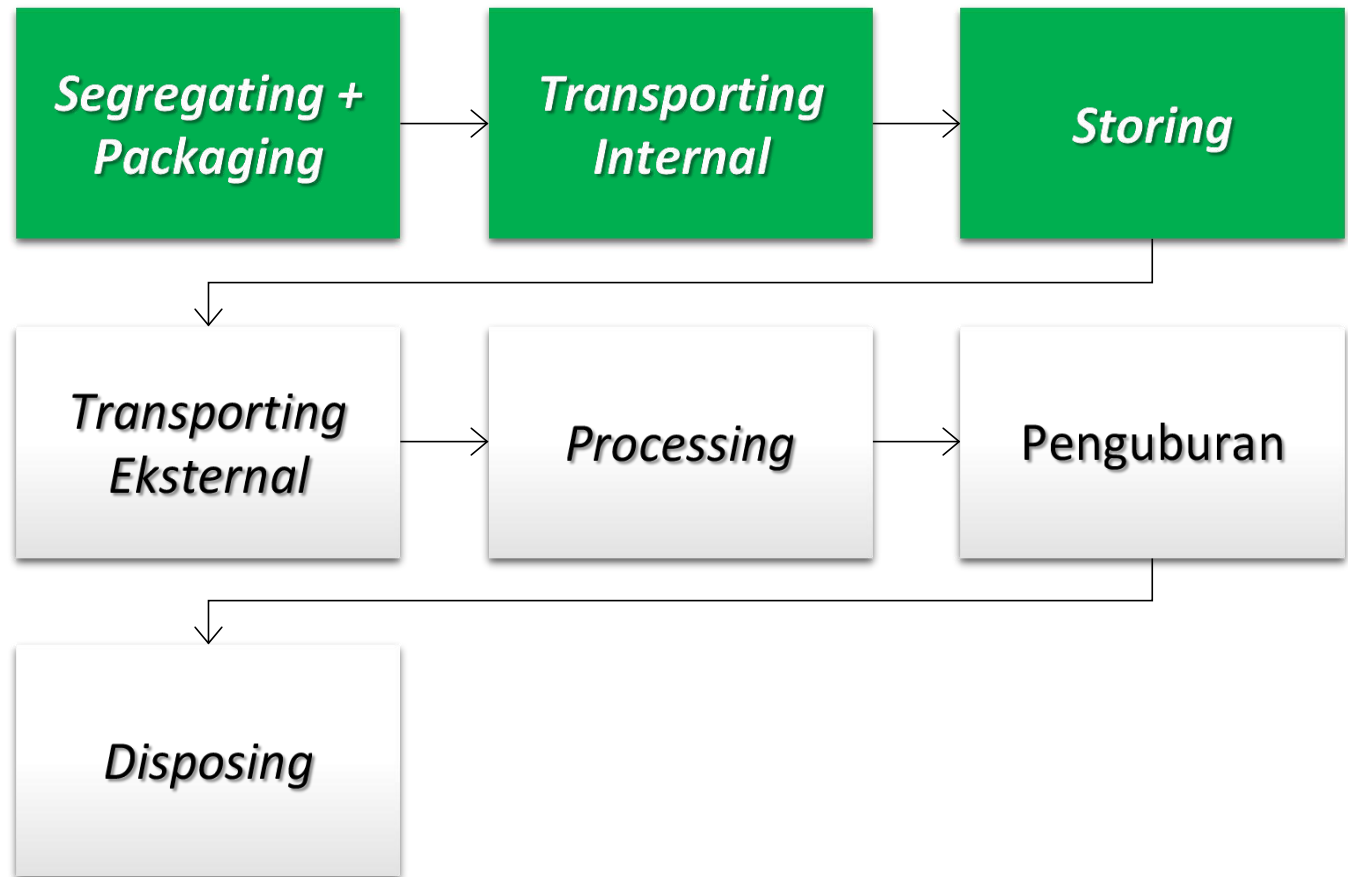


MANAJEMEN LIMBAH MEDIS FASYANKES



TAHAPAN PENGELOLAAN LIMBAH B3

- 1) Pengurangan & Pemilahan
- 2) Pengangkutan Internal
- 3) Penyimpanan (TPS-LB3)
- 4) Pengangkutan Eksternal
- 5) Pengolahan
- 6) Penguburan
- 7) Penimbunan



Prinsip Pemilahan & Pengolahan Limbah B3

Pemilahan LB3 >>

untuk **tidak bercampur dengan limbah non-medis.**

Pengolahan LB3 >>

untuk **mengurangi / menghilangkan sifat bahaya dan sifat racun.**

(A) PENGURANGAN & PEMILAHAN

- Pengurangan dan Pemilahan Limbah B3 wajib dilakukan oleh **Penghasil Limbah B3**.
- **PENGURANGAN LIMBAH B3** dilakukan dengan cara antara lain:
 - a. **kebijakan pimpinan >>** pembelian alat / bahan yang mengandung limbah B3 >> **menghindari penggunaan material yang mengandung B3** jika terdapat pilihan yang lain (substitusi)
 - b. melakukan **tata kelola yang baik** terhadap setiap **bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan** >> memperhatikan MSDS (*Material Safety Data Sheet*)
 - c. melakukan **tata kelola yang baik** dalam **pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi** >> menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa / *expired*
 - d. melakukan **pencegahan dan perawatan berkala** terhadap peralatan sesuai jadwal.

.... memisahkan Limbah B3



Pemilahan Limbah B3

- **PEMILAHAN LIMBAH B3** (merupakan kunci dari pengurangan limbah) >> dilakukan dengan cara antara lain:
 - a. **MEMISAHKAN LB3** berdasarkan **jenis, kelompok, dan/atau karakteristik LB3**
 - b. **MEWADAHI LB3** sesuai kelompok LB3.



(B) PENYIMPANAN

- Penyimpanan Limbah B3 dapat dilakukan secara baik dan benar apabila Limbah B3 telah dilakukan pemilahan yang baik dan benar, termasuk memasukkan Limbah B3 ke dalam wadah atau kemasan yang sesuai, dilekati simbol dan label Limbah B3.
- **Limbah Medis dimasukkan ke dalam Sulo / Troli berwarna kuning atau plastik berwarna kuning; kemudian diangkut menuju tempat penyimpanan sementara (TPS-LB3).**



Persyaratan TPS Limbah B3

1. lantai kedap (*impermeable*), **berlantai beton atau semen** dengan **sistem drainase yang baik**, serta mudah dibersihkan dan dilakukan desinfeksi.
2. tersedia **sumber air** atau **kran air** untuk pembersihan.
3. mudah diakses untuk penyimpanan limbah.
4. dapat **dikunci** untuk menghindari akses oleh pihak yang tidak berkepentingan.
5. **mudah diakses oleh kendaraan yang akan mengumpulkan atau mengangkut limbah.**
6. terlindungi dari sinar matahari, hujan, angin kencang, banjir dan faktor lain yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau bencana kerja.
7. tidak dapat diakses oleh hewan, serangga, dan burung.
8. dilengkapi dengan **ventilasi** dan **pencahayaan** yang baik dan memadai.
9. **berjarak jauh dari tempat penyimpanan atau penyiapan makanan dan ruang rawat inap serta pelayanan pasien.**
10. **peralatan pembersihan, pakaian pelindung (APD), dan wadah atau kantong limbah** harus diletakkan sedekat mungkin dengan lokasi fasilitas penyimpanan.
11. dinding, lantai, dan langit-langit fasilitas penyimpanan senantiasa dalam keadaan bersih, termasuk pembersihan lantai setiap hari

Penyimpanan Limbah B3

- a. 2 hari, pada **temperatur $> 0^{\circ}\text{C}$** -- untuk menghindari ***pertumbuhan bakteri***, ***putrefaksi (proses pembusukan)*** dan ***bau***
- b. 90 hari, pada **temperatur $\leq 0^{\circ}\text{C}$** (dalam refrigerator) sejak Limbah B3 dihasilkan dan desinfeksi kimiawi
 - ☐ 90 hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan > 50 kg per hari atau lebih; atau
 - ☐ 180 hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan < 50 kg per hari untuk limbah B3 kategori 1.



