

SANITASI PEMUKIMAN RUMAH SEHAT

Asep Irfan, SKM, M.Kes
Dr. Wijayantono, SKM, M.Kes
R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes



ISBN 978-623-325-563-9 (PDF)



9

786231

255839

SANITASI PEMUKIMAN RUMAH SEHAT

**Asep Irfan, SKM, M.Kes
Dr. Wijayantono, SKM, M.Kes
R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes**



GET PRESS INDONESIA

SANITASI PEMUKIMAN RUMAH SEHAT

Penulis :

Asep Irfan, SKM, M.Kes
Dr. Wijayantono, SKM, M.Kes
R.Firwandri Marza, SKM, M.Kes

ISBN : 978-623-125-583-9

Editor : Dr. Aidil Onasis, SKM, M.Kes

Penyunting: Rahmi Hidayati, SKM, M.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Ghali Sabawi Ma'ruf, SKM

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id
Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Januari 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, maka Penulisan Buku dengan judul Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat dapat diselesaikan. Buku ini berisikan bahasan tentang Sanitasi Rumah Sehat, Tata Masa Dan Ruang, Tata Bangunan, Air Bersih Dan Penyediannya Di Pemukiman, Pengelolaan Limbah Padat Di Lingkungan Pemukiman, Pengelolaan Limbah Cair Di Pemukiman, Drainase Dan Pengendalian Banjir Di Pemukiman, Sanitasi Dan Pencegahan Penyakit Menular.

Rumah adalah salah satu kebutuhan dasar manusia yang paling penting, hanya seperti makanan dan pakaian. Oleh karena itu, rumah dapat berfungsi sebagai indikator tingkat kesejahteraan masyarakat.

Pepatah mengatakan bahwa tubuh yang sehat memiliki rohani yang sehat, dan rumah yang sehat akan menghasilkan keluarga yang sehat. Demikian pula, lingkungan yang sehat akan menghasilkan komunitas yang sehat. Oleh karena itu, aspek kesehatan adalah tahap awal kemapanan negara. Rumah di Indonesia lebih banyak yang dibangun secara informal (swadaya) daripada yang dibangun secara formal (dibangun oleh Perumnas, BTN, Real Estate, atau Developer). Fokus dari modul ini adalah untuk memberi masyarakat luas inspirasi dan pedoman untuk membangun rumah sederhana yang sehat. Dalam modul ini, sasaran rumah sehat adalah rumah dengan 1-2 lantai.

Semoga orang-orang yang akan membangun rumah akan menggunakan modul ini untuk mengacu pada kesehatan, keselamatan, kenyamanan, dan kemudahan seperti yang dijelaskan dalam buku ini.

Ada banyak kesalahan dalam penyusunan buku ini. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran selanjutnya untuk membantu kami memperbaiki dan menyempurnakan buku ini. Kami berterima kasih kepada semua orang yang telah membantu kami menyelesaikan buku ini. Semoga buku ini menjadi referensi yang mudah digunakan dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I SANITASI PEMUKIMAN RUMAH SEHAT	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Kebutuhan Luas Ruang Rumah dan Kavling	2
1.3 Kebutuhan Luas Ruang Kegiatan Minimum	5
1.4 Penataan Ruang Kegiatan Hunian	8
BAB II TATA MASA DAN RUANG	11
2.1 Tata Masa dan Ruang Tapak (Kavling).....	11
2.2 Kavling Sudut.....	15
2.3 Kavling Tusuk Sate	16
BAB III TATA BANGUNAN	19
3.1 Tata Letak (Posisi Bangunan)	19
3.2 Ventilasi(Ruang Masuk & Keluar Udara).....	20
3.3 Penerangan.....	25
3.4 Persyaratan Bangunan.....	28
3.5 Kelengkapan Bangunan	30
BAB IV AIR BERSIH DAN PENYEDIAANNYA DI PEMUKIMAN .	35
4.1. Sumber Air Bersih: Kualitas dan Kuantitas	35
4.2. Sistem Penyediaan Air Bersih di Pemukiman	37
4.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Air Bersih	39
4.4. Pengawasan dan Pemeliharaan Kualitas Air Bersih	41
4.5. Kasus Studi: Keberhasilan Program Air Bersih di Komunitas Lokal	43
BAB V PENGELOLAAN LIMBAH PADAT DI LINGKUNGAN PEMUKIMAN	45
5.1. Jenis dan Sumber Limbah Padat Rumah Tangga.....	45
5.2. Sistem Pengumpulan, Pemilahan, dan Pengangkutan Limbah Padat.....	46
5.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Limbah Padat.....	49
5.4. Dampak Lingkungan dan Kesehatan dari Pengelolaan Sampah yang Tidak Efektif	51

5.5. Studi Kasus: Implementasi Bank Sampah di Masyarakat Urban dan Pedesaan	53
BAB VI PENGELOLAAN LIMBAH CAIR DI PEMUKIMAN	55
6.1. Sumber dan Karakteristik Limbah Cair Rumah Tangga	55
6.2. Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik	57
6.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Limbah Cair	59
6.4. Dampak Kesehatan dari Pencemaran Limbah Cair	62
6.5. Contoh Praktik Pengelolaan Limbah Cair yang Sukses	64
BAB VII DRAINASE DAN PENGENDALIAN BANJIR DI PEMUKIMAN	67
7.1. Konsep dan Fungsi Sistem Drainase	67
7.2. Desain Sistem Drainase yang Efektif di Pemukiman.....	69
7.3. Teknologi dalam Sistem Drainase Berkelanjutan	71
7.4. Dampak Banjir dan Genangan terhadap Kesehatan.....	74
7.5. Manajemen dan Peran Masyarakat dalam Pemeliharaan Sistem Drainase	75
BAB VIII SANITASI DAN PENCEGAHAN PENYAKIT MENULAR	77
8.1. Hubungan Sanitasi dengan Penyakit Menular	77
8.2. Penyakit Menular yang Berkaitan dengan Sanitasi Buruk .	80
8.3. Program Sanitasi untuk Pencegahan Penyakit.....	82
8.4. Peran Edukasi dan Kesadaran Masyarakat dalam Pencegahan Penyakit.....	84
8.5. Studi Kasus: Program Pencegahan Penyakit Berbasis Sanitasi	87
DAFTAR PUSTAKA	89
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Luas Ruang Gerak Minimum.....	6
Gambar 1.2 Luas Ruang Minimum.....	6
Gambar 1.3 Dinamika Kehidupan Manusia dalam Pemanfaatan Rumah.....	8
Gambar 2.1 Tata Masa dan Ruang Tapak.....	12
Gambar 2.2 Kavling Sudut Sempit Bagian Muka	12
Gambar 2.3 Kavling Muka Sempit Lebar Tengah Belakang	13
Gambar 2.4 Kavling Tengah.....	13
Gambar 2.5 Kavling Persegi Panjang	14
Gambar 2.6 Kavling Sudut.....	16
Gambar 2.7 Kavling Tusuk Sate.....	17
Gambar 2.8 Tata Lingkungan Perumahan Ekologis.....	18
Gambar 3.1 Tata Letak.....	20
Gambar 3.2 Ventilasi (ruang masuk dan keluar udara)	21
Gambar 3.3 Ventilasi Pengatur Udara dalam Ruangan.....	21
Gambar 3.4 Pintu sebagai Bukaannya.....	22
Gambar 3.5 Jendela Sebagai Bukaannya.....	23
Gambar 3.6 Ventilasi Atap Pada Plafond.....	24
Gambar 3.7 Ventilasi Atap Ampig.....	24
Gambar 3.8 Ventilasi Atap di Atas Genteng.....	25
Gambar 3.9 Penerangan Alami	26
Gambar 3.10 Posisi Rumah Ideal.....	26
Gambar 3.11 Penerangan Buatan.....	27
Gambar 3.12 Lantai.....	28
Gambar 3.13 Fungi Dinding.....	29
Gambar 3.14 Plafon/langit – langit.....	30
Gambar 3.15 Perencanaan Jaringan Limbah	32
Gambar 3.16 Pengaliran Air Hujan	32
Gambar 3.17 Detail Sambungan.....	34
Gambar 7.1 Drainase Berwawasan Lingkungan	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Siklus Pertumbuhan Keluarga Vs Tipe Rumah.....	3
Tabel 1.2 Pertumbuhan Kebutuhan Rumah Hunian	3
Tabel 1.3 Pilihan Luas ruang rumah (sesuai siklus)	5

BAB I

SANITASI PEMUKIMAN RUMAH SEHAT

1.1 Pendahuluan

Kesehatan merupakan salah satu aspek yang diperlukan untuk mendukung kegiatan kehidupan dan penghidupan manusia. Manusia yang sehat akan mampu menjalankan kegiatan kehidupannya lebih produktif, sehingga dapat melakukan kegiatan yang lebih baik dan lebih kreatif.

Kesehatan meliputi kesehatan secara fisik (jasmani) dan kesehatan secara psikis (rohani). Keduanya tidak dapat dipisahkan dan akan selalu saling mempengaruhi, dalam artian dalam jasmani yang sehat terdapat rohani yang sehat, demikian sebaliknya dengan rohani yang sehat akan terwujud jasmani yang sehat. Kesehatan rohani lebih sulit diukur dibandingkan dengan kesehatan jasmani. Namun bila rohani tidak sehat akan berpengaruh terhadap produktivitas kegiatan jasmani.

Kesehatan fisik rumah sangat erat hubungannya dengan kondisi fisik rumah agar penghuni merasa aman, nyaman dan mudah dalam menjalankan kegiatannya. Rasa aman diwujudkan dengan struktur rumah yang kokoh, atap tidak bocor, dinding tidak lembab, lantai tidak licin dan lembab. Rasa nyaman diwujudkan dengan kecukupan pencahayaan, pengaliran udara ruang yang mampu memenuhi kebutuhan oksigen, dan kelembaban di dalam ruang yang sesuai dengan suhu tubuh bagi penghuninya, serta kebutuhan ruang gerak yang cukup.

Kesehatan fisik rumah erat pula hubungannya dengan 1) ketersediaan air bersih/air minum yang memenuhi syarat kebutuhan dan kualitas air bersih/minum; 2) ketersediaan sistem pengolahan air limbah yang tidak mencemari sumber air bersih; 3) ketersediaan sistem pembuangan sampah (mulai dari pewadahan & pemilahan, pembuangan dan pengomposan); 4) ketersediaan sistem pengaliran air hujan sehingga tidak menggenangi lingkungan rumah.

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

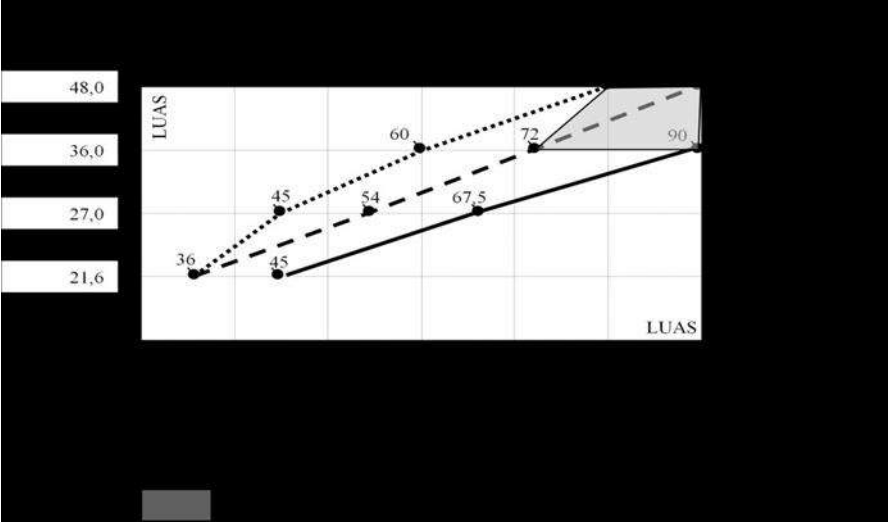
Kesehatan rohani dari sebuah hunian lebih sulit diukur dibandingkan dengan sisi kesehatan fisiknya, karena ukurannya adalah rasa atau yang dapat dirasakan oleh penghuninya, seperti rasa nyaman, aman, dan bahagia, saat menjalankan dinamika kehidupannya. Jadi Aspek kesehatan rohani dari sebuah hunian lebih merupakan dampak dari kondisi fisik rumah yang sehat.

