



PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/BADAN PENGENDALIAN
LINGKUNGAN HIDUP REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 11 TAHUN 2025
TENTANG
BAKU MUTU AIR LIMBAH DAN STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN
AIR LIMBAH UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/
KEPALA BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN HIDUP
REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk menjamin perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, setiap usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan air limbah domestik wajib mengolah air limbah domestik yang dihasilkannya terlebih dahulu sebelum dilepas ke lingkungan;
- b. bahwa kegiatan pengolahan air limbah domestik dari usaha dan/atau kegiatan perlu dilakukan sesuai dengan standar teknologi tertentu, serta merujuk kepada baku mutu air limbah domestik, untuk menurunkan beban pencemar air dan tidak menyebabkan terjadinya pencemaran air;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, serta untuk melaksanakan ketentuan Pasal 162 huruf b Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, perlu menetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup tentang Baku Mutu Air Limbah dan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik;
- Mengingat : 1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 61 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran

- Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 225, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6994);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6634);
 4. Peraturan Presiden Nomor 182 Tahun 2024 tentang Kementerian Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 378);
 5. Peraturan Presiden Nomor 183 Tahun 2024 tentang Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 379); Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 1080) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 9 Tahun 2025 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Kepala Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2024 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2025 Nomor 644);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN HIDUP TENTANG BAKU MUTU AIR LIMBAH DAN STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR LIMBAH UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri/Badan ini yang dimaksud dengan:

1. Air Limbah adalah air yang berasal dari suatu proses dalam suatu kegiatan.
2. Air Limbah Domestik adalah Air Limbah yang berasal dari aktifitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air.
3. Air Limbah Kakus adalah Air Limbah yang berasal dari buangan biologis, berbentuk tinja manusia beserta buangan lainnya berupa cairan.
4. Air Limbah Nonkakus adalah Air Limbah yang berasal dari buangan aktivitas manusia seperti mandi dan cuci.

5. Air Limbah non-Domestik adalah Air Limbah yang dihasilkan oleh suatu Usaha dan/atau Kegiatan yang bersumber dari kegiatan utama dan penunjang, tidak termasuk Air Limbah Domestik.
6. Baku Mutu Air Limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan/atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam Air Limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam media air dan tanah dari suatu Usaha dan/atau Kegiatan.
7. Pengolahan Air Limbah adalah proses untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun pada Air Limbah.
8. Usaha dan/atau Kegiatan adalah segala bentuk aktivitas yang dapat menimbulkan perubahan terhadap rona lingkungan hidup serta menyebabkan dampak terhadap lingkungan hidup.
9. Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah adalah teknologi atau serangkaian teknologi atau proses pengolahan Air Limbah dengan batasan tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah.
10. Media Air adalah badan air permukaan dan/atau laut.
11. Persetujuan Lingkungan adalah keputusan kelayakan lingkungan hidup atau pernyataan kesanggupan pengelolaan lingkungan hidup yang telah mendapatkan persetujuan dari pemerintah pusat atau pemerintah daerah.
12. Surat Pernyataan Kesanggupan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup yang selanjutnya disingkat SPPL adalah pernyataan kesanggupan dari penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup atas dampak lingkungan hidup dari usaha dan/atau kegiatannya di luar Usaha dan/atau Kegiatan yang wajib analisis mengenai dampak lingkungan hidup atau upaya pengelolaan lingkungan hidup dan upaya pemantauan lingkungan hidup.
13. Menteri adalah menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
14. Kepala adalah kepala yang menyelenggarakan tugas pemerintahan di bidang pengendalian lingkungan hidup.

Pasal 2

- (1) Penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan Air Limbah Domestik wajib melakukan Pengolahan Air Limbah Domestik sebelum:
 - a. dilepas ke lingkungan; dan
 - b. dimanfaatkan untuk kegiatan utama, penunjang, atau produk samping sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Usaha dan/atau Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi seluruh Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan Air Limbah Domestik.

- (3) Selain Usaha dan/atau Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang wajib melakukan pengolahan Air Limbah Domestik meliputi:
 - a. jasa pengolah Air Limbah; dan/atau
 - b. jasa pengolah lumpur tinja.
- (4) Dalam hal Usaha dan/atau Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menyerahkan Air Limbah Domestik ke jasa pengolah Air Limbah dan/atau jasa pengolah lumpur tinja sebagaimana dimaksud pada ayat (3), dikecualikan dari kewajiban pengolahan Air Limbah Domestik.

Pasal 3

Pengolahan Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) huruf a wajib memenuhi ketentuan:

- a. Baku Mutu Air Limbah untuk Air Limbah Domestik; dan
- b. Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik.

BAB II

BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK

Pasal 4

- (1) Baku Mutu Air Limbah untuk Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a diterapkan berdasarkan:
 - a. sistem pengolahan Air Limbah Domestik;
 - b. jenis Air Limbah Domestik; dan
 - c. kegiatan pelepasan Air Limbah Domestik.
- (2) Sistem pengolahan Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a meliputi:
 - a. tersendiri, untuk pengolahan Air Limbah Domestik; atau
 - b. terintegrasi, melalui penggabungan Air Limbah Domestik dengan Air Limbah non-Domestik.
- (3) Jenis Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:
 - a. Air Limbah Kakus; dan/atau
 - b. Air Limbah nonKakus.
- (4) Kegiatan pelepasan Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c meliputi:
 - a. pembuangan Air Limbah ke:
 1. Media Air; atau
 2. drainase atau saluran irigasi;dan
 - b. pemanfaatan Air Limbah untuk:
 1. penyiraman dan/atau pencucian;
 2. menahan intrusi air laut;
 3. resapan di formasi atas (permukaan); dan
 4. resapan di dalam formasi.
- (5) Ketentuan Baku Mutu Air Limbah untuk Air Limbah Domestik yang melakukan pengolahan Air Limbah Domestik secara tersendiri sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf a tercantum dalam Lampiran I yang

merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri/Badan ini.

- (6) Ketentuan Baku Mutu Air Limbah untuk Air Limbah Domestik yang melakukan pengolahan Air Limbah Domestik secara terintegrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf b, dilakukan penghitungan nilai Baku Mutu Air Limbah sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri/Badan ini.

Pasal 5

Penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan dikecualikan dari kewajiban pemenuhan Baku Mutu Air Limbah, dengan ketentuan:

- a. menyalurkan Air Limbah Domestik ke saluran pengumpul Air Limbah, dalam hal dilalui oleh saluran pengumpul Air Limbah yang disediakan pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan/atau badan usaha;
- b. menyerahkan Air Limbah Domestik ke jasa pengangkut dan/atau jasa pengolah Air Limbah, yang disediakan pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan/atau badan usaha; dan/atau
- c. memanfaatkan Air Limbah Domestik untuk kegiatan utama, penunjang, atau produk samping.

BAB III

STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR LIMBAH UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK

Pasal 6

- (1) Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf b ditentukan berdasarkan:
 - a. kegiatan pelepasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (4); dan
 - b. volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan.
- (2) Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik pada kegiatan pembuangan Air Limbah diterapkan bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan total volume Air Limbah:
 - a. lebih kecil atau sama dengan 3m³ (tiga meter kubik) per hari; dan
 - b. lebih besar dari 3m³ (tiga meter kubik) per hari dan lebih kecil dari atau sama dengan 50m³ (lima puluh meter kubik) per hari.
- (3) Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri/Badan ini.

Pasal 7

Terhadap penggunaan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik dengan total volume Air Limbah lebih kecil atau sama dengan 3m³ (tiga meter kubik) per hari, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan wajib melakukan:

- a. penyedotan dan pencatatan lumpur tinja sesuai kapasitas unit pengolahan Air Limbah yang dibangun;
- b. penyerahan lumpur tinja dan/atau Air Limbah Domestik kepada jasa pengangkut dan/atau jasa pengolah Air Limbah yang berizin; dan
- c. pengolahan Air Limbah Domestik berdasarkan teknologi yang terstandarisasi.

Pasal 8

- (1) Terhadap Air Limbah Domestik yang mengandung minyak dan lemak, sistem pengolah Air Limbah Domestik wajib dilengkapi unit pemisah minyak dan lemak.
- (2) Hasil pengolahan pemisah minyak dan lemak sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diserahkan kepada pihak ketiga yang berizin.