Ruang Pendingin

Chiller Room -- Cold Storage



TPS Limbah B3





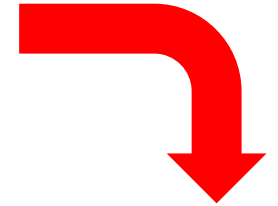
Kegiatan Yanmed



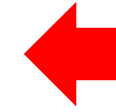
Limbah Medis



Sulo / Trolley Limbah



Tempat Penyimpanan Sementara



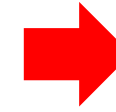
Disinfeksi



Transporter

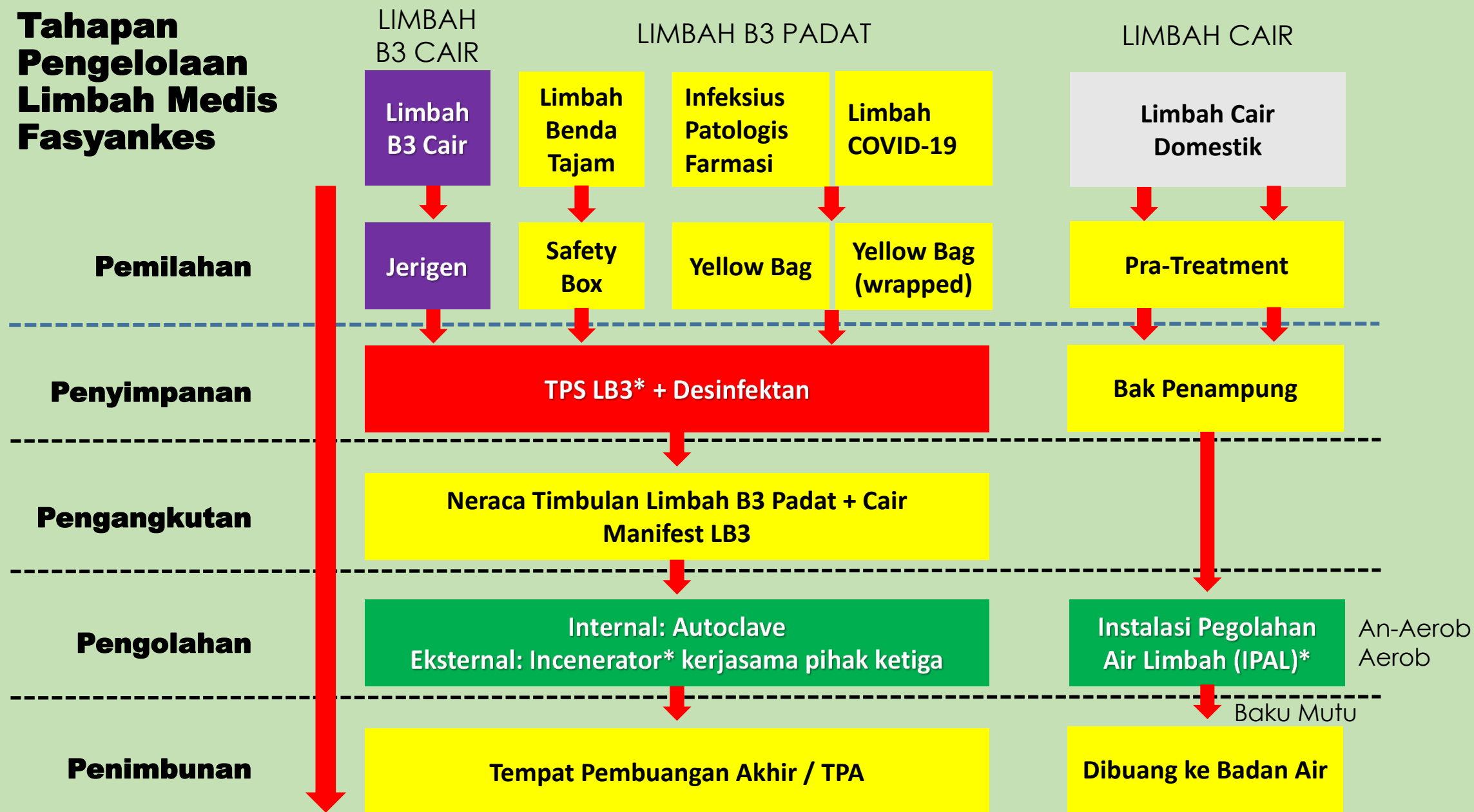


Incenerator



**Hazardous Waste
Landfill**

Tahapan Pengelolaan Limbah Medis Fasyankes



*harus memiliki izin Dinas LHK

(C) PENGANGKUTAN (TRANSPORTER)

**MANIFES LIMBAH B₃
KEPDAL NOMOR 02 TAHUN 1995 TENTANG
DOKUMEN LB₃**

NOMOR AAJ 0000063		KAPALA BIDANG PENGENDALIAN DAMPAK LINGKUNGAN No. Kep. 02 / Bapedal / 09 / 1995 Tanggal 5 September 1995	
DOKUMEN LIMBAH B3 (HAZARDOUS WASTE MANIFEST)			
BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PENGHASIL/PENGUMPUL LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE GENERATOR/COLLECTOR)			
1. Nama dan alamat perusahaan/pengumpul <limbah B3> (Generator/Collector's name and mailing address) PT. KUSA RITOTANA DL PAKAY DUKAH KM 21		2. Lokasi pemukiman bila berbeda dari alamat di atas (different from mailing address) Temp./ Fax : 3. Nomor penghasil (<generator registration number>) 3100000	
4. Deskripsi limbah B3 (<Shipping Description>) SURUNG (SLUDGE)			
A. Jenis limbah B3 (Physical state) :	B. Nama Teknik, bila ada (Technical name if applicable)	C. Karakteristik limbah (Hazardous class)	D. Kode limbah B3 (Hazardous waste code)
5. Kelompok kemasan (Packing group) :	Q. Satuan ukuran (Unit of Measure) (Weight) 39.230 M3	H. Jumlah total kemasan (Quantity of packages) :	L.
5. Keterangan tambahan untuk limbah B3 yang tertera di atas (Additional descriptions for material listed above)			
6. Instruksi penanganan khusus dan keterangan tambahan (Special handling instruction and additional information) :			
7. Nomor telepon yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat (Emergency response contact Phone No.) :			
8. Tujuan pengiriman ke (<Shipping purpose to>) Pengumpul/Collector/Penerima (Processor/Receiver)			
Catatan / Note : Jika pengisian formulir ini adalah pengumpul limbah B3 maka sebutkan nama penerima limbah yang limbasnya akan dokumen limbah yang dikirim pengumpul ke pengumpul. (If the party filling this form is the collector let the name of transporter, furnished with the appropriate receipt of the document sent by the generator to the collector)			
Pernyataan perusahaan/pengumpul/penerima limbah B3 : Dengan ini saya menyatakan bahwa limbah B3 yang dikirimkan sesuai dengan yang tertera di atas, sesuai dengan label dan dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan peraturan Pemerintah (Producer/collector certification : I hereby declare that the type and quantity of waste as described above for the Generator/Collector/Exploiter and will be processed according to GCI or International regulations)			
9. Nama (Name) SUDIRJO		10. Tanda tangan (Signature) [Signature]	
BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PERLISAHAN PENGELOMPOKAN/PENANJANT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE PROCESSOR/COLLECTOR/EXPLOITER)			
13. Nama dan alamat perusahaan/pengumpul/limbah B3 A. (Transporter's name and address)		16. Nomor Pendaftaran Bapedal (Bapedal reg. no.)	
14. Nomor telepon (Phone No.)		17. Identitas kendaraan (Vehicle identity) :	
15. Nomor Fax. (Fax No.)		Nomor truk (Truck No.)	
Nama (Name) LIKHMAN S.Pi		Nama Kapal (Ship Name)	
18. Tanggal Pengangkutan (Shipping Permit)		Isin Pengangkutan (Shipping Permit)	
19. Tanda tangan (Signature) [Signature]		20. Jabatan (Title) G. MANAGER	
21. Tanggal Pengangkutan (Shipping Date)		22. Tanggal kadaluarsa (Sign Date)	
13. Nama dan alamat perusahaan/pengumpul/limbah B3 A. (Transporter's name and address)		16. Nomor Pendaftaran Bapedal (Bapedal reg. no.)	
14. Nomor telepon (Phone No.)		17. Identitas kendaraan (Vehicle identity) :	
15. Nomor Fax. (Fax No.)		Nomor truk (Truck No.)	
Nama (Name) NANO		Nama Kapal (Ship Name)	
18. Tanggal Pengangkutan (Shipping Permit)		Isin Pengangkutan (Shipping Permit)	
19. Tanda tangan (Signature) [Signature]		20. Jabatan (Title) DRIVER	
21. Tanggal Pengangkutan (Shipping Date)		22. Tanggal kadaluarsa (Sign Date)	
BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PERLISAHAN PENGELOMPOKAN/PENANJANT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE PROCESSOR/COLLECTOR/EXPLOITER)			
23. Nama dan alamat perusahaan/pengumpul/penerima limbah B3 (Processor/Collector/Exploiter's name and address)		24. Nomor telepon (Phone No.)	
25. Nomor Fax. (Fax No.)		26. Nomor Pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.)	
Pernyataan perusahaan/pengumpul/penerima limbah B3 : Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah menerima limbah B3 dengan jenis dan jumlah sesuai dengan limbah B3 yang tertera di atas, sesuai dengan label dan dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan peraturan Pemerintah (Processor/Collector/Exploiter certification : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above for the Generator/Collector/Exploiter and that it will be processed according to GCI or International regulations)			
27. Nama (Name) DIYAH		28. Tanda tangan (Signature) [Signature]	
29. Tanggal Pengangkutan (Shipping Date)		30. Tanggal kadaluarsa (Sign Date)	
Pernyataan kadaluarsa limbah B3 : Setelah limbah B3 dinyatakan sebagai limbah B3 yang diterima oleh perusahaan/penerima limbah B3, limbah B3 tersebut harus disimpan dan dikembalikan kepada perusahaan/penerima limbah B3 (Disposal notification : The following waste is not being accepted and will be returned to the generator)			
31. Jenis limbah (Type of waste)			
32. Jumlah (Quantity)			
33. Alasan penolakan (Reason for rejection)			
34. Tanggal pengambilan (Date return)			