Untuk mendapatkan rasa nyaman, aman, dan bahagia maka ukurannya ditentukan oleh kualitas pengaturan pemanfaatan ruang, yang telah dipertimbangkan terhadap kriteria persyaratan ruang untuk pribadi dan ruang untuk kegiatan bersama/publik dari penghuninya. Kualitas ruang tersebut sangat dipengaruhi oleh posisi/tempat dimana penghuni berada: meliputi aspek geografis (wilayah, budaya, jarak) dan aspek waktu. Rasa nyaman, aman, dan bahagia sangat dipengaruhi pula oleh kelengkapan data kepemilikan rumah dan tanah/ kapling.

1.2 Kebutuhan Luas Ruang Rumah dan Kavling

Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah nomor 403/KPTS/M/2002 Kebutuhan luas ruang/jiwa minimum adalah $9 \text{ m}^2/\text{jiwa}$. Luas kavling yang dibutuhkan (menggunakan $KDB = 60\%$) adalah: $100/60 \times 36 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$ (minimum) dan maksimum 200 m^2 , dengan luas ideal antara $72 - 90 \text{ m}^2$.

Tabel 1.1 Siklus Pertumbuhan Keluarga Vs Tipe Rumah



Tabel 1.2 Pertumbuhan Kebutuhan Rumah Hunian

No	Komposisi Keluarga	Tahapan pertumbuhan			
		I	II	III	IV
1	Ayah	1	1	1	1
2	Ibu	1	1	1	1
3	AnakBalita	-	1	1	1
4	Anak	-	-	1	1
Perubahanhunian		RIT	R I	RSH-1	RSH

Standar perjiwa (m2)	Luas(m2),untuk3jiwa				Luas(m2),Untuk4jiwa			
	Unit Rumah	Lahan (L)			Unit Rumah	Lahan (L)		
		Min	Efektif	Max		min	Efektif	max
(Ambang batas)7,2	21,6	72	90	200	28,8	72	90	200
(Indonesia) 9,0	27,0	72	90	200	36,0	72	90	200
(Internasional)	36,0	72	---	---	48,0	72	---	---

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

SNI 03-1733-2004, tentang Tata Cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan Menentukan kebutuhan luas ruang yang didasarkan atas kebutuhan udara segar orang dewasa/jam yaitu antara 16-24 m³, dan untuk anak 8-12 m³, melalui pergantian udara sebanyak-banyaknya 2 kali/jam, serta tinggi langit-langit ruang 2,5 m². Cara menghitungnya:

$$L \text{ per orang} = \frac{U}{Tp}$$

L per orang : luas lantai hunian per orang

U : kebutuhan udara segar/org/jam dalam satuan m³

Tp : tinggi langit – langit minimal dalam satuan m²

Dasar penentuan kebutuhan luas lantai minimum untuk dewasa dan anak adalah:

- Luas minimum per orang dewasa dan anak yang dihitung atas dasar kebutuhan udara segar maksimum 24 m³/jiwa dewasa dan 12 m³/jiwa anak.
- Jumlah orang sesuai siklus pertumbuhan keluarga.
- Ditambah ruang pelayanan didalam rumah 50% dari total luas kebutuhan ruang.

Perhitungan kebutuhan ruang didasarkan atas kebutuhan udara segar maksimum 24 m³/jiwa dws, karena anak akan menjadi dewasa. Untuk mendapatkan bukaan yang cukup, dan sesuai dengan kondisi tropis di Indonesia maka tinggi langit-langit yang digunakan adalah 2,70 m', maka kebutuhan luas ruang untuk 1 jiwa adalah:

$L \text{ per orang} = 24 \text{ m}^3 / 2,70 \text{ m}' = 8,89 \text{ m}^2$, dibulatkan menjadi 9 m²
(Luas ruang bersih/bukan as dinding)

Untuk kebutuhan luas rumah sesuai siklus pertumbuhan jumlah anggota keluarga hingga 4 jiwa adalah seperti pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 1.3 Pilihan Luas ruang rumah (sesuai siklus)

Komposisi Keluarga	Ayah (m ²)	Ibu (m ²)	Anak (m ²)	Pelayan an (m ²) (50%Tot)	Luas Rmh (m ²)	Pembulat an (m ²)
Kel.Muda1	9	9	-	9	27	27
Kel.Muda2 (1 anak)	9	9	9	13,50	40,50	42
Kel.Dewasa1 (2 anak)	9	9	2(9)	18	54	54

Kebutuhan luas rumah untuk 1 keluarga yang terdiri dari 4 jiwa membutuhkan luas: 54 m². Dari kebutuhan luas rumah dapat dihitung kebutuhan luas kavling menggunakan Koefisien Dasar Bangunan (KDB). Bila ditentukan KDB= 60%, maka kebutuhan luas kavling dihitung sebagai berikut:

$$\text{LUAS KAVLING} = 100/60 \times \text{LuasRumah}$$

Dengan memperhatikan siklus biologis keluarga, maka perhitungan luas kavling didasarkan pada luas rumah maksimum yang akan ditinggali, yaitu:

$$\text{LUAS KAVLING} = 100/60 \times 54\text{m}^2 = 90\text{m}^2$$

Perhitungan diatas diartikan bahwa dalam kavling 90 m², luas yang boleh dibangun atau tertutup tanah hanya 54 m² saja. Sisanya 36 m², dijadikan area hijau tempat menaruh tangki septik dan menanam pohon peneduh.

1.3 Kebutuhan Luas Ruang Kegiatan Minimum

Kebutuhan luas ruang rumah minimum diperhitungkan terhadap jumlah jiwa maksimum yang akan menghuni ditambah luas kelengkapan bangunan berupa kamar mandi/WC dan dapur minimal 6.00 m².

Pada konsep RIT dalam Kepmen Kimpraswil nomor 403/KPTS/M/200 tentang Rumah sederhana sehat, bahwa luas rumah minimal diperhitungkan untuk memenuhi kebutuhan ruang

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

untuk kegiatan keluarga berjumlah 3 jiwa (1 pasutri + 1 anak) maka luas ruang rumah minimal (L r.min) adalah:

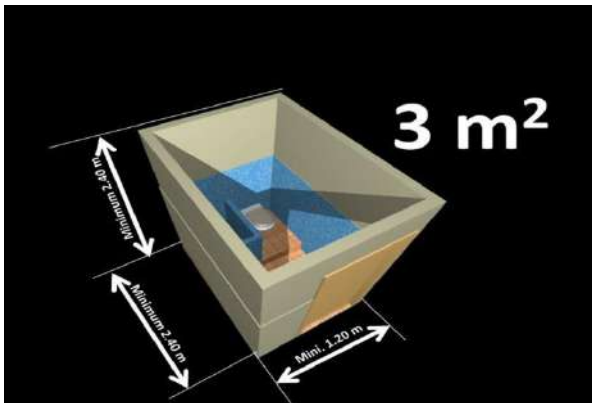
$$Lr. \text{ min} = (3 \times 9 \text{ m}^2) + 6 \text{ m}^2 = 33 \text{ m}^2$$

Bila mengacu pada ketentuan WHO yang berdasarkan standar minimal jumlah keluarga adalah 4(empat) jiwa, maka luas rumah minimum diatas digunakan untuk 4 jiwa.



Gambar 1.1 Luas Ruang Gerak Minimum

Ketentuan Teknis :



Gambar 1.2 Luas Ruang Minimum

1. Luas kamar mandi minimum adalah 3 m², menggunakan bahan bangunan kedap air pada keempat sisi dinding, dan menggunakan pintu berbahan tahan air dan mudah dibersihkan.
2. Upayakan udara panas dan bau bisa langsung dialirkan keluar melalui ventilasi yang diletakkan di bagian atas (atap atau dinding). Ventilasi bisa menggunakan bukaan langsung

keruang luar atau melalui kipas penghisap (exhaust fan) yang diletakan di plafon/langit-langit

3. Upayakan bau dan bunyi yang ditimbulkan tidak mengganggu kegiatan di ruang lainnya yang berdekatan dengan kamar mandi.
4. Kamar mandi berpotensi lembab, basah, dan memproduksi bakteri, jadi upayakan penempatannya berada pada sisi bangunan yang mendapat cahaya matahari dan udara langsung dari luar.
5. Upayakan kelancaran pengaliran limbah cair dan kaku ke saluran dan tangki septik yang disediakan, agar kamar mandi tidak bau,lembab dan menarik serangga dan atau binatang melata masuk ke dalam kamar mandi.
6. Satu kamar mandi dapat digunakan maksimal untuk 6 (enam) orang penghuni.

Ketentuan Teknis :

1. Pengaturan pengaliran udara panas dari dapur harus langsung bisa dialirkan ke luar bangunan.
2. Aliran udara segar dari luar harus mampu mendorong udara panas dan bau ke atas dan dialirkan ke luar bangunan.
3. Hindari api kompor dari aliran udara cepat (angin) dan listrik (stopkontak).
4. Posisi untuk keluarnya udara panas dan bau diletakkan dibagian atas(atap atau dinding bagian atas), dan masuknya udara segar melalui ventilasi yang diletakkan di bagian bawah.
5. Jika menggunakan tabung gas, upayakan menempatkan tabung gas jauh dari kompor dan dekat dengan bukaan (jendela/pintu).
6. Upayakan menyiapkan alat pemilah sampah basah & kering agar anggota keluarga dapat memilah sampahnya sejak dari dapur.
7. Luas dapur minimum adalah 3m², dinding menggunakan bahan bangunan kedap air setinggi 1.50 m pada sisi tempat cuci dan kompor dan mudah dibersihkan.
8. Upayakan didapur tersedia alat pemadam kebakaran berukuran kecil atau selimut api.

1.4 Penataan Ruang Kegiatan Hunian

Rumah merupakan ruang/wadah tempat manusia atau kelompok terkecil manusia (keluarga) melakukan aktivitas sesuai dinamika kehidupan pribadi keluarganya. Rumah dikatakan rumah tumbuh, karena manusia dalam melaksanakan kegiatan hidup dan kehidupannya melakukan transformasi dari kegiatan sosial, biologi, ekonomi ke dalam perubahan bentuk fisik rumah.



Gambar 1.3 Dinamika Kehidupan Manusia dalam Pemanfaatan Rumah

Jadi rumah bukan merupakan produk akhir (end product), tapi merupakan produk yang tumbuh sejalan dengan kegiatan manusia/penghuni di dalamnya dan sesuai dinamika kehidupan yang dijalankannya. Luas Kavling maksimum 90m² digunakan untuk semua kondisi siklus, agar dapat mewadahi pertumbuhan rumah hingga siklus kehidupan keluarga terakhir (4 jiwa dewasa). Kebutuhan ruang rumah diperuntukkan mewadahi kegiatan suami istri (pasutri), anak balita dan anak dewasa, sesuai siklus kehidupan keluarga hingga menjadi pasutri kembali.