Pasal 9

- (1) Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 dan Pasal 8 wajib dimasukkan ke dalam Persetujuan Lingkungan atau SPPL.
- (2) Tata cara penerbitan Persetujuan Lingkungan dan SPPL sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 10

- (1) Penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan dapat menambah teknologi atau menggunakan proses teknologi lain di luar ketentuan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (3).
- (2) Penggunaan proses teknologi lain wajib memenuhi ketentuan Baku Mutu Air Limbah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (5).

Pasal 11

- (1) Penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan wajib menyusun standar teknis, jika:
 - a. menambah teknologi atau menggunakan proses teknologi lain di luar ketentuan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (3); dan/atau
 - b. mutu air untuk parameter yang sama dengan parameter Baku Mutu Air Limbah pembuangan ke Media Air memenuhi baku mutu air atau alokasi beban pencemar air tidak terlampaui berdasarkan keputusan yang ditetapkan oleh Menteri, gubernur, bupati/wali kota sesuai kewenangannya bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang melakukan pembuangan Air Limbah.

- (2) Kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b dikecualikan bagi penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan yang membuang Air Limbah dengan volume kurang dari atau sama dengan 3m³ (tiga meter kubik) per hari.
- (3) Untuk memastikan mutu air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan wajib menyampaikan sertifikat hasil uji dari laboratorium teregristrasi untuk lokasi di bagian hulu (*upstream*) titik pembuangan Air Limbah (*outfall*).
- (4) Tata cara penyusunan standar teknis dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB IV KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 12

- (1) Pada saat Peraturan Menteri/Badan ini mulai berlaku, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan yang:
 - a. menghasilkan Air Limbah Domestik lebih kecil atau sama dengan 3m³ (tiga meter kubik) per hari serta melakukan kegiatan pembuangan Air Limbah;
 - b. menghasilkan Air Limbah Domestik lebih besar dari 3m³ (tiga meter kubik) per hari dan lebih kecil atau sama dengan 50m³ (lima puluh meter kubik) per hari untuk pembuangan Air Limbah;
 - c. menghasilkan Air Limbah Domestik lebih besar dari 50m³ (lima puluh meter kubik) per hari untuk pembuangan Air Limbah;
 - d. menghasilkan Air Limbah Domestik untuk pemanfaatan Air Limbah; dan/atau
 - e. telah memiliki persetujuan teknis pemenuhan Baku Mutu Air Limbah atau SPPL,wajib melakukan:
 - a. perubahan Persetujuan Lingkungan; atau
 - b. penyesuaian pelaksanaan pemantauan Air Limbah bagi kegiatan yang wajib SPPL,dalam hal Baku Mutu Air Limbah belum sesuai dengan Peraturan Menteri/Badan ini.
- (2) Perubahan Persetujuan Lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a dilakukan tanpa disertai dengan perubahan persetujuan teknis pemenuhan Baku Mutu Air Limbah.
- (3) Pemenuhan kewajiban sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib dilakukan paling lama 2 (dua) tahun terhitung sejak mulai berlakunya Peraturan Menteri/Badan ini.
- (4) Tata cara perubahan Persetujuan Lingkungan dan SPPL dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB V KETENTUAN PENUTUP

Pasal 13

Pada saat Peraturan Menteri/Badan ini mulai berlaku, ketentuan mengenai:

- a. kewajiban penyusunan kajian teknis pembuangan Air Limbah Domestik bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang masuk dalam daftar potensi pencemar air tinggi;
- b. kewajiban penyusunan kajian teknis pembuangan Air Limbah Domestik bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan Air Limbah Domestik dengan volume lebih kecil atau sama dengan 50m³ (lima puluh meter kubik) per hari;
- c. larangan pembuangan Air Limbah Domestik ke drainase dan saluran irigasi; dan
- d. baku mutu pemanfaatan Air Limbah ke formasi tertentu, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 268), dikecualikan bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang memenuhi ketentuan Air Limbah Domestik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 sampai dengan Pasal 10.

Pasal 14

Pada saat Peraturan Menteri/Badan ini mulai berlaku:

- a. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1323); dan
- b. ketentuan mengenai Air Limbah Domestik dalam Lampiran I huruf A angka 3 dan ketentuan mengenai Air Limbah saniter dalam Lampiran I huruf A angka 4 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas serta Panas Bumi (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 582),

dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 15

Peraturan Menteri/Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri/Badan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.



Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 4 September 2025

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/KEPALA
BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA,

HANIF FAISOL NUROFIQ

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal

DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM REPUBLIK INDONESIA,

DHAHANA PUTRA

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2025 NOMOR

LAMPIRAN I
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN
HIDUP/BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 11 TAHUN 2025
TENTANG
BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK DAN STANDAR
TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK

BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK YANG
MELAKUKAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK SECARA TERSENDIRI

A. BAKU MUTU AIR LIMBAH UNTUK KEGIATAN PEMBUANGAN AIR LIMBAH DOMESTIK.

1. AIR LIMBAH KAKUS YANG DIOLAH PADA INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) TERPADU DAN DIBUANG KE MEDIA AIR

PARAMETER	SATUAN	KADAR PALING TINGGI
Tingkat Keasaman (pH*)	–	6 – 9
Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	150
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	300
Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	100
Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	50
<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	1.000

Keterangan:
*) = diukur langsung pada titik penaaatan.

2. AIR LIMBAH NONKAKUS, ATAU GABUNGAN AIR LIMBAH KAKUS DENGAN AIR LIMBAH NONKAKUS DAN DIBUANG KE MEDIA AIR

PARAMETER	SATUAN	KADAR PALING TINGGI		
		Klasifikasi (berdasarkan volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan dalam m ³ /hari)		
		x > 50	3 < x ≤ 50	≤ 3
Tingkat Keasaman (pH*)	–	6 – 9	6 – 9	6 – 9
Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	30	50	75
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	100	100	
Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	30	50	
Amoniak (NH ₃ -N)	mg/l	10	20	
Deterjen Total***	mg/l	5	10	
Minyak & Lemak	mg/l	5	10	10

PARAMETER	SATUAN	KADAR PALING TINGGI		
		Klasifikasi (berdasarkan volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan dalam m ³ /hari)		
		x > 50	3 < x ≤ 50	≤ 3
Sisa khlorin (Cl ₂) *)	mg/l	1	1**	1**
<i>Salmonela</i> **	-	Negatif	Negatif	
<i>Shigela</i> **	-	Negatif	Negatif	
<i>Vibrio cholera</i> **	-	Negatif	Negatif	
<i>Streptococus</i> **	-	Negatif	Negatif	
<i>Fecal coliform</i>	MPN/ 100ml	1.000	1.000	1.000

- Keterangan:
- x = volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan.
 - *) = diukur langsung pada titik penataan.
 - ***) = khusus Pengolahan Air Limbah Domestik pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang tidak mengolah limbah bahan berbahaya dan beracun dan telah melakukan standar operasional prosedur pengelolaan Air Limbah sesuai peraturan perundang-undangan.
 - ****) = sebagai *surfactant anionic* (MBAS), khusus untuk kegiatan yang melakukan kegiatan pencucian atau *laundry*.

3. AIR LIMBAH NONKAKUS, ATAU GABUNGAN AIR LIMBAH KAKUS DENGAN AIR LIMBAH NONKAKUS DAN DIBUANG KE DRAINASE ATAU IRIGASI

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR TERTINGGI
1.	Tingkat Keasaman (pH*))	-	6 – 9
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	12
3.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	80
4.	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	30
5.	Fecal coliform	MPN/100ml	200
6.	Residual Klorin**)	mg/l	1

- Keterangan:
- *) = diukur langsung pada titik penataan.
 - ***) = bila pengolahan air limbah domestik menggunakan khlorinasi.

Nilai Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan pembuangan Air Limbah Domestik ke drainase atau irigasi dari Usaha dan/atau Kegiatan fasilitas pelayanan Kesehatan sesuai ketentuan sebagai berikut:

- a. pengolahan Air Limbah tidak terintegrasi dengan pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- b. melakukan standar operasional prosedur pengelolaan limbah berbahaya dan beracun sesuai peraturan perundang-undangan.