AA 00	NOMOR 65115
-------	----------------

Kode manifesto

BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PENGHASIL (Harus terisi semua)

BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PENGANGKUT
(Cek kesesuaian Nomor kendaraan dengan rekomendasi dan izin)

BAGIAN YANG HARUS DIISI OLEH PENERIMA LIMBAH (cek tanggal penerimaan limbah)

SALINAN 5 : Pengangkut Mengirim ke Bapedal
COPY 5 : *Transporters Mails to Bapedal*

Dokumen No 1 (putih): Pengangkut
Dokumen No 2 (kuning): Bapedal/KLH
Dokumen No 3 (hijau): Penghasil
Dokumen No 4 (merah muda):pengumpul/pengolah
Dokumen No 5 (biru): Bapedal/KLH
Dokumen No 6 (krem): Provinsi
Dokumen No 7 (ungu): Penghasil



AHX No.
0002054



**DOKUMEN LIMBAH B3
(HAZARDOUS WASTE MANIFEST)**

Surat Keputusan
Kepala badan pengendalian
Dampak Lingkungan
No.Kep.02/Bapedal/08/1995
Tanggal 05 September 1995

Diisi dengan huruf cetak dan jelas

BAGIAN YANG DILENGKAPI OLEH PENGHASIL PENGUMPUL LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE GENERATOR/COLLECTOR)				
1. Nama dan alamat perusahaan penghasil/pengumpul* limbah B3 (Generator/Collector name and mailing address): PT. Indah Kiat Pulp & Paper Jl. Raya Minas-Perawang km 26 Telp./Fax:		2. Lokasi pemuatn bila berbeda dari alamat perusahaan (shipment location if different from mailing address): Telp./Fax:		
3. Nomor Penghasil (Generator registration No.):				
4. Data pengiriman limbah B3 (Shipping Description):				
A. Jenis Limbah B3 (Physical State): Padat	B. Nama Teknik, bila ada (Technical Name if Applicable): Resin Bekas	C. Karakteristik limbah (Hazard class): Beracun	D. Kode Limbah B3 (Hazardous waste code): B 106d	E. Kode UN/NA (UN/NA Code):
F. Kelompok Kemasan (Packing Group):	G. Satuan Ukuran (Unit of): Berat (Weight): Isi (Volume): 300 Kg M3	H. Jumlah Total kemasan: (Quantity of packages): 15 Btl	I. Peti Kemas (Container) Nomor (No.): Jenis (Type):	
5. Keterangan tambahan untuk limbah B3 yang tersebut diatas (Additional description for material listed above): #WPS 25447				
6. Instruksi penanganan khusus dan keterangan tambahan (Special Handling instruction and additional information):				
7. Nomor telepon yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat (Emergency response contact Phone No.):				
8. Tujuan pengangkutan ke (Shipping purpose to) PT. PPLI Pengumpul (Collector) / Pengolah (Processor) / Pemanfaat (Exploiter)				
Catatan/Note: Jika pengisi formulir ini adalah pengumpul limbah B3 maka sebutkan nama penghasil limbah yang limbahnya akan diangkut disertai lampiran salinan dokumen limbah yang dikirim penghasil ke pengumpul. (If the party filling this form is the collector, list the name of the generator whose waste will be transported, furnished with the appendix to copy of the document sent by generator to the collector).				
Pernyataan Perusahaan penghasil/pengumpul limbah B3: Dengan ini saya menyatakan bahwa limbah B3 yang dikirim sesuai dengan perincian pada daftar isian baku diatas, serta dikemas, label dan dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan peraturan pemerintah RI atau peraturan internasional. I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator/collector/exploiter and that it will be processed according to GOL or International regulations.				
9. Nama (Name): YUL NORA	10. Tanda Tangan (Signature):	11. Jabatan (Title): M	12. Tanggal (Date): 9/9/2018	
BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGANGKUTAN LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE TRANSPORTER)				
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkut limbah B3 (Transporter's name and address): PT. MITRA JAYA PERTIWI		16. Nomor izin MENLH: 17. Identitas Kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit): BM 8012 ZU 140080559BB-0006		
14. Nomor telepon (Phone No.):	15. Nomor Fax (Fax No.):	18. Nama (Name): Ferry	19. Tanda Tangan (Signature):	20. Jabatan (Title): KABANG Internal LC
21. Tanggal Pengangkutan (Shipping date):		22. Tanggal Tanda Tangan (Sign date):		
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkut limbah B3 (Transporter's name and address):				
14. Nomor telepon (Phone No.):		16. Nomor izin MENLH: 17. Identitas Kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit):		
15. Nomor Fax (Fax No.):		20. Jabatan (Title):		
21. Tanggal Pengangkutan (Shipping date):		22. Tanggal Tanda Tangan (Sign date):		
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkut limbah B3 (Transporter's name and address):				
14. Nomor telepon (Phone No.):		16. Nomor izin MENLH: 17. Identitas Kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit):		
15. Nomor Fax (Fax No.):		20. Jabatan (Title):		
21. Tanggal Pengangkutan (Shipping date):		22. Tanggal Tanda Tangan (Sign date):		
BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGOLAHAN/PENGUMPUL/PEMANFAAT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE PROCESSOR/COLLECTOR/EXPLOITER)				
23. Nama dan Alamat perusahaan pengolahan/pengumpul/pemanfaat limbah B3 (Processor/Collector/Exploiter name and address): PT. PPLI - DS. Nambu Cileungsi - Bogor		24. Nomor Telepon (Phone No.): 25. Nomor Fax (Fax No.): 26. Nomor pendaftaran bapedal (Bapedal registration No.):		
Pernyataan perusahaan pengumpul/pengolah/pemanfaat limbah B3. Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah menerima limbah B3 dengan jenis dan Jumlah seperti tersebut diatas dan bahwa limbah tersebut akan diproses sesuai dengan peraturan pemerintah RI atau peraturan internasional. (Processor/collector/exploiter certification: I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator/collector/exploiter and that it will be processed according to GOL or International regulations)				
27. Nama (Name): AIF	28. Tanda Tangan (Signature):	29. Jabatan (Title): Maha	30. Tanggal (Date): 25/09/18	
Pernyataan ketidakeesuaian limbah setelah dianalisa, limbah yang disebutkan tidak memenuhi syarat sehingga selanjutnya akan dikembalikan kepada perusahaan penghasil limbah. (Discrepancy notification: the following is not being accepted and will be returned to the generator)				