Ruang multifungsi: merupakan ruang yang digunakan untuk ruang terima tamu, ruang keluarga, dan ruang makan. kebutuhan ruang bertambah sejalan dengan tumbuhnya anak-anak menjadi dewasa.

- Ruang tidur pasutri 9,6 m², agar diperoleh ruang bersih 3 m x 3 m, yang dapat dimanfaatkan secara optimal.
- Ruang tidur pasutri dan 1 bayi
- Ruang tidur anak

d. Ruang dapur dan ruang MCK

Dalam kondisi rumah keluarga Pasutri usia tua, tetap dalam posisi luas rumah dan luas kavling maksimum agar dimungkinkan menyediakan kamar untuk tamu, khususnya untuk kunjungan anak.

Rumah atau perumahan dikatakan layak huni apabila memenuhi ketentuan minimal tentang keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan (4K) bagi penghuninya.

Menurut ketentuan Kepmen Kimpraswil Nomor 403/KPTS/M/2002, rumah sehat sederhana memiliki luas minimal 36 m², yang dimanfaatkan oleh maksimum jumlah penghuni 4(empat) jiwa. Jika hunian tersebut dihuni lebih dari 4(empat) jiwa maka, ruang rumah harus ditambahkan seluas 9 m² setiap jiwa.

Demikian juga pada sebuah keluarga yang memiliki dua anak berbeda jenis kelamin, maka luas minimum setara dengan keluarga dengan jumlah anggota 5 jiwa.



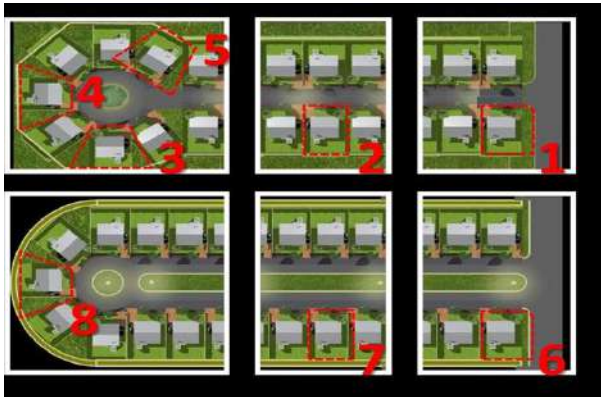
BAB II

TATA MASA DAN RUANG

2.1 Tata Masa dan Ruang Tapak (Kavling)

Secara umum terdapat beberapa pola bentuk tapak (site/kapling), dalam suatu lingkungan perumahan, yaitu; bentuk persegi empat, bentuk trapesium dan bentuk tidak beraturan. Lebar kapling minimal adalah 3 meter untuk bangunan maisonet, dan 6 meter untuk bangunan tunggal. Untuk bangunan tunggal yang mempunyai lebar kapling antara 3.00–6.00 meter, maka harus dibuat perencanaan khusus agar modul ruang dalam bangunan dapat dimanfaatkan secara efisien. Tipe rumah tunggal adalah rumah yang kepemilikannya satu orang dan dibangun 1 lantai atau 2 lantai dalam satu luasan kapling, lebar kapling minimum, 6.00 m. Tipe rumah maisonet, adalah rumah tunggal yang dibangun 2 lantai atau lebih dalam satu luasan kapling, lebar kapling minimum, 3.00 m dengan tujuan melakukan efisiensi lahan.

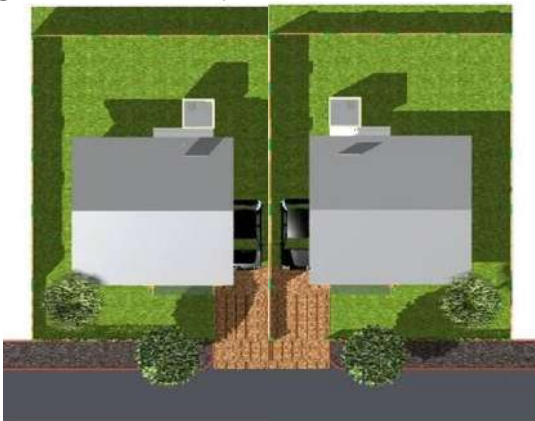




Gambar 2.1 Tata Masa dan Ruang Tapak

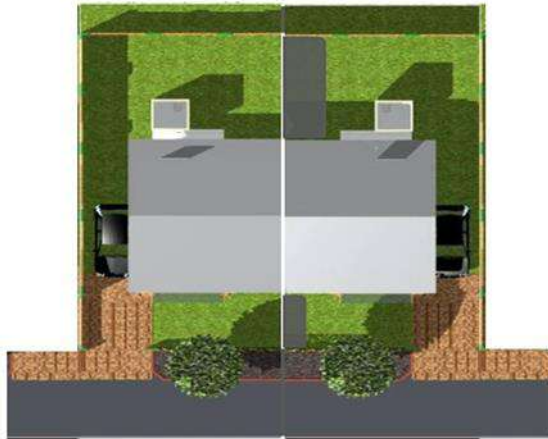
Keterangan:

1. Kapling sudut satu jalur,
2. Kapling ngantong (sempit dibagian muka lebar di bagian
3. Kapling tengah, belakang),
4. Kapling tusuk sate(bagian muka kavling tegak lurus jalan),
5. Kapling corong (bagian muka kavling lebih panjang dari pada bagian belakang kavling),
6. Kapling sudut dua jalur,
7. Kapling tengah dua jalur,
8. Kapling tusuk sate dua jalur



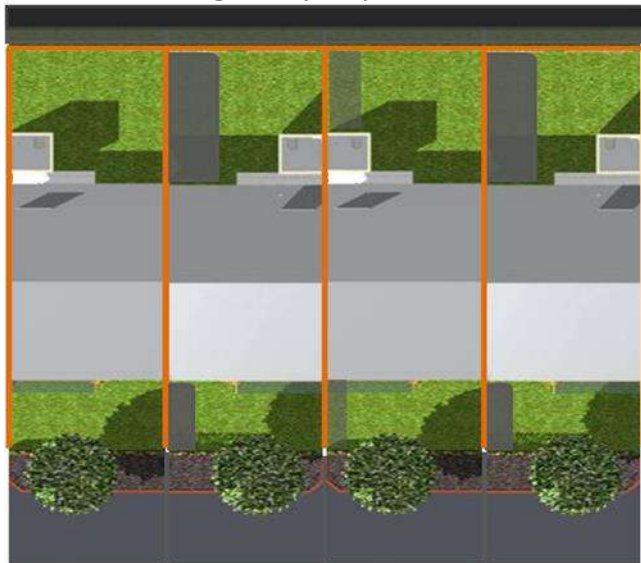
Gambar 2.2 Kavling Sudut Sempit Bagian Muka

Pola kapling standar bentuk persegi panjang dengan ukuran muka kapling 12 meter dengan peruntukan rumah tunggal, garis sempadan bangunan (GSB) minimum 3 meter.



Gambar 2.3 Kavling Muka Sempit Lebar Tengah Belakang

Pola kapling standar bentuk persegi panjang dengan ukuran muka kapling 9.00 meter dengan peruntukan rumah kopel, garis sempa dan minimum bangunan(GSB)3.00meter.



Gambar 2.4 Kavling Tengah

Pola kavling standar bentuk persegi panjang dengan ukuran muka kapling 6.00 meter dengan peruntukan rumah deret, garis sempa dan minimum bangunan(GSB)3.00meter.

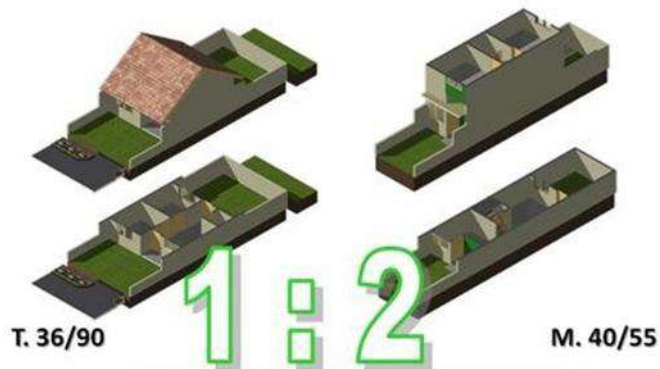


Gambar 2.5 Kavling Persegi Panjang

Pada kawasan perkotaan, membangun rumah horizontal menghadapi kendala keterbatasan lahan/tanah, karena semakin meningkatnya populasi penduduk di perkotaan. Kondisi ini akhirnya mengakibatkan harga lahan/ tanah di perkotaan menjadi sangat mahal. Solusi membangun ke arah vertikal menjadi pilihan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan rumah masyarakat, sehingga persyaratan kenyamanan dalam menghuni rumah dan lingkungan perumahan tetap dapat dipenuhi.

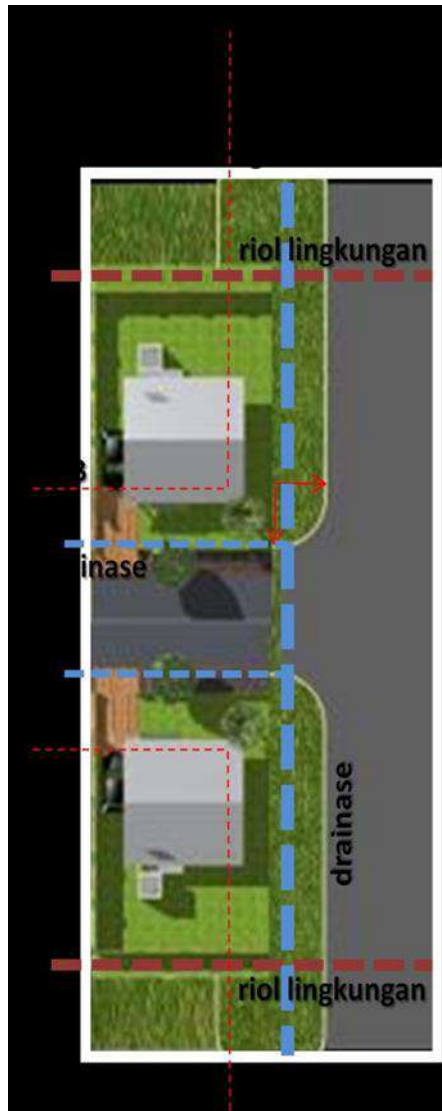
Beberapa model rumah yang dibangun vertikal diantaranya adalah Rumah Susun, maisonet, town house, atau split level. Pada modul ini diperkenalkan model maisonet atau town house yaitu model rumah keluarga kecil sederhana, yang dirancang vertikal 2 lantai, sangat cocok untuk diterapkan di perkotaan.

Pola bentuk kapling, menggunakan standar bentuk persegi panjang dengan ukuran muka kapling 3.00 meter dengan total luas efektif 36 m² atau luas kotor 40 m², garis sempadan bangunan (GSB) minimum 3.00 meter.



2.2 Kavling Sudut

Penempatan bangunan rumah pada kavling sudut, tidak melebihi batas GSB pada kedua sisi jalan. Posisi riol lingkungan/kota harus lebih rendah dari saluran drainase rumah. Bangunan pagar pada bagian sudut jalan harus dibuat lengkung dengan radius minimal 1.20 meter. Pagar pada sisi jalan kedua sudut harus transparan, agar tidak mengganggu pandangan kegiatan lalu lintas di kedua sisi jalan.