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR TERTINGGI
1.	Tingkat Keasaman (pH*))	-	6 – 9
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	12
3.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	80
4.	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	30
5.	Residual Klorin**)	mg/l	1
6.	<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	200
7.	<i>Salmonela</i>	-	Negatif
8.	<i>Shigela</i>	-	Negatif
9.	<i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif
10.	<i>Streptococcus</i>	-	Negatif

Keterangan:
*) = diukur langsung pada titik penaaatan.
**) = bila pengolahan Air Limbah Domestik menggunakan khlorinasi.

B. BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK UNTUK PEMANFAATAN AIR LIMBAH.

Air Limbah Domestik dapat dimanfaatkan untuk kegiatan sebagai berikut:

1. PENYIRAMAN DAN/ATAU PENCUCIAN
Nilai Baku Mutu Air Limbah untuk pemanfaatan Air Limbah Domestik berupa penyiraman dan/atau pencucian, yang bukan merupakan Usaha dan/atau Kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan sebagai berikut:

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR TERTINGGI
1.	Tingkat Keasaman (pH*))	-	6 – 9
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	12
3.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	80
4.	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	30
5.	<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	200
6.	Residual Klorin**)	mg/l	1

Keterangan:
*) = diukur langsung pada titik penaaatan.
**) = bila pengolahan Air Limbah Domestik menggunakan khlorinasi.

2. PENYIRAMAN DAN/ATAU PENCUCIAN DARI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN PELAYANAN KESEHATAN
Nilai Baku Mutu Air Limbah untuk pemanfaatan Air Limbah Domestik berupa penyiraman dan/atau pencucian dari Usaha dan/atau Kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan sebagai berikut:

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR TERTINGGI
1.	Tingkat Keasaman (pH*))	-	6 – 9
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	12
3.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	80
4.	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	30
5.	Residual Klorin**)	mg/l	1
6.	<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	200
7.	<i>Salmonela</i>	-	Negatif
8.	<i>Shigela</i>	-	Negatif
9.	<i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif
10.	<i>Streptococcus</i>	-	Negatif

Keterangan:

*) = diukur langsung pada titik penaaatan.

**) = bila pengolahan Air Limbah Domestik menggunakan khlorinasi.

Nilai Baku Mutu Air Limbah ini digunakan bagi Usaha dan/atau Kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan sesuai ketentuan sebagai berikut:

- a. pengolahan Air Limbah tidak terintegrasi dengan pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
 - b. melakukan standar operasional prosedur pengelolaan limbah berbahaya dan beracun sesuai peraturan perundang-undangan.
3. RESAPAN DI ATAS FORMASI (PERMUKAAN), RESAPAN DI DALAM FORMASI TERTENTU DAN MENAHAN INTRUSI AIR LAUT

Nilai Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan yang melakukan pemanfaatan Air Limbah Domestik ke formasi tertentu untuk resapan di atas formasi (permukaan), resapan di dalam formasi tertentu dan imbuhan air tanah sebagai berikut:

NO	PARAMETER	SATUAN	KADAR TERTINGGI
1.	Tingkat Keasaman (pH*))	-	6 – 9
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/l	6
3.	Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/l	40
4.	Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/l	20
5.	<i>Fecal coliform</i>	MPN/100ml	200
6.	Nitrat (sebagai N)	mg/l	10
7.	<i>Salmonela</i> **)	-	Negatif
8.	<i>Shigela</i> **)	-	Negatif
9.	<i>Vibrio cholera</i> **)	-	Negatif
10.	<i>Streptococcus</i> **)	-	Negatif

Keterangan:

*) = diukur langsung pada titik penaaatan.

**) = khusus Usaha dan/atau Kegiatan fasilitas pelayanan kesehatan sesuai ketentuan sebagai berikut:

- a. pengolahan Air Limbah tidak terintegrasi dengan pengolahan limbah bahan berbahaya dan beracun; dan
- b. melakukan standar operasional prosedur pengelolaan limbah berbahaya dan beracun sesuai peraturan perundang-undangan.

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/KEPALA
BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

HANIF FAISOL NUROFIQ

LAMPIRAN II
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN
HIDUP/BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 11 TAHUN 2025
TENTANG
BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK DAN
STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK

PENGHITUNGAN NILAI BAKU MUTU AIR LIMBAH
UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK YANG MELAKUKAN
PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK SECARA TERINTEGRASI

Perhitungan Baku Mutu Air Limbah pada unit pengolahan Air Limbah terintegrasi dilakukan untuk mendapatkan angka mengenai:

- 1. debit Air Limbah paling tinggi; dan
- 2. kadar Air limbah gabungan paling tinggi.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumusan sebagai berikut:

- A. debit Air Limbah paling tinggi
debit Air Limbah paling tinggi adalah jumlah debit tertinggi Air Limbah dari masing-masing Usaha dan/atau Kegiatan yang mengolah Air Limbah domestik dengan kegiatan lainnya, seperti yang dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Q_{max} = \sum_i^n Q_i + ...Q_n \qquad \text{..... persamaan (1)}$$

Keterangan

- Q_{max} : debit Air Limbah paling tinggi, dalam satuan $m^3/waktu$.
- Q_i : debit Air Limbah paling tinggi dari kegiatan i, dalam satuan $m^3/waktu$.
- Q_n : debit Air Limbah paling tinggi dari kegiatan n, dalam satuan $m^3/waktu$.

- B. kadar Air Limbah gabungan paling tinggi.
- 1. untuk parameter yang sama
jika terdapat parameter yang sama dari beberapa jenis Usaha dan/atau Kegiatan, maka penentuan kadar paling tinggi pada parameter yang sama tersebut ditentukan dengan menggunakan metoda neraca massa dengan perhitungan sebagai berikut:

$$C_{max} = \sum_i^n \frac{C_i Q_i + ...C_n Q_n}{Q_i + ...Q_n} \qquad \text{..... persamaan (2)}$$

Keterangan

- C_{max} : kadar paling tinggi setiap parameter, dalam satuan mg/l .
- C_i : kadar paling tinggi setiap parameter dalam Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan i, dalam satuan mg/l .
- Q_i : debit paling tinggi Air Limbah kegiatan i, dalam satuan $m^3/waktu$.
- C_n : kadar paling tinggi setiap parameter dalam Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan n, dalam satuan mg/l .

Q_n : debit paling tinggi Air Limbah kegiatan n, dalam satuan m^3 /waktu.

2. untuk parameter yang berbeda.
penentuan kadar berdasarkan nilai Baku Mutu Air Limbah dari seluruh parameter yang berbeda tersebut.

Contoh perhitungan kadar Air Limbah gabungan paling tinggi pada industri A, sebagaimana dijabarkan dalam tabel berikut.

PARAMETER	AIR LIMBAH INDUSTRI A	AIR LIMBAH DOMESTIK	GABUNGAN
Tingkat Keasaman (pH)	6-9	6-9	6-9
Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	100	30	76,7
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	350	75	258
Padatan Tersuspensi Total (TSS)	250	30	176,7
Minyak & Lemak	25	5	18,3
Amoniak (NH_3 -N)	-	10	10
Deterjen Total	-	2	2
Sisa khlorin (Cl_2 *)	-	1	1
Nitrogen Total (sebagai N)	50	-	50
Fecal coliform	-	1.000	1.000
Debit (m^3 /hari)	200	100	300

Keterangan:

Perhitungan untuk parameter yang sama.
Perhitungan untuk parameter yang berbeda.

Contoh perhitungan BOD

Diketahui:

1. Konsentrasi BOD dari industri A (C_i) = 100 mg/l.
2. Konsentrasi BOD dari kegiatan domestik (C_n) = 30 mg/l.
3. Debit dari industri A (Q_i) = 200 m³/hari.
4. Debit dari kegiatan domestik (Q_n) = 100 m³/hari.