Scan Manifest Kosong.pdf



**DOKUMEN LIMBAH B3
(HAZARDOUS WASTE MANIFEST)**

Surat Keputusan
Kepala Badan Pengendalian
Dampak Lingkungan
No. Kep. 02/Bapedal/09/1995
Tanggal 5 September 1995

NOMOR
ww 0098192

Diisi dengan huruf cetak dan jelas

BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PENGHASIL/PENGUMPUL LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE GENERATOR/COLLECTOR)				
1. Nama dan alamat perusahaan penghasil/pengumpul* limbah B3 (Generator/Collector* name and mailing address):		2. Lokasi pemuatn bila berbeda dari alamat perusahaan (Shipment location if different from mailing address):		
Telp./Fax:		3. Nomor penghasil (Generator registration No.):		
4. Data pengiriman limbah B3 (Shipping Description):				
A. Jenis Limbah B3 (Physical state):	B. Nama Teknik, bila ada (Technical name if applicable):	C. Karakteristik limbah (Hazard class):	D. Kode limbah B3 (Hazardous waste code):	E. Kode UN/NA (UN/NA code):
F. Kelompok kemasan (Packing group): FD	G. Satuan Ukuran (Unit of): Berat (Weight): Isi (Volume): Kg Drum M3	H. Jumlah kemasan (Quantity or packages):	I. Kemasan (Container) Nomor (No): Jenis (Type):	
5. Keterangan tambahan untuk limbah B3 yang tersebut diatas (Additional descriptions for material listed above):				
6. Instruksi penanganan khusus dan keterangan tambahan (Special handling instruction and additional information):				
7. Nomor telepon yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat (Emergency response contact Phone No.):				
8. Tujuan pengangkutan ke (Shipping purpose to) Pengumpul (Collector) / Pengolah (Processor) / Pemanfaat (Exploiter)*				
Catatan (Note): Jika pengisian formulir ini adalah pengumpul limbah B3 maka sebutkan nama penghasil limbah yang limbahnya akan diangkut disertai lampiran salinan dokumen limbah yang dikirim penghasil ke pengumpul. (If the party filling this form is the collector list the name of the generator whose waste will be transported, furnished with the appendix to copy of the document sent by the generator to the collector):				
Pernyataan perusahaan penghasil/pengumpul limbah B3: Dengan ini saya menyatakan bahwa limbah B3 yang dikirim sesuai dengan perincian pada daftar isian baku yang tersebut diatas, serta dikemas label dan dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan peraturan Pemerintah RI atau peraturan Internasional. (Producer/Collector certification: I hereby declare that contents of this consignment are accurately described above by the proper shipping description and have been and labelled and are in proper condition for transport by highway according to GOI or International regulation.				
9. Nama (Name):	10. Tanda Tangan (Signature):	11. Jabatan (Title):	12. Tanggal (Date):	
BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGANGKUT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE TRANSPORTER)				
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 (transporters name and address): PT. ARAH ENVIRONMENTAL INDONESIA Jl. Letjen S. Parman Kav. 77 Lt.12 Slipi Jakarta Barat 11410		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.): B-6563/MENLH/08/2009		
14. Nomor Telepon (Phone No.): (021) 2928 7150, 2955 7229		17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit):		
15. Nomor Fax (Fax No.): (021) 2955 7228		20. Jabatan (Title):		
18. Nama (Name):		19. Tanda Tangan (Signature):		21. Tanggal pengangkutan (Shipping date): 22. Tanggal tandatangan (Sign date):
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 (transporters name and address):				
14. Nomor Telepon (Phone No.): 15. Nomor Fax (Fax No.):		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.): 17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit):		
18. Nama (Name):		19. Tanda Tangan (Signature):		21. Tanggal pengangkutan (Shipping date): 22. Tanggal tandatangan (Sign date):
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 (transporters name and address):				
14. Nomor Telepon (Phone No.): 15. Nomor Fax (Fax No.):		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.): 17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity): Nomor Truk (Truck No.): Nama Kapal (Ship Name): Izin Pengangkutan (Shipping Permit):		



(D) PENGOLAHAN

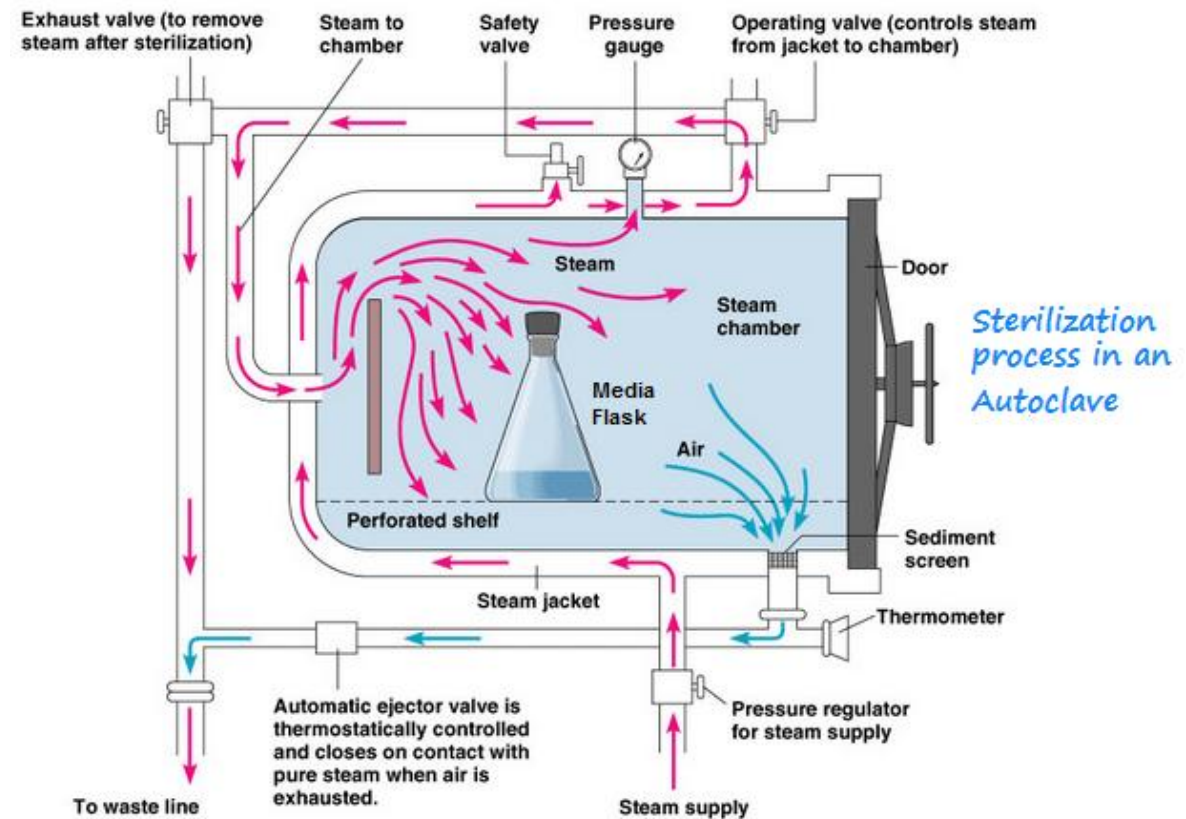
- **Pengolahan limbah B3 wajib dilaksanakan oleh setiap orang yang menghasilkan LB3.** Bila tidak mampu melakukan sendiri, pengolahan limbah B3 **diserahkan kepada pengolah limbah B3 (pihak ketiga).**
- **CARA PENGOLAHAN:**
 - a. Limbah Padat >> secara Fisik >> Termal & Non Termal
 - b. Limbah Cair >> Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
 - c. Kimiawi >> **Klorin 0,5%, Ethyl alkohol, H₂O₂**
 - d. Stabilisasi dan **solidifikasi / pengkapsulan**
 - e. cara lain sesuai perkembangan teknologi



a. Pengolahan secara TERMAL

- I. **AUTOKLAF** _ menggunakan bejana tertutup yang dapat diisi **uap panas bertekanan tinggi**. Suhu yang digunakan mencapai 115 – 125 °C dan tekanan uapnya 2-4 atm.
- II. **GELOMBANG MIKRO (MICROWAVE)** _ menggunakan **gelombang elektromagnetik** dengan frekuensi super tinggi (Super High Frequency), yaitu diatas 3 GHz (3×10^9 GHz).
- III. **IRRADIASI FREKUENSI** _ penggunaan energi dengan menggunakan **sumber radiasi buatan**. Tujuan irradiasi untuk membasmi mikroba dan mikroorganisme lain yang dapat menimbulkan penyakit.
- IV. **INSINERATOR** _ menggunakan **suhu tinggi** selain itu dapat mendestruksi materi-materi yang berbahaya seperti mikroorganisme patogen dan meminimalisir pencemaran udara yang dihasilkan dari hasil proses pembakaran sehingga gas buang yang keluar dari cerobong menjadi lebih terkontrol.