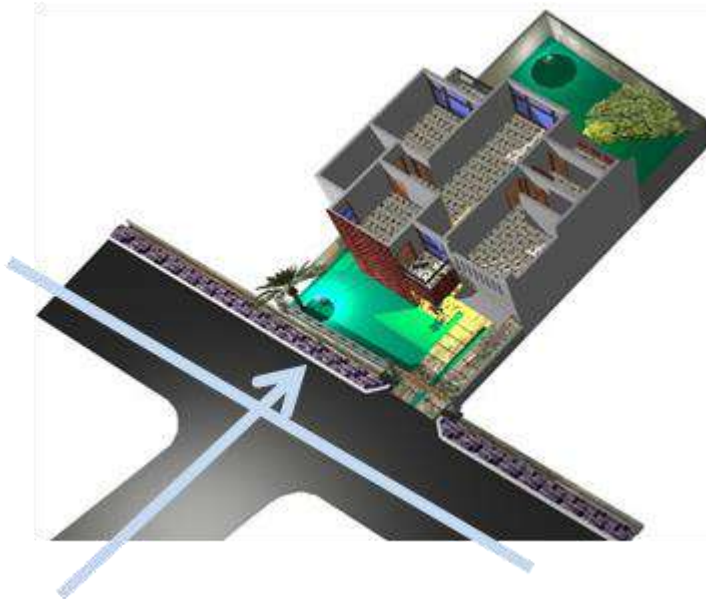


Gambar 2.6 Kavling Sudut

2.3 Kavling Tusuk Sate

Pada lahan yang berada pada posisi tusuk sate atau berada tepat tegak lurus poros jalan, sebaiknya penempatan bukaan dihindari berada pada sisi muka bangunan, untuk mengurangi intensitas tinggi dari jalan raya yang berada di poros jalan tersebut.

Umumnya poros jalan berpotensi mengalirkan udara yang relatif besar, sehingga bukaan untuk ventilasi pada bangunan harus lebih kecil dari standar yang ditentukan untuk bangunan pada tapak biasa.



Gambar 2.7 Kavling Tusuk Sate

Tata lingkungan perumahan ekologis, merupakan tata lingkungan yang senantiasa menjaga keseimbangan antara lahan/tanah tertutup bangunan, dengan lahan/tanah untuk penghijauan (tata hijau) lingkungan, dan memperhatikan kebersihan, serta efisien terhadap pemanfaatan lahan/tanah maupun terhadap waktu pencapaian pada sistem sirkulasi di lingkungan tersebut.



Gambar 2.8 Tata Lingkungan Perumahan Ekologis

Keseimbangan tersebut bisa tercapai bila pemanfaatan ruang pada tapak lingkungan perumahan memenuhi ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) kawasan perumahan yang diatur oleh Pemerintah Daerah. Bila ditentukan KDB 60%, maka area yang dapat dijadikan sebagai lahan untuk kavling-kavling rumah hanya 60% dari total luas tapak perumahan.

Bila luas tapak 1 ha = 10.000 m², maka luas yang boleh digunakan untuk kavling-kavling rumah adalah 6.000 m². Sisa 40%, digunakan 25% untuk jalan lingkungan dan 15 % untuk sarana (musolla, TK, ruang terbuka hijau, dsb.) lingkungan perumahan sesuai standar pelayanan sarana minimal dari suatu wilayah administrasi perumahan tingkat RT, RW, Kelurahan, Kecamatan.

BAB III

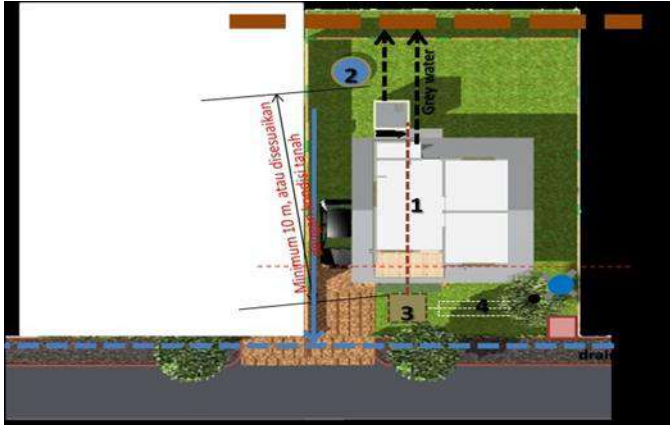
TATA BANGUNAN

Tata bangunan meliputi tata letak massa dan ruang bangunan dalam tapak/kapling tempat dimana bangunan itu berdiri. Aspek yang perlu dipertimbangkan adalah terhadap fungsi bangunan, kesinambungan, dan efektifitas antara pola sirkulasi di dalam dan di luar bangunan, serta tata letak sistem kelengkapan bangunan.

Sistem kelengkapan bangunan dimaksud, terdiri dari: sistem penyediaan air bersih/minum, sistem pembuangan & pengolahan limbah (dari dapur dan kamar mandi), sistem pengaliran air hujan dan resapannya, sistem penerangan buatan dan alami, sistem penangkal petir, sistem dan pengaturan udara (alami atau buatan). Komponen-komponen bangunan harus terintegrasi antara satu dengan lainnya, agar tercipta wadah/tempat yang nyaman bagi penghuni melakukan aktifitas sesuai dinamika kehidupannya sehari-hari.

3.1 Tata Letak (Posisi Bangunan)

Tata bangunan harus memperhatikan kondisi lingkungan setempat, yang meliputi arah dan kecepatan angin, orientasi matahari, komposisi bangunan disekitar kapling yang akan dibangun. Informasi tersebut digunakan sebagai acuan dalam penataan bangunan dan kelengkapan bangunan sehingga dapat dipenuhi dapat persyaratan kesehatan pada bangunan dan lingkungannya.



Gambar 3.1 Tata Letak

Rumah yang sehat berada dalam tatanan ruang kapling yang sesuai dengan aturan standar Koefisien Dasar Bangunan (KDB) dan Garis sempadan (GSB) yang telah ditentukan oleh Pemerintah Daerah pada izin membangun bangunan (IMB) yang dikeluarkan Pemerintah Daerah (Pemda).

Sebagai patokan, bila Pemerintah Daerah menentukan KDB 60%, maka luas kavling yang boleh dibangun hanya 60% dari luas kavling yang ada. Bila dalam 1 keluarga = 4 jiwa, dan kebutuhan 1 jiwa = 9 m², maka kebutuhan luas rumah adalah 4 x 9 m² = 36 m², dan luas kavling yang dibutuhkan adalah: $100/60 \times 36 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$. artinya tanah yang boleh tertutup bangunan rumahnya 60% x 60 m² = 36 m² dan tanah tidak boleh tertutup bangunan adalah 24 m².

Ruang yang terbentuk antara GSB dan batas muka kavling, dapat digunakan untuk menaruh tangki septik, masuknya cahaya matahari, memungkinkan terjadinya pengaliran udara silang, dan menanam pohon-pohon peneduh untuk konsumsi udara segar.

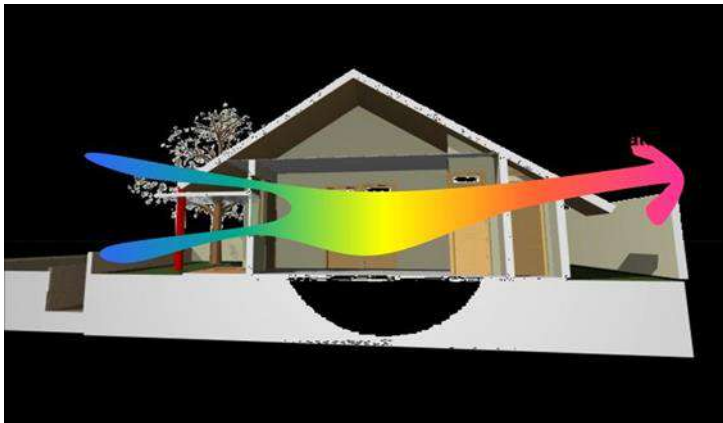
3.2 Ventilasi(Ruang Masuk & Keluar Udara)

Ventilasi adalah bukaan yang dibuat pada bidang dinding, dan atau atap rumah, dengan maksud agar dimungkinkan masuknya cahaya dan udara alami yang dibutuhkan untuk kesehatan dan kenyamanan penghuni rumah, melalui penggantian udara yang mengandung carbon (CO₂) yang dikeluarkan oleh

manusia, dengan udara segar yang baru dan mengandung oksigen (O₂) untuk dihisap oleh manusia secara berkesinambungan. Bukan ventilasi paling baik adalah searah dengan tiupan angin. Pada ruang luar tempat udara bersih dialirkan ke dalam bangunan harus diupayakan dalam kondisi tidak tercemar oleh gangguan/polusi udara seperti debu dan bau.



Gambar 3.2 Ventilasi (ruang masuk dan keluar udara)



Gambar 3.3 Ventilasi Pengatur Udara dalam Ruangan

Ventilasi berfungsi sebagai pengatur udara di dalam ruang rumah. Lubang ventilasi minimal $\frac{1}{9}$ luas lantai ruangan, yang berfungsi untuk memasukkan udara bersih yang mengandung oksigen (O₂) dari ruang luarnya dan mengeluarkan udara kotor yang mengandung karbon (CO₂) dari ruang dalam, untuk itu

posisi ventilasi harus dibuat bersilangan. Bentuk ventilasi bisa berupa pintu, jendela, dan lubang angin.

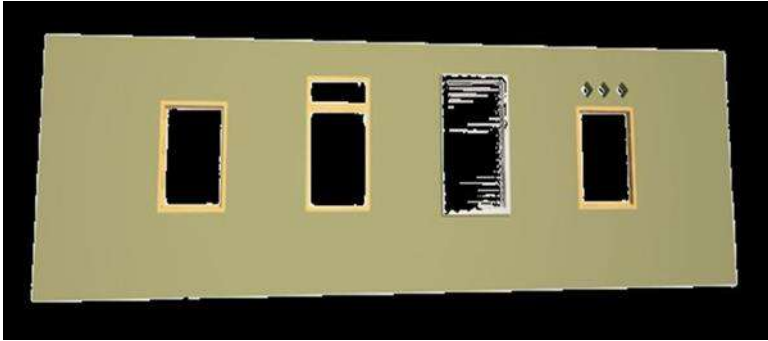
1. Pintu sebagai bukaan



Gambar 3.4 Pintu sebagai Bukaan

- a. Pintu panel kaca selain untuk keamanan penghuni di dalam rumah, juga berfungsi sebagai jalan masuk bagi cahaya bila diperlukan, ketika aliran angin tidak menentu besaran maupun arahnya, maka sistem pintu model ini dapat dipilih.
- b. Pintu dengan lubang angin menyatu di atasnya, berfungsi selain untuk keamanan penghuni di dalam rumah, juga berfungsi sebagai jalan masuk angin secara terus menerus, dan bila diperlukan dapat dialirkan melalui pintu.
- c. Ventilasi yang ditempatkan pada daun pintu, lebih banyak sebagai variasi model pintu.
- d. Ventilasi merupakan bagian yang dipisahkan dengan kusen pintu, berfungsi untuk mengalirkan udara secara terus menerus.

Bukaan ventilasi dapat berupa bukaan yang dapat dibuka tutup dalam bentuk pintu dan jendela, serta bukaan tetap dalam bentuk jalusi dan lubang angin.