Maka nilai Baku Mutu Air Limbah untuk BOD terintegrasi:

$$\begin{aligned} C_{max} &= \sum_i^n \frac{C_i Q_i + C_n Q_n}{Q_i + Q_n} \\ &= \frac{((100 \cdot 200) + (30 \cdot 100))}{(200 + 100)} \\ &= \frac{20.000 + 3.000}{300} \\ &= 76,7 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan COD

Diketahui:

1. Konsentrasi COD dari industri A (C_i) = 350 mg/l.
2. Konsentrasi COD dari kegiatan domestik (C_n) = 100 mg/l.
3. Debit dari industri A (Q_i) = 200 m³/hari.
4. Debit dari kegiatan domestik (Q_n) = 100 m³/hari.

Maka nilai Baku Mutu Air Limbah untuk COD terintegrasi:

$$\begin{aligned} C_{max} &= \sum_i^n \frac{C_i Q_i + C_n Q_n}{Q_i + Q_n} \\ &= \frac{((350 \cdot 200) + (100 \cdot 100))}{(200 + 100)} \\ &= \frac{70.000 + 10.000}{300} \\ &= 266,7 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan TSS

Diketahui:

1. Konsentrasi TSS dari industri A (C_i) = 250 mg/l.
2. Konsentrasi TSS dari kegiatan domestik (C_n) = 30 mg/l.
3. Debit dari industri A (Q_i) = 200 m³/hari.
4. Debit dari kegiatan domestik (Q_n) = 100 m³/hari.

Maka nilai Baku Mutu Air Limbah untuk TSS terintegrasi:

$$\begin{aligned} C_{max} &= \sum_i^n \frac{C_i Q_i + C_n Q_n}{Q_i + Q_n} \\ &= \frac{((250 \cdot 200) + (30 \cdot 100))}{(200 + 100)} \\ &= \frac{50.000 + 3.000}{300} \\ &= 176,7 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan minyak & lemak

Diketahui:

1. Konsentrasi minyak & lemak dari industri A (C_i) = 25 mg/l.
2. Konsentrasi minyak & lemak dari kegiatan domestik (C_n) = 5 mg/l.
3. Debit dari industri A (Q_i) = 200 m³/hari.
4. Debit dari kegiatan domestik (Q_n) = 100 m³/hari.

Maka nilai Baku Mutu Air Limbah untuk minyak & lemak terintegrasi:

$$\begin{aligned} C_{max} &= \sum_i^n \frac{C_i Q_i + C_n Q_n}{Q_i + Q_n} \\ &= \frac{((25 \cdot 200) + (5 \cdot 100))}{(200 + 100)} \\ &= \frac{5.000 + 500}{300} \\ &= 18,3 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Perhitungan ini tidak termasuk untuk pengolahan Air Limbah terpadu atau komunal kawasan industri. Baku Mutu Air Limbah untuk kawasan industri sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan.

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/KEPALA
BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

HANIF FAISOL NUROFIQ

LAMPIRAN III
PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN
HIDUP/BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 11 TAHUN 2025
TENTANG
BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK DAN
STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK

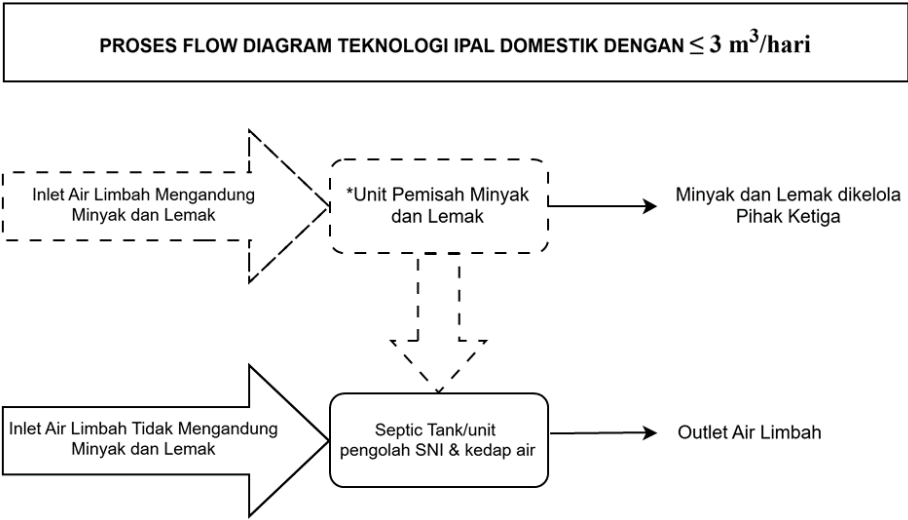
STANDAR TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR LIMBAH
UNTUK AIR LIMBAH DOMESTIK

A. PEMBUANGAN AIR LIMBAH DOMESTIK

Untuk unit proses pengolahan Air Limbah Domestik yang akan dilakukan pembuangan ditentukan berdasarkan volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan, sebagai berikut:

1. Lebih kecil atau sama dengan 3 m³ (tiga meter kubik).

Untuk Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan Air Limbah sebesar ≤ 3 m³ (lebih kecil atau sama dengan tiga meter kubik) per hari, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan menggunakan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah dengan proses sebagai berikut:



Keterangan :

----- : pilihan

* : Unit pemisah minyak dan lemak digunakan jika ada potensi air limbah yang mengandung minyak dan lemak

Dalam melakukan pengolahan Air Limbah Domestik yang dihasilkannya, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan melakukan:

- a. penggunaan paket tangki septik (*package*) siap pakai atau unit pengolah Air Limbah yang tersertifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) sesuai dengan debit Air Limbah yang dihasilkan;

atau

- b. pembangunan tangki septik atau unit pengolah Air Limbah, berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Pembangunan sebagaimana dimaksud pada huruf a dan huruf b harus kedap air dan efluennya tidak boleh diresapkan.

Untuk membangun tangki septik atau unit pengolah Air Limbah tersebut di atas, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan terlebih dahulu perlu menghitung:

- 1) volume Air Limbah Domestik yang akan diolah per hari, antara lain berdasarkan jumlah karyawan dan/atau pengunjung; dan
- 2) volume tangki septik atau unit pengolah Air Limbah berdasarkan waktu tinggal selama minimum 3 (tiga) hari dan debit Air Limbah Domestik.

Contoh perhitungan:

Volume tangki septik atau unit pengolah Air Limbah ditentukan dengan cara membandingkan panjang, lebar, dan kedalaman tangki septik unit pengolah Air Limbah sesuai dengan ketentuan teknis, misalnya berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2398:2017 sub bab 4.2.1.2, yaitu:

1. perbandingan panjang:lebar adalah 2:1 sampai dengan 3:1
2. kedalaman (t) tangki septik adalah:
 - a. untuk volume tangki septik $\leq 3 \text{ m}^3$, $t = 1,6 \text{ m}$,
 - b. untuk volume tangki septik $> 3 \text{ m}^3$ dan $\leq 6 \text{ m}^3$, $t = 1,8 \text{ m}$, dan
 - c. untuk volume tangki septik $> 6 \text{ m}^3$, $t = 2 \text{ m}$.

Perhitungan Air Limbah Domestik dari suatu Usaha dan/atau Kegiatan:

- Jumlah karyawan= 10 orang
- Timbulan air limbah= 100 liter/orang/hari
- Jumlah pengunjung = 100 orang/hari
- Timbulan air limbah= 2,7 liter/orang/hari.
- Waktu tinggal = 3 hari

Keterangan:

Dalam hal terdapat beberapa kegiatan dalam suatu area, misalnya ada kantor, tempat ibadah, mess, perumahan, kantin, dan lain-lain, maka debit Air Limbah akan dihitung berdasarkan jumlah orang yang beraktivitas di lokasi tersebut, tidak mengakumulasikan Air Limbah dari masing-masing fasilitas/unit kerja penghasil air limbah

Total Air Limbah Domestik = Air Limbah Karyawan + Air Limbah Pengunjung

$$\begin{aligned} &= (10 \times 100) + (100 \times 2,7) \\ &= 1.000 + 270 \\ &= 1.270 \text{ liter/hari} \\ &= 1,27 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Tangki Septik} &= \text{Total air limbah} \times \text{waktu tinggal} \\ &= 1,27 \times 3 \\ &= 3,81 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kedalaman (t) Tangki Septik, berdasarkan kriteria desain adalah 1,8 meter.