Alat Pengolah >> Steam Autoclaving



Alat Pengolah >> Incinerator

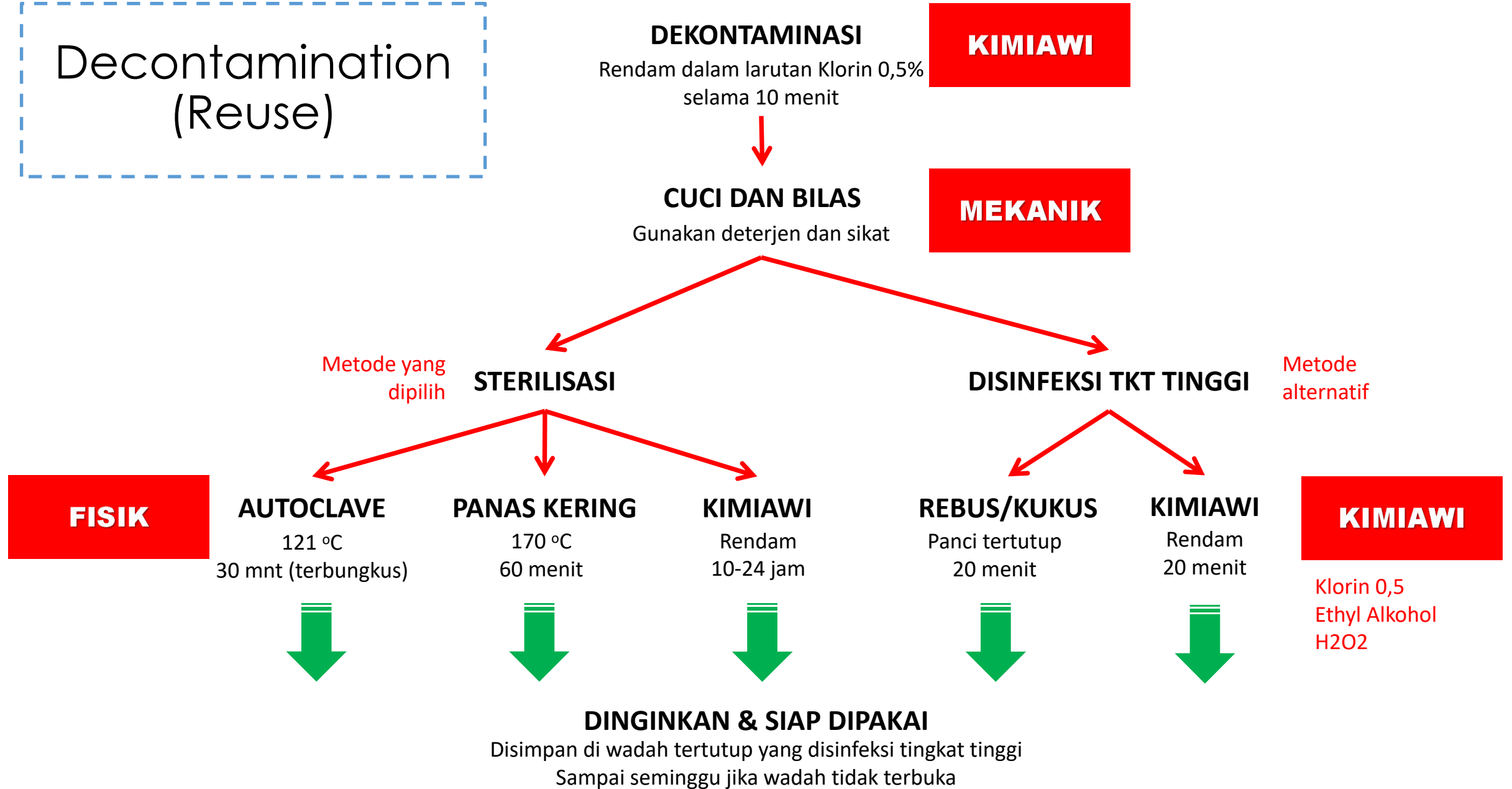


b. Pengolahan secara non-termal

- I. **ENKAPSULASI** sebelum ditimbun _ melakukan **solidifikasi pada limbah** untuk menghindari terjadinya pelindian. Enkapsulasi dilakukan dengan memasukkan limbah sebanyak 2/3 volume wadah kemudian ditambahkan material immobilisasi sampai penuh sebelum wadah ditutup.
- II. **INERTISASI** sebelum ditimbun _ **proses solidifikasi limbah menggunakan semen atau bahan material lainnya** sebelum limbah ditimbun di *sanitary landfill*, *controlled landfill*, atau fasilitas penimbunan akhir limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).
- III. **DESINFEKSI KIMIAWI** _ Penggunaan senyawa kimia seperti senyawa **aldehyde, chlor, fenolik**, dan lain sebagainya untuk membunuh atau inaktivasi patogen pada limbah medis.

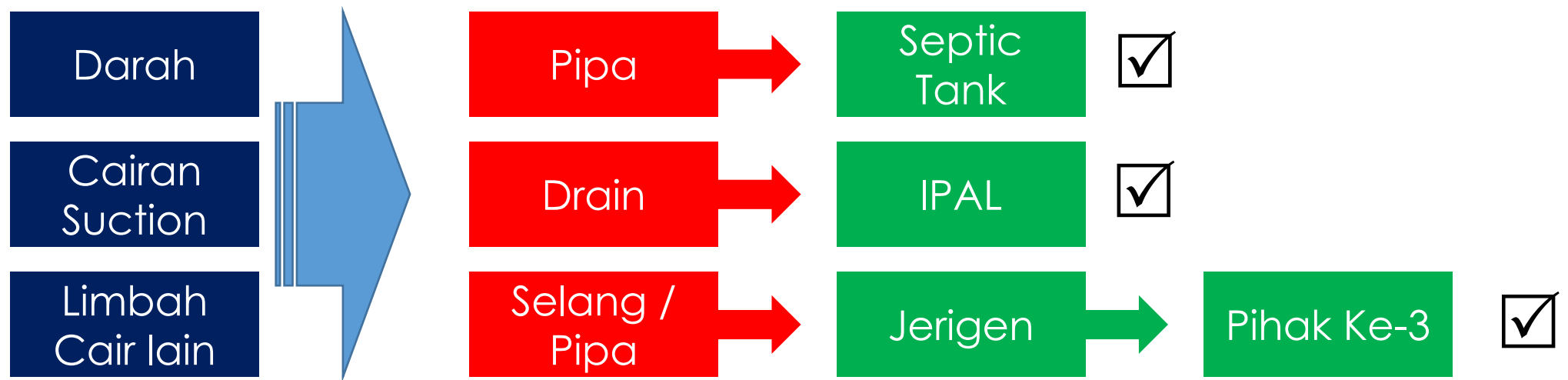


Decontamination (Reuse)



LIMBAH CAIR

- **Darah, cairan suction atau limbah cair lain dibuang ke dalam drain yang terhubung dengan sistem pengolahan limbah cair.** Pada beberapa fasyankes yang belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), biasanya limbah cair dialirkan ke *septic tank*.



Alat Pengolah >> Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)



- ☐ Limbah cair dari Fasyankes kemungkinan mengandung **mikroorganisme**, **bahan-bahan kimia beracun** dan **gas**, perlu adanya pengolahan sebelum dibuang ke saluran air umum/perkotaan.