Gambar 3.5 Jendela Sebagai Buka

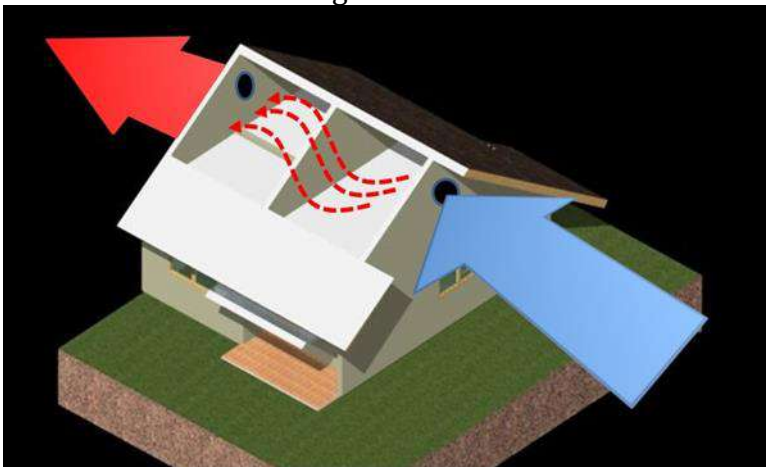
- a. Bentuk jendela tanpa lubang ventilasi, digunakan untuk mengatur masuknya cahaya dan udara pada bagian dinding yang berfungsi sebagai pengaman ruang.
- b. Jendela dengan lubang angin menyatu di atasnya, berfungsi sebagai jalan masuk angin secara terus menerus, dan bila diperlukan dapat ditambahkan melalui jendela dengan cara membuka daun jendela.
- c. Jendela yang berfungsi sebagai bukaan pengaliran udara, tapi tidak berfungsi sebagai penyalur cahaya.
- d. Ventilasi yang merupakan bagian yang dipisahkan dengan kusen jendela, berfungsi untuk mengalirkan udara secara terus menerus, walaupun jendela tertutup dan hanya berfungsi mengalirkan cahaya.

Fungsi utama jendela adalah untuk memasukan cahaya alami dan mengalirkan udara alami bila diperlukan kedalam ruangan, disamping itu melalui jendela akan terjalin hubungan antara ruang luar dan ruang dalam.



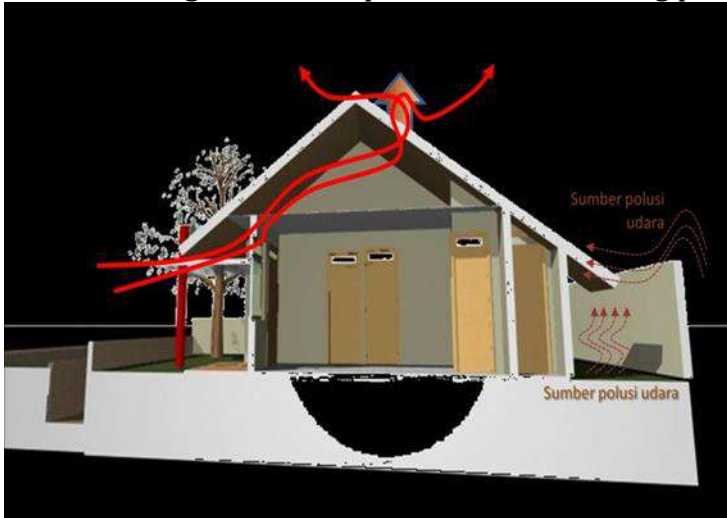
Gambar 3.6 Ventilasi Atap Pada Plafond

Atap merupakan bagian yang langsung menerima panas matahari, dan panas matahari akan terkumpul pada rongga atap, yang bila tidak dialirkan keluar akan mengakibatkan panas di dalam ruang yang ada dibawahnya. Untuk mengurangi panas di dalam ruang, maka udara panas pada rongga atap harus dapat dialirkan keluar, melalui ventilasi pada atap. Penempatannya bisa pada ampig atau diatas genteng melalui cerobong atap. Fungsi ventilasi pada atap adalah untuk memungkinkan masuknya aliran udara yang mendorong udara panas yang terkumpul di rongga atap keluar secara berkesinambungan.



Gambar 3.7 Ventilasi Atap Ampig

Untuk bangunan tunggal, posisi ventilasi atap dapat diletakkan pada ampig bangunan. Sistem ini tidak dapat diterapkan pada bangunan deret atau kopel. Untuk bangunan kopel dapat dikombinasikan dengan ventilasi plafond atau cerobong pada atap.

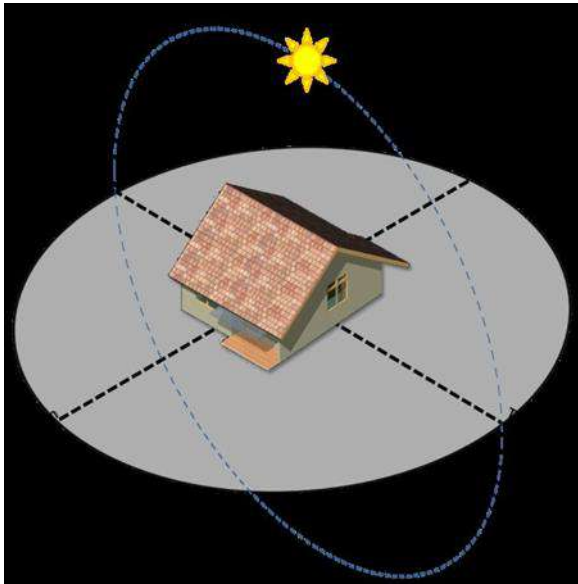


Gambar 3.8 Ventilasi Atap di Atas Genteng

Pada kondisi salah satu sisi dari dinding rumah berada diposisi dengan kualitas udara yang kurang baik (polutif), maka ventilasi diletakan pada bagian atap. Sumber-sumber udara kotor umumnya berasal dari riol terbuka, tempat sampah, atau pencemaran udara lainnya seperti dari kamar mandi & WC.

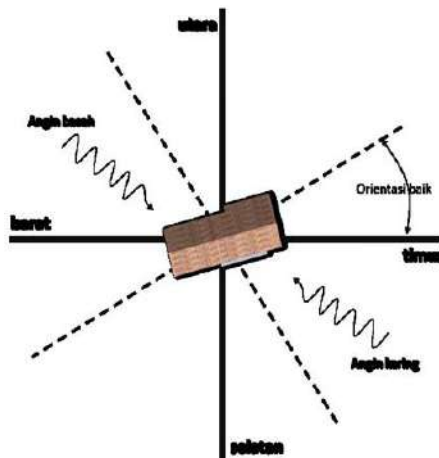
3.3 Penerangan

Letak dan orientasi rumah harus dipertimbangkan terhadap arah mata angin, dimanadaerah servis (palayanan) diletakan pada arah timur – barat, daerah hunian diletakan pada arah utara selatan. Hindari sisi bangunan yang paling luas untuk tidak menghadap barat.



Gambar 3.9 Penerangan Alami

Posisi rumah yang ideal adalah sesuai dengan orientasi peredaran matahari, dan sesuai dengan arah angin, dimana distribusi matahari harus merata, sepanjang jam penyinaran yaitu antara jam 8.00 – 16.00.



Gambar 3.10 Posisi Rumah Ideal

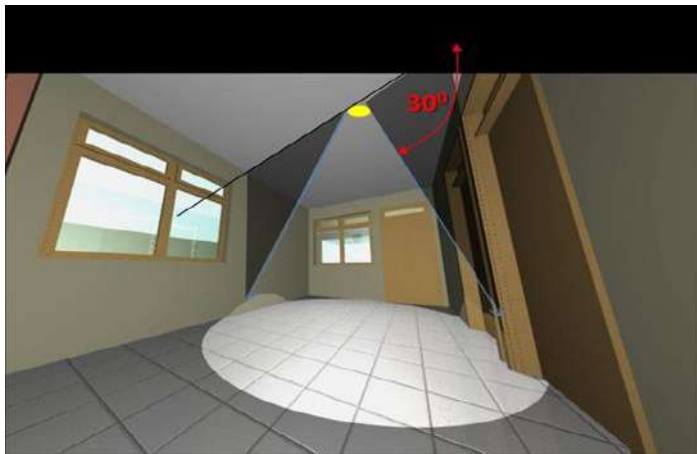
Usahakan menempatkan ruang tidur pada posisi menghadap matahari pagi, dan jendela sebaiknya tembus pandang

agar sinar matahari dapat masuk kedalam ruangan sampai dengan jam 10.00. Bila ruang berada pada posisi menghadap arah matahari sore, sebaiknya di depan ruang ditanami pohon pelindung agar radiasi panas dari cahaya matahari secara langsung dapat dihindari. Jadi cahaya yang masuk kedalam ruangan hanya cahaya langit saja.

3.3.1 Penerangan Buatan

Penggunaan kap lampu harus memungkinkan sudut cahaya 300 dari langit-langit. Kebutuhan penerangan minimal ruangan adalah sebagai berikut:

- | | |
|---|---------|
| 1. Ruang tamu luas 9 m ² | :60watt |
| 2. Ruang makan luas 6 m ² | :40watt |
| 3. Kamar tidur luas 9 m ² | :40watt |
| 4. Lampu tidur | :10watt |
| 5. Dapur luas 4 m ² | :40watt |
| 6. Kamar mandi/wc luas 3 m ² | :25watt |



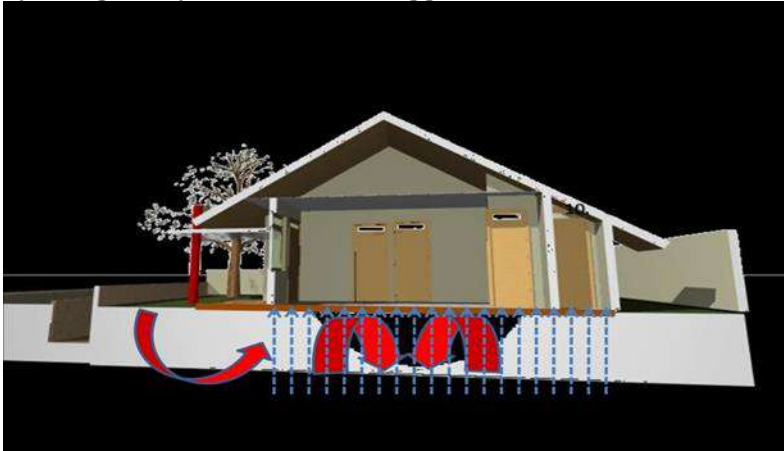
Gambar 3.11 Penerangan Buatan

Untuk penerangan malam hari dalam ruangan terutama untuk ruang baca dan kerja, penerangan minimum adalah 150 lux atau sama dengan 10 watt lampu TL, atau 40 watt lampu pijar. Seluruh aktifitas keluarga harus berada pada daerah terang, untuk menjaga kesehatan mata serta menjamin keselamatan kerja sesuai kecukupan penerangan yang dibutuhkan.

3.4 Persyaratan Bangunan

Fungsi lantai harus mampu:

2. Menahan air tanah dan uap basah dari tanah kedalam ruang, sehingga ruang menjadi basah dan atau lembab.
3. Menahan masuknya binatang melata yang keluar dari tanah (cacing, ular), dan atau serangga.