Dipilih rasio panjang:lebar adalah 2:1, maka:

$$V = P \times L \times T$$

$$3,81 = 2L \times L \times 1,8$$

$$2L^2 = 2,117$$

$$L^2 = 2,117:2$$

$$= 1,0585$$

$$L = \sqrt{1,0585}$$

$$L = 1,03 \text{ meter}$$

$$P = 2L$$

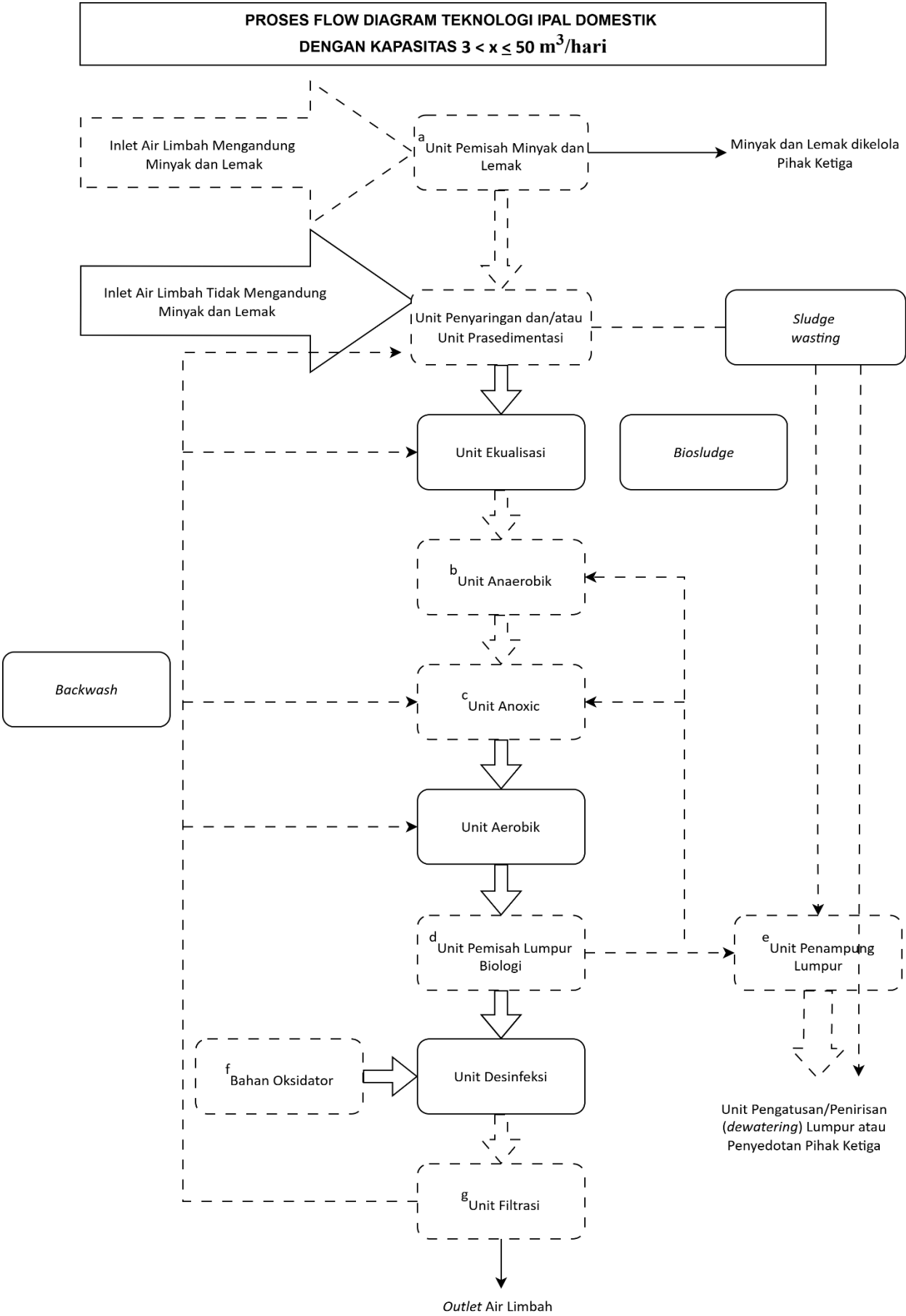
$$= 2 \times 1,03$$

$$= 2,06 \text{ meter.}$$

2. 3 m³ (tiga meter kubik) sampai kurang dari atau sama dengan 50 m³ (lima puluh meter kubik) per hari

Untuk Usaha dan/atau Kegiatan yang menghasilkan Air Limbah lebih besar dari 3m³ (tiga meter kubik) sampai kurang dari atau sama dengan 50 m³ (lima puluh meter kubik) per hari, penanggung jawab Usaha dan/atau Kegiatan menggunakan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah dengan proses sebagai berikut:

a. Alternatif 1



Keterangan:

----- = pilihan

- 1) Unit pemisah minyak dan lemak digunakan jika ada potensi Air Limbah yang mengandung minyak dan lemak.
- 2) Unit anaerobik digunakan jika ada potensi Air Limbah memiliki kadar COD tinggi, deterjen atau MBAS, atau material *inhibitor* organik lainnya.
- 3) Unit *anoxic* dapat ditempatkan dengan konfigurasi sesuai karakteristik Air Limbah.
- 4) Unit pemisah lumpur biologi tidak berlaku untuk sistem:
 - a) *Sequencing Batch Reactor* (karena pengendapan lumpur biologi terjadi di dalam unit aerobik);
 - b) *Membrane Bio Reactor* (karena pemisahan *sludge* dari air limbah terolah sudah dilakukan dengan membran).
- 5) Unit penampung lumpur diperlukan bila *biosludge* tidak akan diolah/didegradasi lebih lanjut di Unit Anaerobik
- 6) Bahan oksidator tidak digunakan bila proses desinfeksi yang dipilih adalah sistem Ultraviolet.
- 7) Unit filtrasi digunakan jika ada potensi air limbah mengandung *Total Suspended Solid* ($> 30 \text{ mg/l}$), keruh dan berbau.

Kriteria perancangan bagi pengolahan Air Limbah Domestik untuk pembuangan sebagai berikut:

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
1	<i>Grease Trap</i>			
	Kecepatan Aliran	0,021 - 0,035	m/menit	Metcalf & Eddy, 2003
	HRT	min 30	menit	Said & Yudo, 2006
2	<i>Equalization Tank</i>			
	Waktu Tinggal	dilihat dari beban puncak dibandingkan dengan beban rata-rata	jam	melihat dari pola <i>shift</i> (1 <i>shift</i> = 8 jam)
3	Pre-sedimentasi konvensional			
	<i>Surface Loading</i>	1 - 2	m ³ /m ² /jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Kedalaman Tipe Konvensional	>2	meter	Qasim, 1985.
	HRT	min 2	jam	
4	Pre-sedimentasi dengan <i>lamella</i>			
	<i>Hazen velocity/lamella velocity</i>	4-8	m ³ /m ² /jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Kedalaman tangki	>1	meter	Qasim, 1985.
	HRT	min 30	menit	

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
5	<i>Anaerobic Suspended growth</i>		jam	
	<i>Organic loading rate</i>			
	<i>Anaerobic lagoon</i>	1,0 – 2,0	kg.COD/ m ³ .hari	Metcalf & Eddy, 2003
	<i>Anaerobic digester</i>	1,6 – 4,8	kg.COD/ m ³ .hari	Metcalf & Eddy, 2003; Davis, 2010
	<i>Septic tank</i>	Mengacu SNI Kedap Air		Badan Standardisasi Nasional, 2017.
	<i>Baffled reactor</i>	< 3	kg.COD/ m ³ .hari	Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018
	<i>Anaerobic Attach growth</i>			
	<i>Anaerobic filter</i>	0,5 - 2,5	kg.COD/ m ³ .hari	Metcalf & Eddy, 2003
6	<i>Aerobic Suspended growth:</i>			
	Rasio F/M untuk:	0,04 – 0,15	kg.BOD/ kg MLVSS. hari	Metcalf & Eddy, 2003
	<i>Activated sludge (Extended Aeration) HRT</i>	16 -24	jam	von Sperling, 2007
	<i>Sequencing batch reactor (SBR), HRT</i>	6 – 8	jam per siklus	von Sperling & Chernicharo, 2005
	<i>Membrane Bioreactor (MBR), flux</i>	16 - 33	liter/m ² . jam	Judd & Judd, 2006
	<i>Aerobic Attach Growth:</i>			
	MBBR BOD loading	7,5 - 25	gBOD/ m ² .hari	Water Environment Federation, 2011
	MBBR Nitrogen loading	0,45 - 1	g NH ₃ -N/m ² . hari	Water Environment Federation, 2011
	Persentase volume media terhadap volume aktif bak aerasi	70	% media terhadap volume reaktor	van Handeel, A.C. & van der Lubbe, J.G.M., 2012