Remediasi

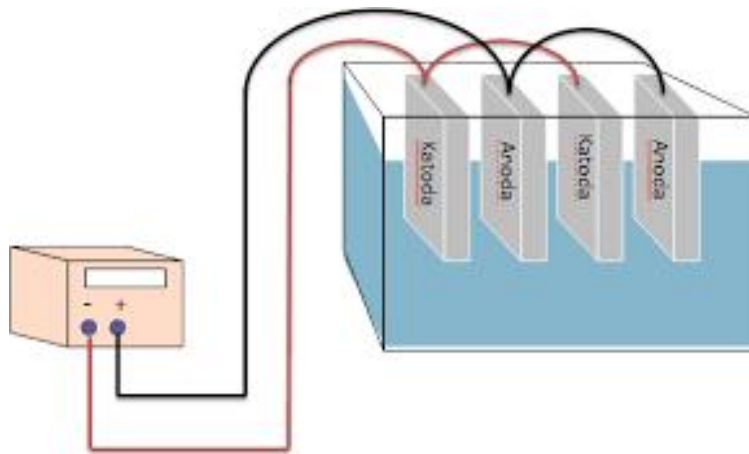
Cara pengolahan limbah B3 bentuk cair adalah:

- BIOREMEDIASI / Biologi**
- ELEKTROKOAGULASI / Fisik**
- PENCUCIAN / Mekanik** >> pencucian kemasan bekas B3 dan / atau Limbah B3.



“Upaya pemulihan kondisi lingkungan yang tercemar menjadi sehat kembali seperti semula dengan cara **membuang** atau **menghancurkan** senyawa kontaminasi dari lingkungan tersebut”

Remediasi & Bioremediasi



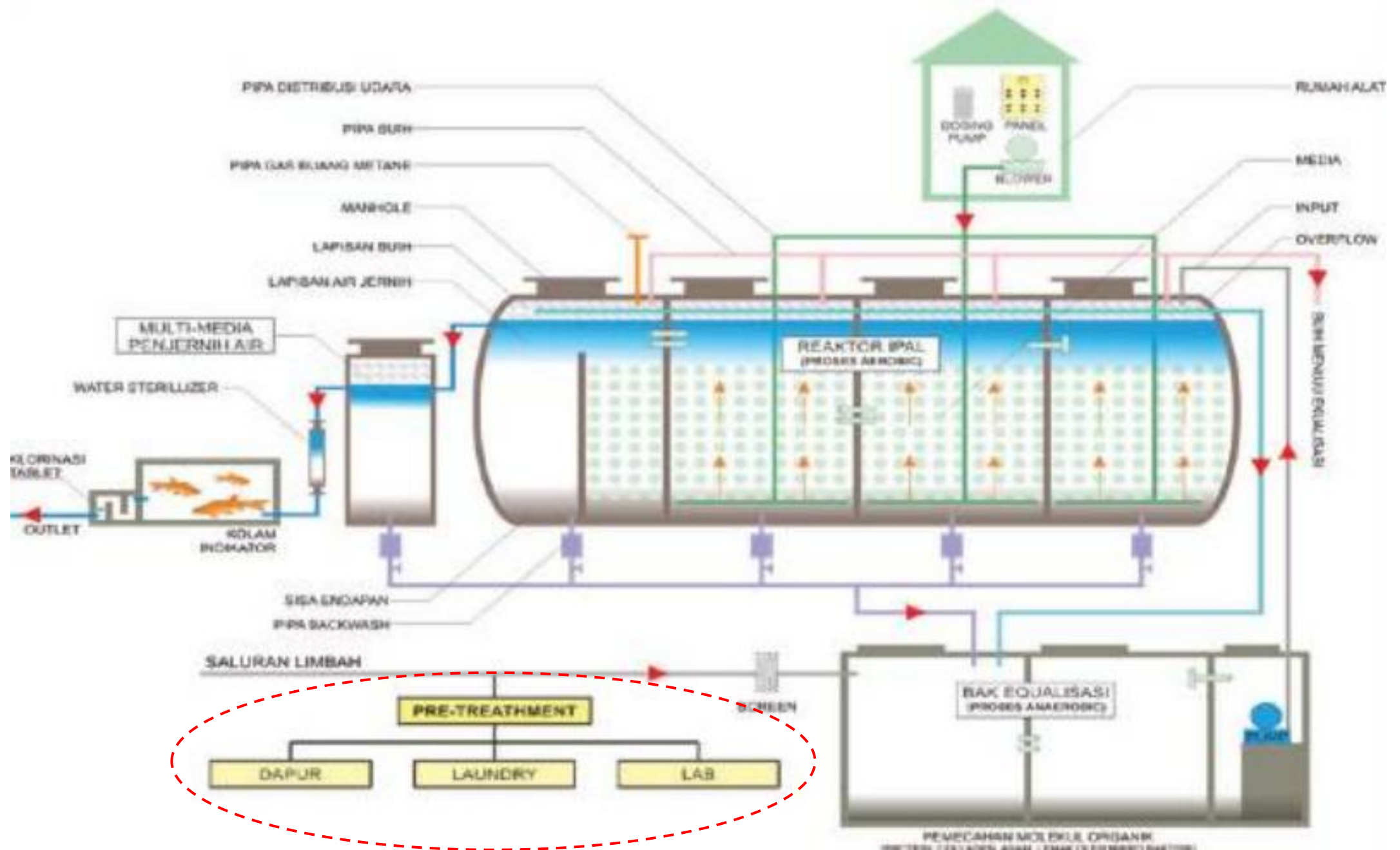
Bioremediasi

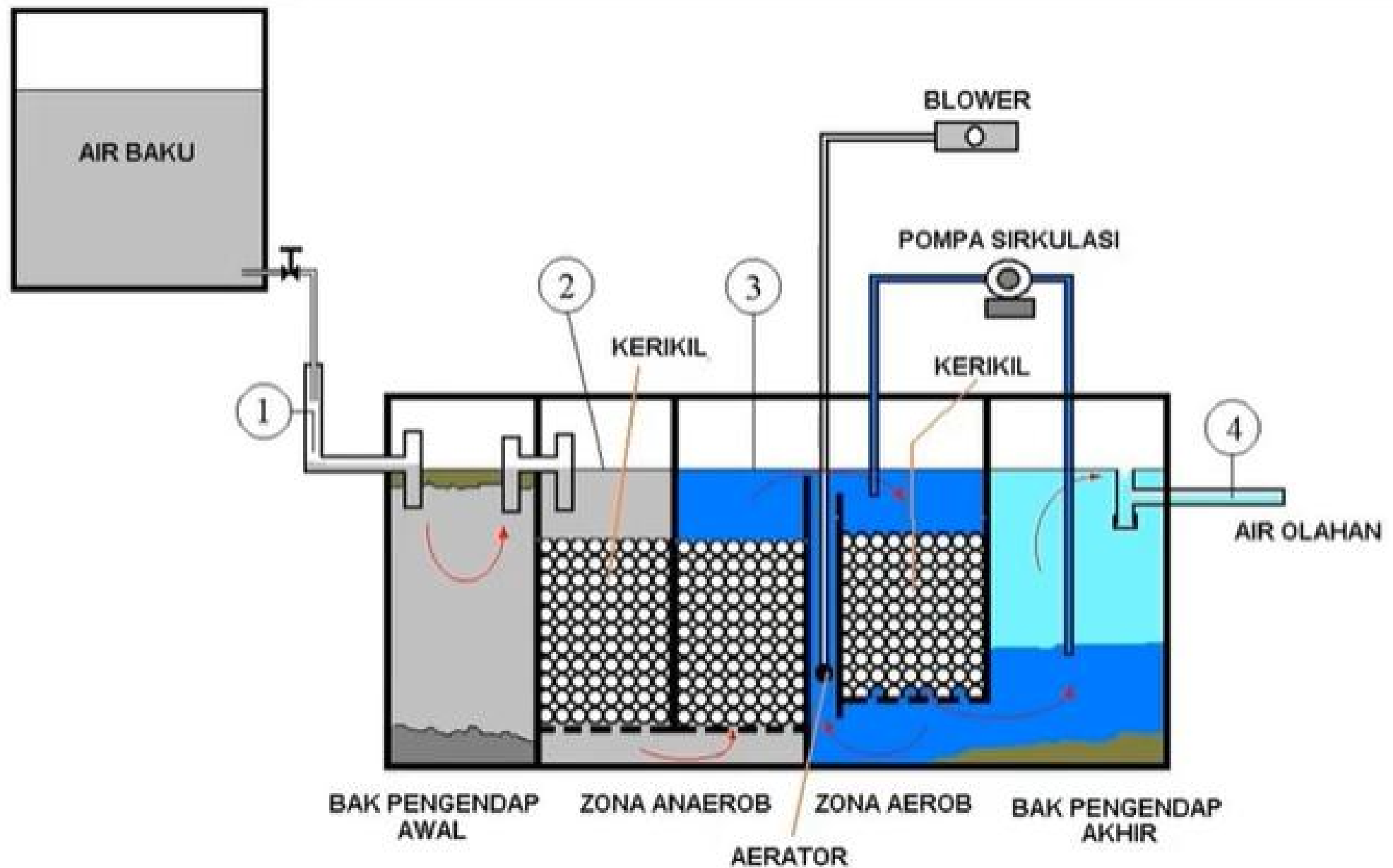


“Pemanfaatan organisme hidup untuk **mengubah, menghentikan pergerakan (immobilized) atau menghancurkan material kontaminasi yang mencemari lingkungan**”