Gambar 3.12 Lantai

Persyaratan:

- a. Menggunakan bahan bangunan yang kedap air dan tidak bisa ditembus binatang melata maupun serangga dari bawah tanah.
- b. Permukaan lantai harus selalu terjaga dalam kondisi kering (tidak lembab), dan tidak licin sehingga tidak mengakibatkan penghuni menjadi tergelincir.
- c. Ketinggian lantai bangunan minimal 10cm dari halaman atau 25 cm dari permukaan jalan.
- d. Ketinggian peil lantai juga harus berada diatas peil banjir yang diberlakukan di lingkungan lokasi rumah.

Fungsi dinding :

- a. Dinding berfungsi untuk membentuk ruang, dinding dapat bersifat masif,transparan,atau semi transparan.
 1. Dinding masif memungkinkan tidak tembus pandang, sehingga fungsinya adalah sebagai pemisah ruang dimana kegiatan di dalamnya membutuhkan privasi/ pribadi tinggi.

2. Dinding transparan (ada jendela kaca) berfungsi selain untuk bukaan bagi pengaliran cahaya dan udara alami, juga berfungsi untuk menghilangkan kekakuan bentuk rumah, serta terjalinnya hubungan komunikasi antara ruang luar dan ruang dalam.



Gambar 3.13 Fungsi Dinding

- b. Dinding harus mampu menahan gangguan alam seperti angin kencang, hujan, dan panas, agar tidak mengganggu aktivitas penghuni di dalam ruang, selain itu dinding juga harus kedap air, sehingga tidak menyebabkan ruang menjadi lembab.
- c. Bahan bangunan yang digunakan harus tahan terhadap tekanan angin, panas, dan kedap air. Lapisan permukaan dinding mudah dibersihkan dan tidak menggunakan bahan yang mengandung bahan beracun dan berbahaya.

Fungsi plafon/langit-langit

- a. Menjadi komponen ruang bagian atas
- b. Menahan mengalirnya udara panas yang ada di rongga atap akibat panas matahari yang diterima pada penutup atap, langsung ke dalam ruang di bawahnya.

Persyaratan:

- a. Tinggi plafond/langit-langit sekurang-kurang-nya 2,80 cm, Tinggi langit-langit untuk kamar mandi, wc, dan cuci sekurang-kurang-nya 2.40 cm.
- b. Bahan langit-langit bisa terbuat dari bahan organik seperti: gedeg bambu, bilik, kayu lapis; bahan anorganik seperti

Gypsum, asbes, partikel board; atau bahan campuran seperti: papan partikel semen, kayu-semen, dan lain-lain.



Gambar 3.14 Plafon/langit – langit

Atap terdiri dari Rangka atap dan penutup atap. Fungsi:

1. Rangka atap berfungsi sebagai penyangga penutup atap,
2. Penutup atap, berfungsi sebagai penahan terhadap gangguan alam (hujan, panas, angin dll), serta binatang.

Persyaratan:

1. Pemilihan bahan untuk penutup atap dipertimbangkan terhadap jenis penutup atap yang dipilih, karena masing-masing jenis memiliki ketentuan/persyaratan terhadap Sudut kemiringan atap yang dikeluarkan oleh produsen penutup atap. Sebagai dasar acuan, atap dengan bahan plat gelombang, kemiringan minimum adalah 150, sementara untuk penggunaan atap genteng beton dan keramik kemiringan minimum adalah 300.
2. Pemilihan bahan dan struktur rangka atap harus mampu memikul beban mati (berat bahan penutup atap dan bahan rangka atap), maupun beban hidup (manusia, angin, hujan), serta mengikuti persyaratan kemiringan penutup atap yang dipilih.

3.5 Kelengkapan Bangunan

3.5.1 Air bersih/Minum

70% tubuh manusia terdiri dari air, karenanya dalam kegiatan hidupnya manusia sangat membutuhkan air. Kebutuhan air setiap manusia antara 60 liter – 200 liter per hari, tergantung kegiatan yang dilakukan sehari-harinya. Kegiatan pokok manusia

yang membutuhkan air adalah untuk keperluan minum, masak, mencuci (tubuh, baju, alat dapur, dan alat makan), namun masyarakat di perkotaan bisa lebih dari keperluan pokok seperti mencucikendaraan, aktivitas niaga dan lain-lain, sementara diperdesaan sangatdiperlukan untuk kegiatan pertanian.

Sumber air bersih dapat berasal dari perusahaan penyedia air bersih seperti PDAM, penyedia air bersih mandiri yang dikelola oleh individu atau masyarakat secara swadaya (PAM-BM), atau dari mata air dan atau sumur artesis. Untuk memenuhi standar air minum, maka bila menggunakan air bersih harus dimasak terlebih dahulu hingga mendidih. Bila sumber air minum berasal dari mata air, air pancuran, atau air sungai, maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dimasak.

3.5.2 Air Limbah Rumah Tangga (*greywater*)

UU nomor 32/2009, tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, masyarakat tidak dibenarkan membuang limbah ke badan sungai tanpa izin Pimpinan Pengelola Daerah. Jadi limbah rumah tangga harus diolah terlebih dahulu menjadi cairan yang tidak mengotori badan sungai. Untuk itu rumah sehat harus memiliki tangkiseptik dan bidang resapan untuk pengolahan limbah, agar air yang dialirkan selokan tidak mencemari badan air. Apabila kemungkinan membuat tangki septik individual tidak ada, maka di lingkungan perumahan harus dilengkapi dengan sistem pembuangan air limbah lingkungan. Bentuknya dapat berupa tangki septik komunal, atau mini IPAL (Instalasi Pengolahan air Limbah).

Rembesan dari tangki septik dapat disambung pada sistem pembuangan air limbah kota atau dengan cara pengolahan lain. Apabila tidak memungkinkan untuk membuat bidang resapan pada setiap rumah, maka harus dibuat bidang resapan bersama yang dapat melayani beberapa rumah.

Pembuangan airlimbah/airkotor dari kamar mandi dan cuci harus dialirkan ke saluran pembuangan lingkungan (riool) bisa dengan sistem terbuka atau tertutup. Pembuangan air limbah dari kakus harus dialirkan ke tangki septik yang dilengkapi dengan bak rembesan.

Saluran dari kakus ke tangki septik maupun dari rembesan ke pembuangan lingkungan dibuat tertutup. Pada jarak tertentu dan pada sudut-sudut bangunan rumah harus dibuatkan bak

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

kontrol. Saluran pembuangan air limbah dari kamar mandi dan cuci dibuat terpisah dari saluran pembuangan kakus.

Perencanaan jaringan air limbah dan sarana-sarannya harus mengacu pada SNI-03-2398- 2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan, serta pedoman tentang pengelolaan air limbah secara komunal pada kawasan perumahan yang berlaku.



Gambar 3.15 Perencanaan Jaringan Limbah

Jaringan saluran air hujan (Drainase),sebaiknya terbuka,diletakkan dibawah cucuran atap, dapat mengalirkan air hujan dari atap dan talang diteruskan ke drainase lingkungan. Pada daerah yang tidak memiliki resiko longsor, sebaiknya menyediakan sumur resapan atau saluran resapan.



Gambar 3.16 Pengaliran Air Hujan

Sekeliling bangunan harus disediakan drainase untuk menghindari air mengganggu stabilitas tanah bagian pondasi atau sisi-sisi bangunan.

3.5.3 Sistem Pembuangan Sampah

Sampah rumah tangga harus dikelola dengan prinsip penanganan dan pengurangan volume sampah sejak dari rumah tangga. Sampah rumah tangga sudah harus terpilah sejak dari rumah, menggunakan prinsip daur ulang yaitu 3R (reuse, reduce, recycle). Tempat sampah di depan rumah hanya untuk menampung sampah rumah tangga yang harus dibuang langsung ke TPS atau TPA, sedangkan sampah yang masih dapat di gunakan kembali dan diolah kembali, ditempatkan terpisah untuk dibawa oleh pemulung.

3.5.4 Tempat Pewadahan Sampah

Tempat sampah dibuat semudah mungkin untuk proses perawatan dan penanganannya. Tempat pewadahan sebaiknya dapat dipindahkan atau bersifat movable. Bila tidak dapat dipindahkan maka penempatannya harus masuk ke dalam site/kapling, tidak diperkenankan diletakkan diluar site, seperti area trotoir, ruang hijau yang berada pada DMJ (daerah milik jalan).

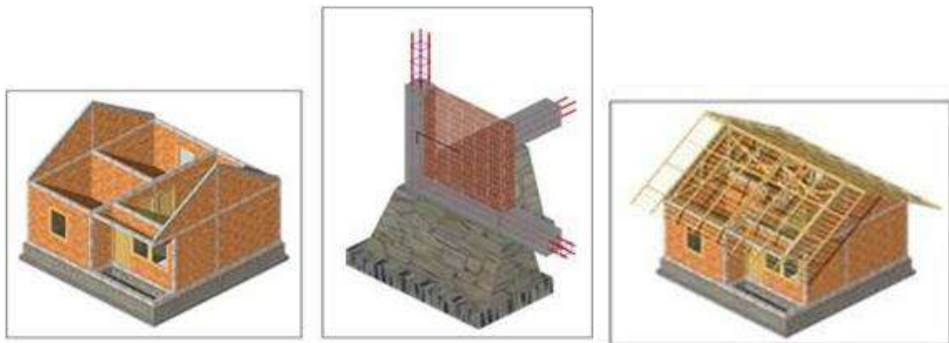
Tempat sampah harus dirancang dengan tutup pada dua bagian, bagian dalam untuk membuang sampah oleh keluarga dan bagian luar untuk pengambilan oleh petugas sampah lingkungan. Lantai bak sampah harus kedap air, dan dimiringkan 2% ke arah luar, untuk mengalirkan air dan menjaga agar bak sampah terjaga dalam kondisi kering.

Prinsip 3 R mengarahkan penghuni untuk memilah sampah sejak dari rumah, antara sampah organik (sayur, buah, daun dan lain-lain) dengan sampah yang bukan organik seperti kaleng, botol, kertas, bungkus minuman kemasan (kopi, susu, jeli, agard dan lain-lain), plastik, foam, dan lain-lain. Sampah organik dapat diproses daur ulang (recycle) menjadi kompos, sementara sampah bukan organik dapat didaur guna (reuse) menjadi tas atau dompet (menggunakan bekas bungkus minuman instant), koran bisa dijual & kertas lainnya menjadi kertas daur ulang, botol dan kaleng menjadi usah pemulung, plastik menjadi pelet bahan plastik atau bahan bangunan.

3.5.4 Struktur

Rumah sehat harus memperhatikan keselamatan penghuni dari pengaruh kondisi alam maupun gangguan binatang buas serta manusia yang berniat buruk. Untuk terwujudnya bangunan yang memenuhi keselamatan penghuni, maka setiap komponen bangunan harus saling terikat satu dengan lainnya. Bahan yang dipilih harus sesuai dengan persyaratan ukuran perhitungan struktur.

Pemasangan setiap komponen bangunan harus sudah diperhitungkan terhadap kemampuan menahan beban, bencana, dan gangguan lainnya. Pondasi harus terikat dengan slof, slof terikat dengan kolom, kolom terikat dengan balok, dan rangka atap terikat dengan kolom & balok, serta komponen-komponen bangunan lainnya termasuk komponen arsitektural maupun komponen utilitas.



Gambar 3.17 Detail Sambungan

BAB IV

AIR BERSIH DAN PENYEDIAANNYA DI PEMUKIMAN

4.1. Sumber Air Bersih: Kualitas dan Kuantitas

Air bersih merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kehidupan manusia, berasal dari sumber alami seperti sungai, air tanah, dan air hujan. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), kualitas air bersih harus memenuhi standar tertentu untuk memastikan bahwa air tersebut aman untuk dikonsumsi dan tidak mengandung kontaminasi yang berbahaya.