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
	<i>Biofilter (fixed Media)</i>	0,5 - 4	kg.BOD/ m ³ - media/ hari	Said & Yudo, 2006
	Luas permukaan spesifik dari media	min 150	m ² /m ³	
7	<i>Secondary Clarifier konvensional</i>			
	<i>Surface Overflow Rate (SOR)</i>	Rata-rata 0,7 – 1,4 Beban Puncak: ≤ 2,0 – 3,0	m/jam	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Solids Loading Rate (SLR)</i>	Rata-rata: 50 - 150 Beban Puncak: ≤ 240	kg/m ² / hari	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Waktu Tinggal (<i>HRT</i>)	2,0 – 4,0 (pada aliran rata-rata)	jam	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Weir Overflow Rate (WOR)</i>	120 (IPAL kecil) 250 (IPAL besar)	m ³ /m/ hari	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Side Water Depth (SWD)</i>	3,5 – 6,0 (Kurang dari 3,5 diperbolehkan untuk kapasitas IPAL kecil)	meter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kemiringan dasar tangki (<i>Floor Slope</i>)	<i>Circular</i> : ~8% (1:12) <i>Rectangular</i> : 1 - 2%	% atau rasio	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kedalaman Tangki	> 2	meter	Qasim, 1985.
	<i>Secondary Clarifier dengan Lamella</i>			
	<i>Surface Overflow Rate (SOR)</i> Kecepatan dihitung berdasarkan <i>Projected Surface Area</i> dari <i>Lamella Plate</i> atau <i>Tube Settler</i>	0,5 – 1,5	m ³ /m ² / jam	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Solids Loading Rate (SLR)</i>	50 - 150 (Rata-rata)	kgTSS/ m ² /hari	Metcalf & Eddy, Inc.,

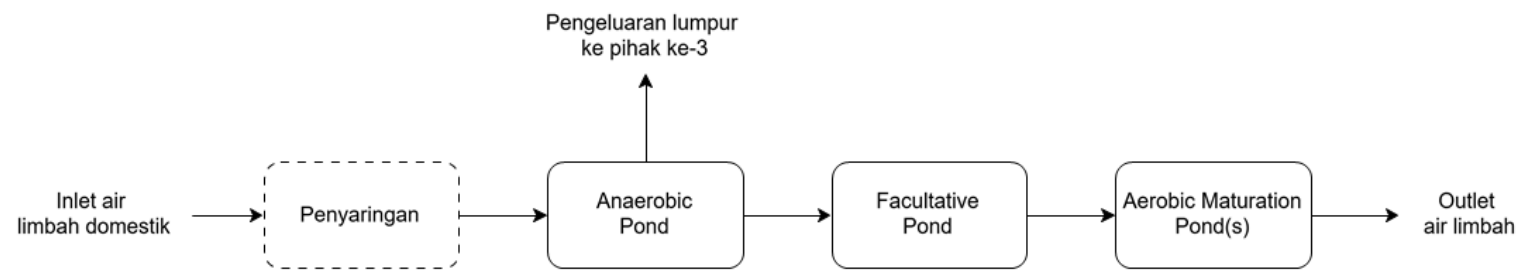
No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
		sampai dengan 250 (Beban Puncak)		AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kemiringan <i>Lamella Plate/Tube Settler</i>	55 - 60 (60 paling umum)	derajat	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Panjang <i>Lamella Plate/Tube Settler</i>	0,6 – 1,2	meter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Jarak antara <i>Lamella Plate/Tube Spacing</i>	Tipikal: ~ 50, lebih besar dari 50 diperbolehkan sepanjang memenuhi kriteria SOR	milimeter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Kedalaman Zona Sludge/Sludge Zone Depth</i>	1,0 – 1,5 (atau lebih)	meter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
8	<i>Filtration</i>			
	Kecepatan Aliran Media Filtrasi Lambat	0,1 - 0,3	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Kecepatan Aliran Media Filtrasi Cepat	7 - 10	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Kecepatan Aliran Media Filtrasi bertekanan	15 - 20	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003

Referensi:

- 1) Badan Standarisasi Nasional, 2017, SNI 2398:2017 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, *Up Flow Filter*, Kolam Sanita), Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- 2) Davis, Mackenzie L., 2010, *Water and Wastewater Engineering - Design Principles and Practice*, Michigan: McGraw-Hill Companies, Inc.
- 3) Judd, S. & Judd, C., 2006, *The MBR Book: Principles and Applications of Membrane Bioreactors in Water and Wastewater Treatment*, Oxford: Elsevier.
- 4) Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018, Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat SPALD-T: Buku B, Jakarta: Kementrian PUPR.

- 5) Metcalf & Eddy Inc., 2003, *Wastewater Engineering Treatment and Reuse Fourth Edition*, Boston: McGraw-Hill Companies, Inc.
- 6) Metcalf & Eddy, Inc., AECOM. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (5th ed.)*. McGraw-Hill Education.
- 7) Qasim, S.R., 1985, *Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation, Second Edition*, Routledge: Abingdon-on-Thame.
- 8) Said, N.I., dan Yudo, S., 2006, Rancang Bangun Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Ayam Dengan Proses *Biofilter*, JAI 2(1), 83-91.
- 9) van Handeel, A.C. & van der Lubbe, J.G.M., 2012, *Handbook of Biological Wastewater Treatment: Design and Optimisation of Activated Sludge Systems*, London: IWA Publishing.
- 10) von Sperling, M., 2007, *Activated Sludge and Aerobic Biofilm Reactor*, New Delhi: IWA Publishing.
- 11) von Sperling, M. & Chernicharo, C.A. de Lemos, 2005, *Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions*, Padstow: IWA Publishing.
- 12) Voutchkov, N., 2017, *Fundamentals of Clarifier Performance Monitoring and Control*, SunCam Online Education Course.
- 13) Water Environment Foundation, 2011, *Biofilm Reactors: WEF Manual of Practice no. 35*, Virginia: WEF Press.
- 14) WEF (Water Environment Federation), 2014, *Manual of Practice No. 8: Design of Municipal Wastewater Treatment Plants (5th ed)*.

b. Alternatif 2



Kriteria perancangan teknologi pengolahan Air Limbah untuk pembuangan Air Limbah dengan menggunakan *Stabilization Pond*

Unit proses	Target Removal	VLR (Lv)	Ls (<i>Organic Surface Loading Rate</i>)	HRT (t)	Kedalaman	Rasio Geometri (Panjang/Lebar)	Referensi
		kg BOD/m ³ .hari	kg BOD/hektar.hari	hari	m	Pilihan rasio yang disarankan	
<i>Anaerobic Pond</i> (>25°C)	BOD (50-70%)	0,35		3 - 6	3 - 5	1 - 3	Marcos von Sperling, 2007
<i>Facultative Pond</i>	BOD (45-70%)		240 - 350	15 - 45	1,5 - 2	2 - 4	
<i>Maturation Pond</i>	<i>Fecal coliform</i> removal 3-6 log unit (99,9 - 99,9999%)		NA	3-30	0,8-1		

Keterangan

----- : pilihan

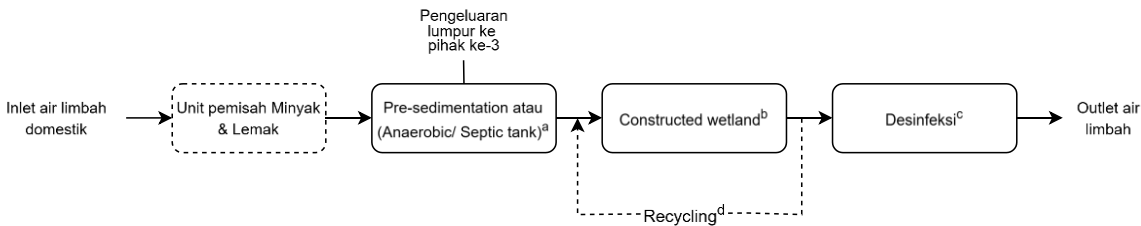
VLR (Lv) : *olumetric Organic Loading Rate*

HRT (t) : *Hydraulic Retention Time*

Ls : *Organic Surface Loading Rate*

Referensi:
Marcos von Sperling, 2007, *Waste Stabilization Ponds. Biological Wastewater Treatment Series Vol. 03*, IWA Publishing, London.

c. Alternatif 3



- Keterangan
-----: pilihan
- 1) *Anaerobic/Septic tank* untuk Air Limbah Domestik gabungan (kakus dan nonkakus) bila nonkakus saja, cukup menggunakan unit pengendapan saja.
 - 2) *Constructed Wetland* dengan konstruksi kedap air.
 - 3) Disinfeksi untuk kapasitas di atas 3m³ (tiga meter kubik) per hari.
 - 4) Alternatif *recycling* untuk proses denitrifikasi.