Material kontaminasi mengalami detoksifikasi dan konversi sehingga keberadaannya tidak berbahaya lagi bagi lingkungan





Jenis Air Limbah di Fasilitas Pelayanan Kesehatan

- a. Air limbah **DOMESTIK** (*Domestic Wastewater*)
- b. Air limbah **MEDIS** (*Medical Wastewater*)
- c. Air limbah **LABORATORIUM** klinik dan kimia
- d. Air limbah **RADIOAKTIF** >> air bekan cucian foto roentgen (tidak boleh masuk ke IPAL, harus mengikuti petunjuk dari BATAN)

Sumber (asal) Air Limbah

➤ **Unit PELAYANAN MEDIS**

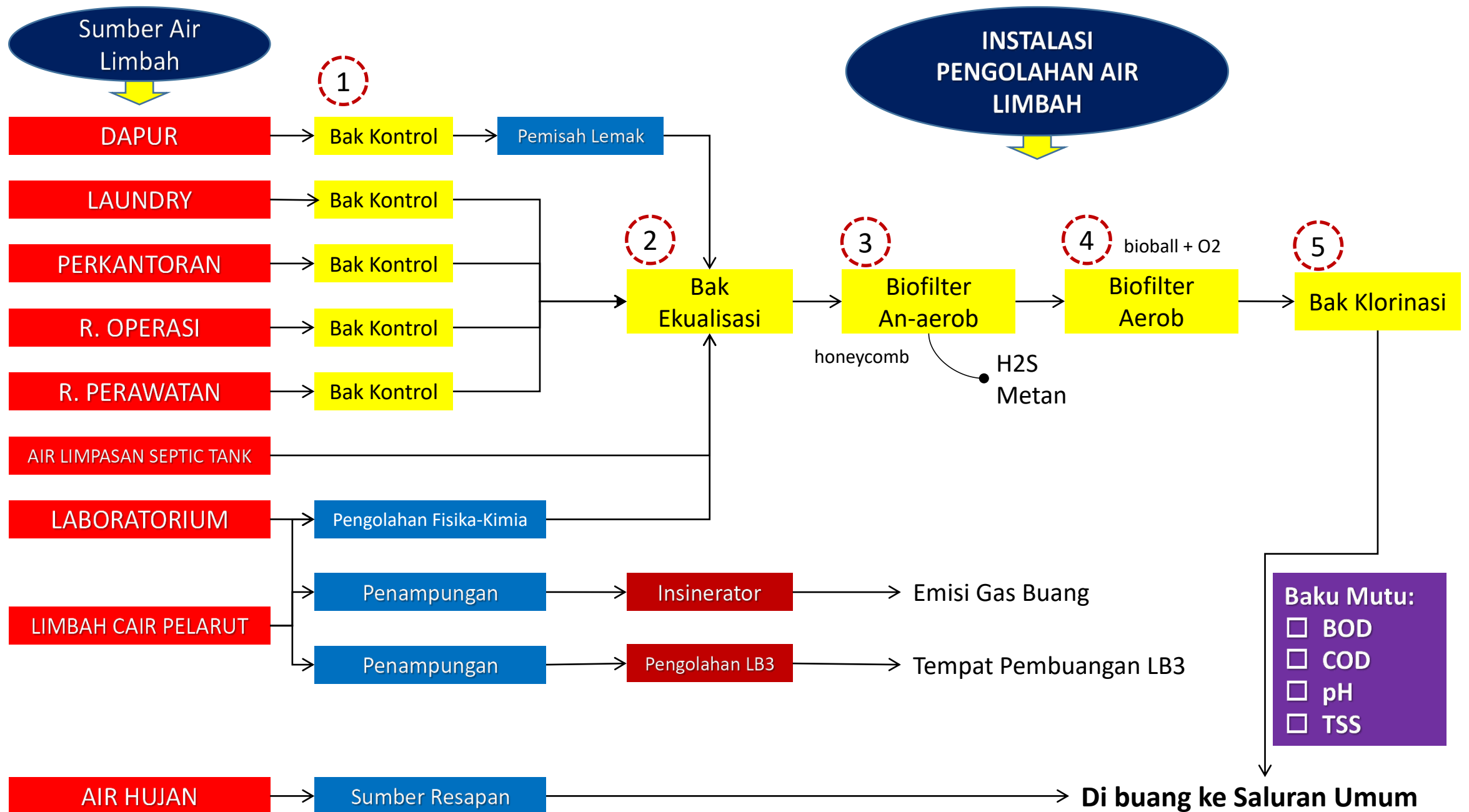
1. Rawat Inap
2. Rawat Jalan
3. Rawat Darurat
4. Rawat Intensif
5. Haemodialisa
6. Bedah Sentral
7. Rawat Isolasi