Standar Kualitas Air Bersih

Kriteria Mikrobiologis

Air bersih harus bebas dari kontaminasi mikrobiologis, termasuk bakteri patogen seperti *Escherichia coli* (E. coli). WHO menetapkan bahwa air minum tidak boleh mengandung E. coli, karena keberadaannya menunjukkan adanya pencemaran fecal yang dapat menyebabkan penyakit serius (PDAM, 2023).

Kriteria Kimiawi

Air juga harus bebas dari kontaminasi kimia, termasuk logam berat seperti timbal, arsenik, dan merkuri. Kandungan zat kimia dalam air harus memenuhi batas yang ditetapkan oleh badan pengatur kesehatan (Herdiassa, 2023). Parameter kimiawi ini penting untuk mencegah dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Parameter Fisik

Air bersih harus memiliki sifat fisik yang baik:

1. Tidak berwarna: Air tidak boleh memiliki warna yang mencolok.
2. Tidak berbau dan tidak berasa: Air harus bersih dari bau dan rasa yang tidak sedap.
3. pH seimbang: pH air sebaiknya berada dalam kisaran 6,5 hingga 8,5 untuk memastikan bahwa air tersebut tidak terlalu asam atau basa.

Pentingnya Mematuhi Standar Kualitas Air

Mematuhi standar kualitas air bersih sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit dan menjaga kesehatan masyarakat. Air yang tercemar dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk infeksi saluran pencernaan dan penyakit kulit. Oleh karena itu, pengawasan kualitas air secara rutin sangat diperlukan untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi aman dan berkualitas baik.

Di Indonesia, kualitas air tanah sering kali tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, terutama di kota-kota besar. Berikut beberapa fakta yang relevan:

1. Kualitas Air Tanah di Jakarta:

Sebagian besar air tanah di Jakarta tidak memenuhi standar kualitas air minum yang disyaratkan pemerintah. Hasil pemantauan oleh Balai Konservasi Air Tanah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2015 menunjukkan bahwa hanya 16 dari 85 lokasi sumur akuifer bebas dan 12 dari 69 lokasi sumur akuifer tertekan yang memenuhi baku mutu (Kementerian ESDM, 2015).

2. Kualitas Air Tanah di Kota-Kota Besar:

Studi yang dilakukan oleh peneliti Institut Teknologi Bandung (ITB) dan Universitas Brawijaya menunjukkan bahwa kualitas air tanah di kota-kota besar seperti Bandung, Jakarta, Tangerang, dan Malang semakin buruk. Kadar Total Dissolved Solids (TDS) pada air tanah di beberapa daerah tersebut hampir sama tingginya dengan air sungai, yang menunjukkan tingkat pencemaran yang tinggi (Ferdian, 2022).

3. Penyebab Kontaminasi:

Aktivitas manusia seperti pembuangan limbah rumah tangga, urbanisasi, dan kegiatan industri memicu kontaminasi air tanah. Contohnya, limbah rumah tangga yang tidak diolah dengan benar dapat meningkatkan kandungan bakteri seperti E.coli dan senyawa kimia lainnya di dalam air tanah.

4. Standar Kualitas Air Tanah:

Standar kualitas air tanah di Indonesia diatur oleh peraturan-peraturan resmi, seperti Surat Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Namun, implementasi standar ini masih sering gagal di lapangan.

Dengan demikian, 30% masyarakat di Indonesia yang masih menggunakan air tanah seringkali menghadapi risiko kesehatan karena kualitas air tanah yang buruk. Pentingnya memperbaiki manajemen sumber daya air dan mengimplementasikan standar kualitas air tanah secara efektif sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan publik.

4.2. Sistem Penyediaan Air Bersih di Pemukiman

Sistem penyediaan air bersih di Indonesia meliputi beberapa komponen utama, yaitu:

1. Peralatan Penyediaan Air Bersih:

- **Perpipaan:** Digunakan untuk menyalurkan air dari sumber air ke konsumen. Sistem pipa distribusi meliputi sambungan rumah, keran umum, dan hidran umum.
- **Tangki Air:** Terdiri dari tangki air bawah tanah dan tangki air di atas atap. Tangki air di atas atap sering digunakan karena mudah dirawat dan tidak mempengaruhi tekanan dalam pipa utama.

2. Sumber Air Mandiri:

Sumur bor dan mata air digunakan sebagai sumber air baku, terutama di area yang sulit dijangkau oleh infrastruktur air bersih modern. Sumber air ini harus memenuhi standar kualitas air baku yang ditetapkan oleh peraturan pemerintah.

3. Fungsionalitas Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM):

Proses mengumpulkan dan menyalurkan air dari sumber ke instalasi pengolahan air (IPA). Merupakan tahap pengolahan air yang efektif untuk memenuhi standar kualitas air baku. IPA membantu membersihkan air dari kontaminasi mikrobiologis dan kimia. Proses menyalurkan air yang telah diolah dari IPA ke reservoir off-take, kemudian didistribusikan ke masyarakat.

4. Peran PDAM:

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) adalah penyedia utama air bersih di kota-kota besar. Mereka bertugas menyediakan jasa penyediaan air bersih dengan memenuhi standar kualitas air baku yang ditetapkan oleh pemerintah. PDAM juga bertanggung jawab dalam operasi dan pelayanan sistem penyediaan air bersih di wilayah mereka.

Program *Water Access and Sanitation* di daerah pedesaan Jawa Timur telah berhasil menyediakan akses air bersih bagi sekitar 70% penduduk desa melalui sistem perpipaan. Beberapa poin penting terkait program ini adalah:

1. Cakupan Pelayanan:

Program ini bertujuan untuk meningkatkan akses air bersih di daerah pedesaan, yang sebelumnya sangat bergantung pada sumber air tradisional seperti sumur dangkal. Dengan sistem perpipaan, masyarakat kini mendapatkan akses yang lebih baik dan lebih konsisten terhadap air bersih.

2. Implementasi di Kabupaten Lamongan:

Di Kabupaten Lamongan, misalnya, pemerintah daerah telah melakukan pemasangan sambungan air minum gratis untuk 1.035 rumah tangga berpenghasilan rendah (MBR). Langkah ini merupakan bagian dari upaya untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat melalui penyediaan air minum yang bersih.

3. Dampak Positif:

Dengan adanya sistem air bersih yang efektif, diharapkan akan ada peningkatan dalam kesehatan dan sanitasi masyarakat. Akses yang lebih baik terhadap air bersih berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat pedesaan.

4. Perencanaan dan Teknologi:

Perencanaan sistem distribusi air bersih sering menggunakan perangkat lunak seperti Epanet dan WaterCAD untuk menganalisis kebutuhan hidrolika dan merancang jaringan perpipaan yang efisien. Ini memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan penduduk secara berkelanjutan.

Program ini menunjukkan komitmen pemerintah dalam meningkatkan infrastruktur dasar di daerah pedesaan, dengan harapan dapat mencapai 100% akses air bersih di masa depan.

4.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Air Bersih

Teknologi penyaringan air sederhana, desalinasi air laut, dan sistem penampungan air hujan semakin banyak diterapkan di daerah terpencil untuk meningkatkan akses terhadap air bersih. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing teknologi tersebut: (Puskomedia, 2024)

1. Penyaringan Air Sederhana (SODIS)

SODIS (Solar Water Disinfection) adalah teknik yang memanfaatkan sinar matahari untuk membunuh patogen dalam air. Air dimasukkan ke dalam botol transparan dan dibiarkan di bawah sinar matahari selama beberapa jam.

Metode ini murah, mudah diterapkan, dan tidak memerlukan peralatan kompleks, sehingga cocok untuk masyarakat di daerah terpencil yang memiliki akses terbatas terhadap teknologi canggih.

2. Desalinasi Air Laut

Desalinasi adalah proses menghilangkan garam dan mineral dari air laut untuk menghasilkan air tawar. Teknologi ini dapat menggunakan berbagai metode, seperti reverse osmosis atau distilasi. Di daerah pesisir, desalinasi dapat menjadi solusi untuk menyediakan air bersih ketika sumber air tawar terbatas. Meskipun biaya operasionalnya tinggi, teknologi ini sangat berpotensi untuk mengatasi masalah kekurangan air di daerah yang dikelilingi laut.

3. Sistem Penampungan Air Hujan

Sistem penampungan air hujan (*rainwater harvesting*) mengumpulkan air hujan dari atap bangunan melalui talang dan menyimpannya dalam tangki. Sistem ini dapat dirancang dengan berbagai cara, termasuk sistem pipa kering dan pipa basah (Geosinindo Team, 2023).

Keunggulan:

1. Dapat mengurangi penggunaan air dari sumber lain hingga 50%.

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

2. Menyediakan cadangan air selama musim kemarau dan mengurangi ketergantungan pada sumber air tanah.
3. Air hujan umumnya bebas dari klorin dan bahan kimia lainnya, sehingga lebih baik untuk keperluan non-higienis seperti menyiram tanaman.

Manfaat Umum Teknologi Ini

1. Meningkatkan akses terhadap air bersih di daerah terpencil.
2. Mengurangi risiko penyakit yang disebabkan oleh konsumsi air yang tercemar.
3. Mendorong keberlanjutan dengan memanfaatkan sumber daya alam secara efisien.

Teknologi desalinasi telah berhasil diterapkan di Nusa Tenggara Timur (NTT), menyediakan akses air bersih bagi lebih dari 10.000 orang. Berikut adalah beberapa poin penting mengenai program ini: (CNN Indonesia, 2022; Metro TV, 2023)

1. Lokasi dan Implementasi:

Program desalinasi ini dilaksanakan di beberapa lokasi, termasuk Dusun Meko, Desa Pledo, Kecamatan Witihama, dan Dusun Laka, Desa Kolaka, Kecamatan Tanjung Bunga di Kabupaten Flores Timur. Proyek ini merupakan hasil kerja sama antara pemerintah daerah dan pihak swasta untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat yang selama ini kesulitan mendapatkan air layak konsumsi.

2. Anggaran dan Manfaat:

Dengan total anggaran sebesar Rp2,2 miliar, program ini bertujuan untuk mempercepat penyediaan air bersih yang layak bagi masyarakat. Penjabat Bupati Flores Timur, Doris Alexander Rihi, menyatakan bahwa proyek ini sangat membantu masyarakat yang sebelumnya bergantung pada air sumur dangkal yang tidak layak konsumsi.

3. Teknologi Desalinasi:

Teknologi yang digunakan dalam program ini adalah penyulingan air laut menjadi air tawar. Proses desalinasi ini tidak hanya memberikan akses kepada masyarakat terhadap air bersih untuk minum, tetapi juga untuk keperluan mandi dan mencuci.

4. Dampak Sosial:

Kehadiran teknologi desalinasi di NTT sangat signifikan dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Dengan akses yang lebih baik terhadap air bersih, diharapkan akan ada penurunan angka penyakit yang disebabkan oleh konsumsi air yang tercemar.

Program desalinasi di NTT merupakan langkah penting dalam mengatasi masalah kekurangan air bersih di daerah terpencil dan menjadi contoh inovasi dalam pengelolaan sumber daya air di Indonesia.