Kriteria perancangan pengolahan Air Limbah Domestik dengan *Constructed Wetland* adalah sebagai berikut:

No.	Design Parameter	Unit	Jenis <i>Constructed Wetland</i>			Referensi
			<i>Free Water Surface (FWS)</i>	<i>Sub-Surface Flow (SSF)</i>		
				<i>Horizontal</i>	<i>Vertical</i>	
1	<i>Detention Time</i>	hari	5 - 14	2-7		Ronald. W. Crites, 1994
2	<i>Max. BOD Loading rate</i>	g/m ² /hari	8	7,5	4 - 6	Ronald. W. Crites, 1994
3	<i>Cross-sectional organic loading rate</i>	g BOD ₅ /m ² .hari		250 ^{a)}		Günter Langergraber, <i>et al</i> , 2020; Langergraber, <i>et al</i> , 2017
4	Kedalaman air atau <i>substrate</i>	M	0,1 - 0,5	0,1 - 1,0		Ronald. W. Crites, 1994
	HLR	(mm/hari)	7 - 60	2-30	40 - 80	Ronald. W. Crites, 1994
5	Kebutuhan area	hektar/m ³ /hari	0,0020 - 0,014	0,001 - 0,007		Ronald. W. Crites, 1994
6	<i>Aspect Ratio - Panjang/Lebar</i>		2:1 sampai 10:1	0,25:1 sampai 5:1		Ronald. W. Crites, 1994
7	<i>Bed Bottom Slope</i>	%	0,5 - 3	0,5 - 3	0,5 - 3	Ronald. W. Crites, 1994

Keterangan:

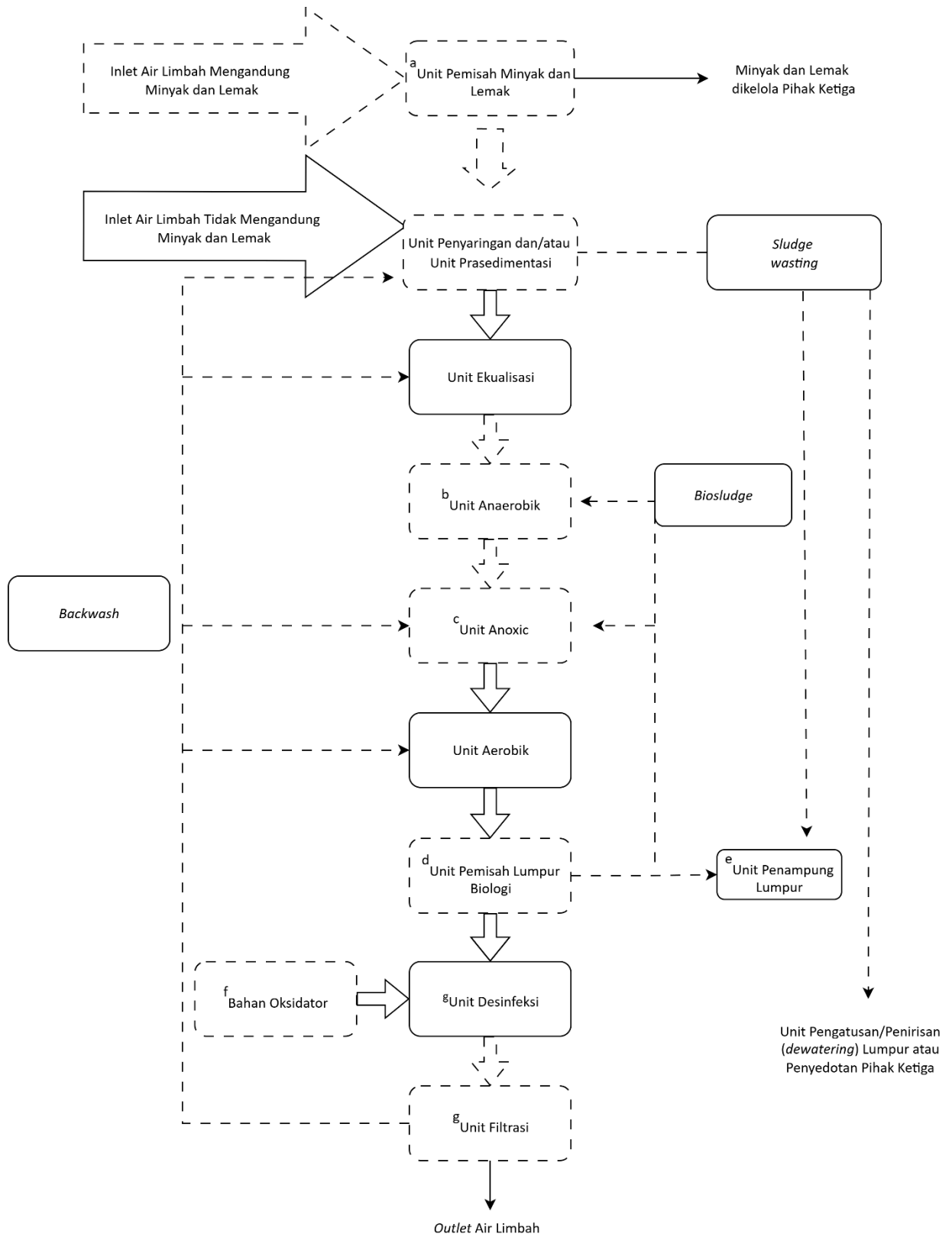
- a) : nilai ini diusulkan oleh Wallace pada tahun 2014 untuk turun sampai dengan 100 BOD₅/m².hari

Referensi:

- 1) Günter Langergraber, *et al*, 2017, *Biological Wastewater Treatment Series, Vol. 7: Treatment Wetlands*, IWA Publishing.
- 2) Günter Langergraber, *et al*, 2020, *Wetland Technology: Practical Information on the Design and Application of Treatment Wetlands. Scientific and Technical Report No. 27*, IWA Publishing.
- 3) Ronald. W. Crites, 1994, *Design Criteria and Practice for Constructed Wetlands. Water Science and Technology, Vol. 29, No. 4*, Pergamon.

B. PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK UNTUK PENYIRAMAN DAN/ATAU PENCUCIAN

Untuk unit proses Pengolahan Air Limbah Domestik yang akan dilakukan pemanfaatan Air Limbah untuk kegiatan penyiraman atau pencucian ditentukan berdasarkan volume Air Limbah Domestik yang dihasilkan, yaitu lebih kecil atau sama dengan 3m³ (tiga meter kubik) per hari. Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik dapat dilakukan melalui proses sebagai berikut:



Keterangan:

-----: pilihan

1. Unit pemisah minyak dan lemak digunakan jika ada potensi Air Limbah yang mengandung minyak dan lemak.
2. Unit *anaerob* digunakan jika akan menurunkan kadar COD dan Detergen di awal proses sebelum unit *aerobic*

3. Unit *anoxic* dapat berupa unit tersendiri atau digabung dengan unit *anaerobic* atau *aerobic* (dengan menghentikan pasokan udara)
4. Unit pemisah lumpur biologi tidak berlaku untuk sistem:
 - a. *Sequencing Batch Reactor* (karena pengendapan lumpur biologi terjadi di dalam unit aerobik);
 - b. *Membrane Bio Reactor* (karena pemisahan *sludge* dari Air Limbah terolah sudah dilakukan dengan membran).
5. Unit penampung lumpur diperlukan bila *biosludge* tidak akan diolah/didegradasi lebih lanjut di unit anaerobik
6. Bahan oksidator tidak digunakan bila proses desinfeksi yang dipilih adalah sistem *ultraviolet*.
7. Unit filtrasi digunakan jika ada potensi Air Limbah mengandung *Total Suspended Solid* ($> 30 \text{ mg/l}$), keruh dan berbau.