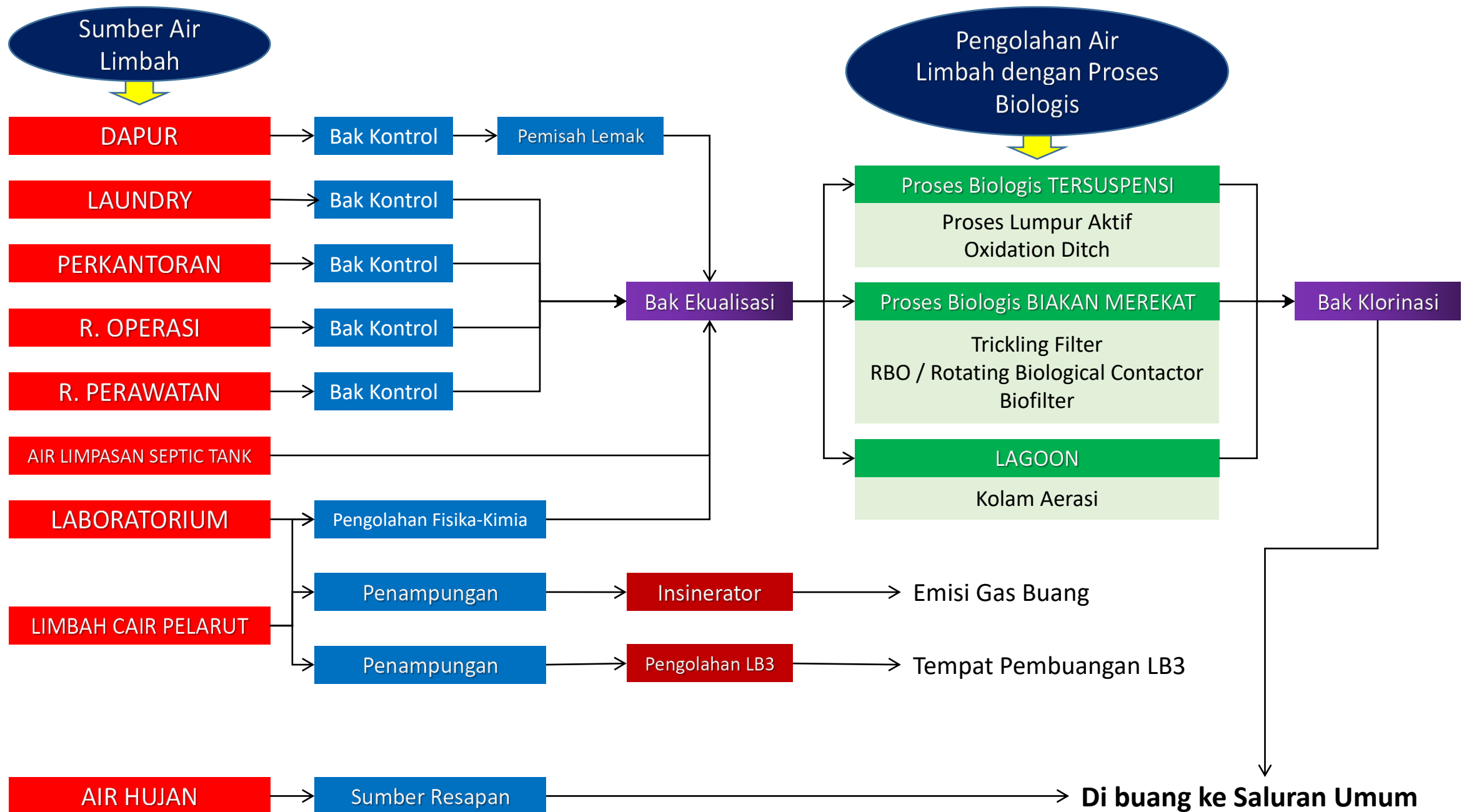
➤ **Unit PENUNJANG MEDIS**

1. Laboratorium
2. Radiologi
3. Farmasi
4. Sterilisasi
5. Kamar Jenasah

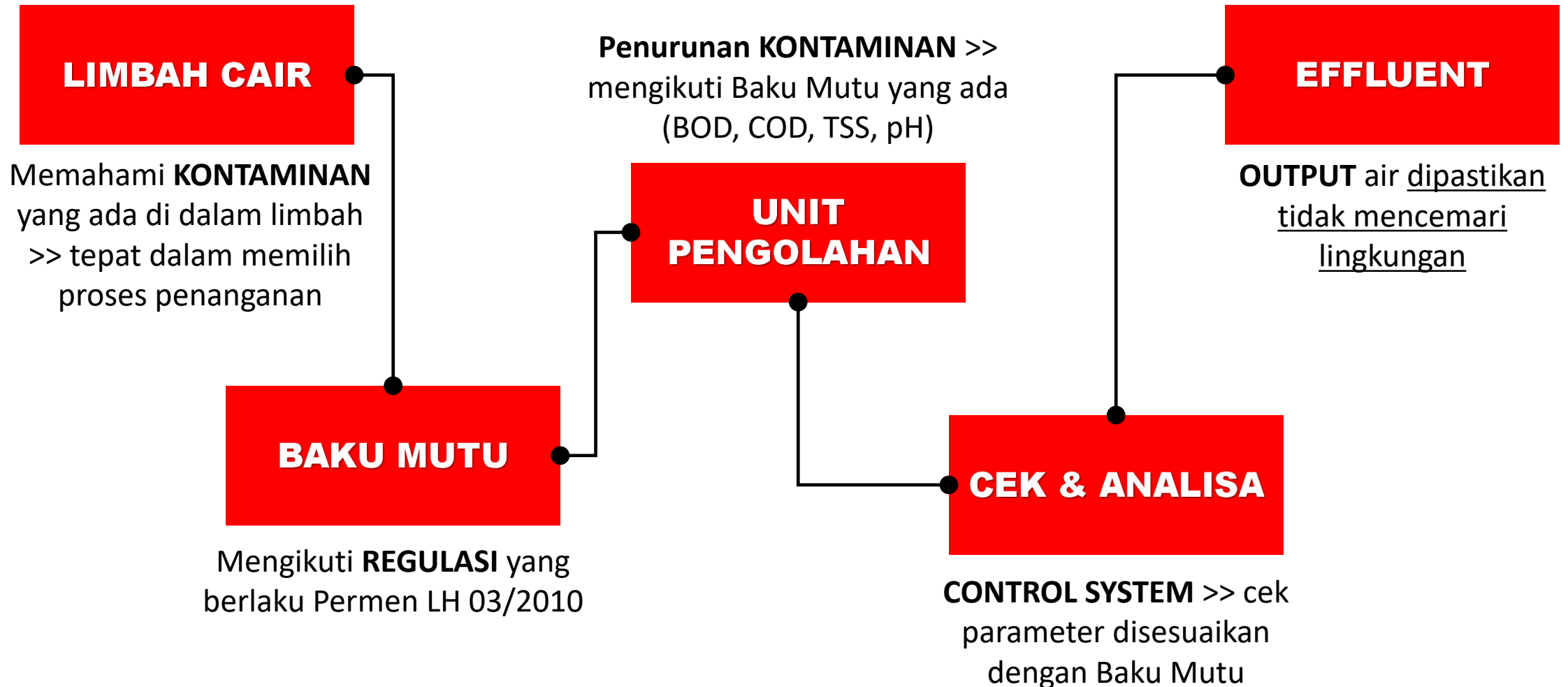
➤ **Unit PENUNJANG NON MEDIS**

1. Logistik
2. Cuci (Laundry)
3. Rekam Medis
4. Fasilitas umum : Masjid / Musholla, Kantin
5. Kesekretariatan / administrasi
6. Dapur Gizi
7. Dll





(Prinsip) Tahapan Pengolahan Limbah Cair



Baku Mutu Limbah Cair

- Setiap usaha dan/atau kegiatan wajib:
 - a. melakukan **pemantauan kualitas air limbah** paling sedikit **1 (satu) kali setiap bulannya** sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan dalam izin pembuangan air limbah;
 - b. melaporkan hasil pemantauan sekurang-kurangnya **3 (tiga) bulan sekali** kepada penerbit izin pembuangan air limbah, dengan tembusan kepada Menteri dan Gubernur sesuai dengan kewenangannya.
 - c. laporan hasil pemantauan paling sedikit memuat:
 1. catatan debit air limbah harian
 2. bahan baku dan/atau produksi senyatanya harian
 3. kadar parameter baku mutu limbah cair
 4. penghitungan beban air limbah

AIR LIMBAH = AIR + ZAT PADAT (DISSOLVED & SUSPENDED)



Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 03 / 2010 Tanggal : 18 Januari 2010, Baku Mutu Air Limbah sebagai berikut:

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1	pH	–	6 – 9
2	TSS	mg/L	150
3	BOD	mg/L	50
4	COD	mg/L	100
5	Sulfida	mg/L	1
6	Amonia (NH ₃ -N)	mg/L	20
7	Fenol	mg/L	1
8	Minyak dan Lemak	mg/L	15
9	MBAS	mg/L	10
10	Kadmium	mg/L	0,1
11	Krom Hekavalen (Cr ⁶⁺)	mg/L	0,5
12	Krom Total (Cr)	mg/L	1
13	Tembaga (Cu)	mg/L	2
14	Timbal (Pb)	mg/L	1
15	Nikel (Ni)	mg/L	0,5
16	Seng (Zn)	mg/L	10
17	Kualitas Air Limbah Max.		0,8 L/s per Hektar lahan terpakai

Tabel. Hasil Pengamatan dan Wawancara Fasyankes Wilayah Jakarta Selatan dengan Jumlah Responden (n = 79) Periode September - November 2022

	Variabel	Ya	Tidak
Observasi	Menggunakan <i>safety box</i>	76 (96%)	3 (4%)
	Menggunakan kantong kuning	73 (92%)	6 (8%)
	Menggunakan sulo	46 (58%)	33 (42%)
	Memiliki TPS LB3	52 (66%)	27 (34%)
	Petugas menggunakan APD lengkap	61 (77%)	18 (23%)
Wawancara	Limbah medis selalu dipilah sebelum diangkut	76 (96%)	3 (4%)
	Limbah dicatat dalam logbook	45 (57%)	34 (43%)
	Kerjasama dengan pihak ke-3	77 (97%)	2 (3%)
	Petugas pernah ikut Pelatihan Pengelolaan Limbah Medis	33 (42%)	46 (58%)
	Memiliki SOP Pengelolaan Limbah Medis	52 (66%)	27 (34%)

Terimakasih