Kriteria perancangan teknologi pengolahan Air Limbah Domestik untuk pemanfaatan Air Limbah (penyiraman atau pencucian) sebagai berikut:

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
1	<i>Grease Trap</i>			
	Kecepatan Aliran	0,021-0,035	m/menit	Metcalf & Eddy, 2003;
	HRT		menit	Said & Yudo, 2006
2	<i>Equalization Tank</i>			
	Waktu Tinggal	min 8	jam	melihat dari pola <i>shift</i> (1 <i>shift</i> = 8 jam)
3	Pre-sedimentasi konvensional			
	<i>Surface Loading</i>	1 - 2	m ³ /m ² /jam	Metcalf & Eddy, 2003;
	Kedalaman Tipe Konvensional	>2	m	Qasim, 1985.
	HRT	min 2	jam	
4	Pre-sedimentasi dengan <i>lamella</i>			
	<i>Hazen velocity/lamella velocity</i>	1 - 2	m ³ /m ² /jam	Metcalf & Eddy, 2003;
	Kedalaman tangki	>1	m	Qasim, 1985.
	HRT	min 45		
5	<i>Anaerobic Suspended growth</i>		jam	
	<i>Organic loading rate</i>			
	<i>Baffled reactor</i>	<3	kg.BOD/m ³ media.hari	Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018
	<i>Anaerobic Attach growth</i>			

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
	<i>Anaerobic filter</i>	0,25 - 0,75	kg.BOD/m ³ media.hari	Chernicharo, 2007
6	<i>Aerobic Suspended growth</i>			
	Rasio F/M untuk:	0,07 – 0,15	kg.BOD/kg MLVSS.hari	von Sperling & Chernicharo, 2005
	<i>Activated sludge (Extended Aeration), HRT</i>	18 - 36	jam	Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018
	<i>Sequencing batch reactor (SBR), HRT</i>	6 – 8	Jam per siklus	von Sperling & Chernicharo, 2005
	<i>Membrane bioreactor (MBR), flux</i>	16 - 33	liter/m ² .jam	Judd & Judd, 2006
	Aerobic Attach growth			
	MBBR			
	MBBR 2 tahap: MBBR <i>BOD loading</i> tahap 1 MBBR <i>BOD loading</i> tahap 2	7,5 - 25	gBOD/m ² .ha ri	Water Environment Federation, 2011
	MBBR <i>Nitrogen loading</i>	0,45 - 1	g NH ₃ - N/m ² .hari	Water Environment Federation, 2011
	Persentase volume media	70%	% media terhadap volume reaktor	van Handeel, A.C. & van der Lubbe, J.G.M., 2012
	<i>Fixed bed (Biofilter)</i>			
	<i>Biofilter</i>	1,5 - 6	kgBOD/m ³ media.hari	Water Environment Federation, 2011
	Luas permukaan spesifik dari media	Min 150	m ² /m ³	
7	<i>Secondary Clarifier konvensional</i>			
	<i>Surface Overflow Rate (SOR)</i>	Rata-rata 0,7 – 1,4 Beban Puncak: ≤ 2,0 – 3,0	m/jam	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Solids Loading Rate (SLR)</i>	Rata-rata: 50 - 150 Beban Puncak: ≤ 240	kg/m ² /hari	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Waktu Tinggal (<i>HRT</i>)	2,0 – 4,0	jam	Metcalf &

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
		(pada aliran rata-rata)		Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Weir Overflow Rate (WOR)</i>	120 (IPAL kecil) 250 (IPAL besar)	m ³ /m/hari	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Side Water Depth (SWD)</i>	3,5 – 6,0 (Kurang dari 3,5 diperbolehkan untuk kapasitas IPAL kecil)	meter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Floor Slope</i>	<i>Circular:</i> ~8% (1:12) <i>Rectangular:</i> 1 - 2%	% atau rasio	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kedalaman Tangki	> 2	meter	Qasim, 1985.
	<i>Secondary Clarifier dengan Lamella</i>			
	<i>Surface Overflow Rate (SOR)</i> Kecepatan dihitung berdasarkan <i>Projected Surface Area</i> dari <i>Lamella Plate</i> atau <i>Tube Settler</i>	0,5 – 1,5	m ³ /m ² /jam	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Solids Loading Rate (SLR)</i>	50 - 150 (Rata-rata) sampai dengan 250 (Beban Puncak)	kgTSS/m ² /hari	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kemiringan <i>Lamella Plate/Tube Settler</i>	55 - 60 (60 paling umum)	derajat	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Panjang <i>Lamella Plate/Tube Settler</i>	0,6 – 1,2	meter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	Jarak antara <i>Lamella Plate/Tube Spacing</i>	Tipikal: ~ 50, lebih besar dari 50 diperbolehkan sepanjang memenuhi kriteria SOR	milimeter	Metcalf & Eddy, Inc., AECOM, 2014; WEF, 2014
	<i>Kedalaman Zona Sludge/Sludge Zone</i>	1,0 – 1,5 (atau lebih)	meter	Metcalf & Eddy, Inc.,

No.	Unit Proses	Kriteria	Satuan	Referensi
	<i>Depth</i>			AECOM, 2014; WEF, 2014
	Kedalaman tangki	> 1		Qasim, 1985.
8	<i>Filtration</i>			
	Kecepatan Aliran	0,1 - 0,3	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Media Filter			
	Kecepatan Aliran Media Filtrasi Cepat	7 - 10	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003
	Kecepatan Aliran Media Filtrasi bertekanan	15 - 20	m/jam	Metcalf & Eddy, 2003
9	Disinfeksi			
	Waktu Kontak	min 30	menit	Vigneswaran, S & Visvanathan, C., 1995

Referensi:

1. Chernicharo, C.A. de Lemos, 2007, *Anaerobic Reactors*, New Delhi: IWA Publishing.
2. Judd, S. & Judd, C., 2006, *The MBR Book: Principles and applications of membrane bioreactors in water and wastewater treatment*, Oxford: Elsevier.
3. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018, Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat SPALD-T: Buku B, Jakarta: Kementrian PUPR
4. Metcalf & Eddy Inc., 2003, *Wastewater Engineering Treatment and Reuse Fourth Edition*, Boston: McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Metcalf & Eddy, Inc., AECOM. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (5th ed.)*. McGraw-Hill Education.
6. Qasim, S.R., 1985, *Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation, Second Edition*, Routledge: Abingdon-on-Thame
7. Said, N.I., dan Yudo, S., 2006, Rancang Bangun Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Ayam Dengan Proses *Biofilter*, JAI 2(1), 83-91.
8. van Handeel, A.C. & van der Lubbe, J.G.M., 2012, *Handbook of Biological Wastewater Treatment: Design and Optimisation of Activated Sludge Systems*, London: IWA Publishing
9. Vigneswaran, S. & Visvanathan, C., 1995, *Water Treatment Processes: Simple Options*, Florida: CRC Press.
10. von Sperling, M. & Chernicharo, C.A. de Lemos, 2005, *Biological Wastewater Treatment in Warm Climate Regions*, Padstow: IWA Publishing.

11. *Water Environment Foundation, 2011, Biofilm Reactors: WEF Manual of Practice no. 35, Virginia: WEF Press.*
12. *WEF (Water Environment Federation), 2014, Manual of Practice No. 8: Design of Municipal Wastewater Treatment Plants (5th ed).*

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP/KEPALA
BADAN PENGENDALIAN LINGKUNGAN
HIDUP REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

HANIF FAISOL NUROFIQ