4.4. Pengawasan dan Pemeliharaan Kualitas Air Bersih

Pengawasan kualitas air di Indonesia dilakukan oleh beberapa lembaga yang bertanggung jawab memonitor kandungan bakteri, logam berat, dan kontaminan kimia lainnya. Berikut adalah detail tentang lembaga-lembaga yang terkait: (Pakuan, 2023)

1. Kementerian Kesehatan

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia bertanggung jawab untuk mengawasi dan memantau kualitas air minum agar sesuai dengan standar kesehatan nasional. Mereka melakukan monitoring terhadap kandungan bakteri, logam berat, dan kontaminan kimia lainnya dalam air minum untuk memastikan bahwa air yang dikonsumsi aman bagi masyarakat.

2. PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum)

PDAM bertanggung jawab untuk menyediakan air minum yang berkualitas tinggi kepada masyarakat. Mereka melakukan pengawasan internal terhadap sumber air, proses pengolahan air, dan distribusi air untuk memastikan bahwa air yang disampaikan kepada konsumennya bebas dari kontaminan. PDAM juga melakukan tes reguler untuk memastikan bahwa air yang diedarkan tidak mengandung bakteri, logam berat, maupun kontaminan kimia lainnya yang berbahaya.

3. Lembaga-Lembaga Pendukung

BMKG juga ikut ambil peran dalam pengawasan kualitas air, terutama dalam hal cuaca dan banjir yang dapat mempengaruhi kualitas air. Mereka memberikan data cuaca yang diperlukan untuk

memprediksi potensi banjir dan melihat dampaknya terhadap kualitas air.

IPB melakukan penelitian dan pengembangan teknologi pengolahan air untuk meningkatkan kualitas air. Mereka juga memberikan informasi dan laporan tentang kualitas air di berbagai daerah (Watermart Perkasa, 2024).

Dengan koordinasi antarlembaga, pengawasan kualitas air di Indonesia dapat dilakukan secara efektif untuk memastikan bahwa semua warga negara memiliki akses terhadap air minum yang aman dan berkualitas tinggi.

Provinsi Banten, program monitoring kualitas air telah berhasil menurunkan tingkat kontaminasi bakteri koliform dalam sumber air publik. Berikut adalah beberapa bukti dan detail tentang program ini:

1. Monitoring Kualitas Air di Provinsi Banten:

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Banten melakukan pemantauan kualitas air sungai secara regular. Mereka menggunakan metode fisik kimia, seperti Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), dan Chemical Oxygen Demand (COD), untuk menentukan kualitas air.

Pemantauan ini dilakukan di lima sungai yang menjadi kewenangan provinsi, yakni Ciujung, Cibanten, Cirarab, Cidurian, dan beberapa lokasi lainnya. Frekuensi pengambilan sampel pemantauan kualitas air sungai sebanyak 10 kali pemantauan dilakukan pada bulan Februari – November 2015.

2. Status Mutu Air Sungai Cibanten:

Sungai Cibanten diklasifikasikan sebagai badan air kelas II, yang artinya airnya dapat digunakan untuk sarana/rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

3. Pengelolaan Wilayah Sungai:

Badan Bangunan Wilayah Sungai (BBWS) Provinsi Banten, yang meliputi wilayah sungai Cidanau-Ciujung-Cidurian, telah melakukan kegiatan konservasi dan pemantauan kualitas air. Mereka melakukan uji sampel kualitas air secara rutin untuk

mencegah pencemaran badan air dan memberikan status indeks pencemaran yang direkomendasikan ke pusat.

4. Pengujian Laboratorium:

Petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo melakukan pemantauan kualitas air Sungai Serang dengan menguji sampel air terhadap beberapa parameter uji kualitas air, termasuk pH, DO, BOD, COD, TSS, total fosfat, nitrat, dan fekal coli. Hasil pengujian ini digunakan untuk menghitung Indeks Kualitas Air (IKA (Dinas Lingkungan Hidup, 2022).

4.5. Kasus Studi: Keberhasilan Program Air Bersih di Komunitas Lokal

Di desa Ngancar, Kabupaten Kediri, program sumur artesis untuk penyediaan air bersih telah berhasil meningkatkan akses air bersih dari 50% menjadi 85% dalam waktu tiga tahun. Berikut adalah beberapa poin penting mengenai program ini:

1. Tujuan Program:

Program ini dirancang untuk meningkatkan ketersediaan air bersih bagi penduduk desa Ngancar yang sebelumnya mengalami kesulitan dalam mendapatkan akses air layak konsumsi.

2. Implementasi Sumur Artesis:

Sumur artesis adalah sistem pengeboran yang memungkinkan air dari aquifer bawah tanah dapat mengalir ke permukaan tanpa perlu dipompa, berkat tekanan alami. Pembangunan sumur artesis ini memberikan solusi yang efisien dan berkelanjutan untuk kebutuhan air bersih.

3. Dampak Terhadap Masyarakat:

Dengan peningkatan akses air bersih, masyarakat di desa Ngancar kini dapat menikmati air yang lebih aman dan berkualitas tinggi. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat, serta mengurangi risiko penyakit yang disebabkan oleh konsumsi air yang tercemar.

4. Pengawasan Kualitas Air:

Program ini juga mencakup pengawasan kualitas air secara rutin untuk memastikan bahwa air yang dihasilkan dari sumur artesis memenuhi standar kesehatan dan aman untuk dikonsumsi.

5. Partisipasi Masyarakat:

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

Keterlibatan masyarakat dalam program ini sangat penting, baik dalam proses pembangunan maupun pemeliharaan sumur artesis. Edukasi tentang pentingnya menjaga kebersihan sumber air juga dilakukan untuk memastikan keberlanjutan program.

Dengan keberhasilan program sumur artesis ini, desa Ngancar menjadi contoh positif dalam upaya meningkatkan akses air bersih di daerah pedesaan, serta menunjukkan bagaimana teknologi sederhana dapat memberikan dampak besar bagi kehidupan masyarakat.

BAB V

PENGELOLAAN LIMBAH PADAT DI LINGKUNGAN PEMUKIMAN

5.1. Jenis dan Sumber Limbah Padat Rumah Tangga

Limbah padat rumah tangga di Indonesia terdiri dari dua kategori utama: sampah organik dan sampah anorganik. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup, rumah tangga Indonesia menghasilkan sekitar 67 juta ton sampah setiap tahun. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai jenis-jenis sampah ini: (Safety Sign Indonesia, 2021)

1. Sampah Organik

Sampah organik adalah limbah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, seperti sisa makanan, daun, dan bahan-bahan alami lainnya. Sampah ini memiliki sifat mudah terurai secara alami (biodegradable) dan dapat diolah menjadi kompos.

Contoh: Sisa sayuran, kulit buah, daging yang tidak terpakai, dan daun-daun kering. Sampah organik dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk kompos, pakan ternak, atau bahkan diubah menjadi biogas untuk sumber energi.

2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik terdiri dari bahan-bahan nonhayati yang sulit terurai, seperti plastik, kaca, dan logam. Jenis sampah ini sering kali berasal dari produk pabrikan dan memiliki dampak lingkungan yang signifikan jika tidak dikelola dengan baik.

Contoh: Botol plastik, kaleng minuman, kertas, dan barang-barang elektronik. Sampah anorganik dapat didaur ulang (recycle), digunakan kembali (reuse), atau dikurangi (reduce) untuk meminimalkan dampak lingkungan.

Statistik Limbah Padat

Menurut data terbaru, sekitar 40,92% dari total sampah nasional berasal dari aktivitas rumah tangga. Dari total 67 juta ton sampah yang dihasilkan setiap tahun, sekitar 39,9% adalah sisa

makanan (Isnanto, 2023). Pengelolaan yang efektif dari kedua jenis sampah ini sangat penting untuk mengurangi pencemaran dan dampak negatif terhadap lingkungan.

Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang baik, langkah-langkah seperti pemilahan sampah di rumah berdasarkan jenisnya serta penerapan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle) dapat membantu mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup.

5.2. Sistem Pengumpulan, Pemilahan, dan Pengangkutan Limbah Padat

Sistem pengelolaan limbah padat yang efektif memang mencakup beberapa langkah penting, salah satunya adalah pengumpulan terpisah antara sampah organik dan anorganik, serta pemilahan untuk didaur ulang. Berikut adalah detil tentang langkah-langkah tersebut: (Isnanto, 2023)

1. Pengumpulan Terpisah Antara Sampah Organik dan Anorganik

Pengumpulan terpisah antara sampah organik dan anorganik sangat penting untuk memfasilitasi proses pengelolaan limbah yang lebih efektif. Berikut adalah jenis-jenis sampah dan contoh-contonya:

A. Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari bahan-bahan hayati dan dapat didegradasi oleh mikroba atau memiliki sifat biodegradable.

Contoh: Sisa-sisa sayuran, kulit pisang, buah yang busuk, kulit bawang, dll. Kayu, ranting pohon, daun-daun kering, dll.

B. Sampah Anorganik

Sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari bahan-bahan nonhayati, baik itu produk sintetis maupun hasil dari proses teknologi pengolahan bahan tambang.

Contoh: Plastik, styrofoam, bungkus makanan cepat saji, detergen, dll.[1][3]. Logam, kertas, kaca, keramik, dll.

2. Pemilahan untuk Didaur Ulang

Setelah sampah organik dan anorganik dipisahkan, langkah berikutnya adalah pemilahan untuk didaur ulang. Berikut adalah cara-cara pemilahan dan pemanfaatan:

A. Pemanfaatan Sampah Organik

Biodegradation: Sampah organik dapat diolah menjadi pupuk kompos, pakan ternak, atau diubah menjadi biogas dan listrik.[1]. Komposting: Proses penguraian organic matter menjadi compost yang subur untuk tanaman.

B. Pemanfaatan Sampah Anorganik

Reuse (Penggunaan Kembali): Menggunakan kembali barang-barang tanpa perlu banyak dimodifikasi, contohnya menggunakan wadah bekas untuk fungsi lain. Reduce (Pengurangan): Menghindari penggunaan produk yang bisa menimbulkan banyaknya sampah, misalnya dengan membeli produk dengan kemasan yang bisa didaur ulang. Recycle (Daur Ulang): Mengirim sampah anorganik ke bank sampah untuk didaur ulang, contohnya plastik, botol kaca, styrofoam, dll.

C. Implementasi Praktis

Implementasi praktis dari sistem pengelolaan limbah padat yang efektif dapat dilakukan dengan cara memisahkan tempat penyimpanan sampah organik dan anorganik di rumah. Berikut adalah langkah-langkah implementasi:

1. Menyediakan Tempat Sampah Terpisah

Siapkan tempat sampah terpilah minimal 3 jenis: Organik, Anorganik, Residu.

2. Memilah Sampah Sesuai Jenisnya

Pastikan semua anggota keluarga memahami jenis-jenis sampah dan tempat penyimpanannya.

3. Olahan Sampah Organik Mandiri

Olah sampah organik mandiri menjadi pupuk kompos atau pakan ternak.

4. Kiriman Sampah Anorganik Ke Bank Sampah

Kirim sampah anorganik ke bank sampah untuk didaur ulang (sustainability, 2021).

Dengan demikian, sistem pengelolaan limbah padat yang efektif dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomi dari hasil daur ulang.

Di Jakarta, sistem pengumpulan sampah telah mencapai 85%, namun hanya 30% dari total sampah yang dihasilkan yang didaur ulang. Berikut adalah rincian mengenai situasi ini: (Dinas Lingkungan Hidup Prov. DKI Jakarta, 2022; Mediaindonesia.com, 2019)

1. Pengumpulan Sampah:

Pengumpulan sampah di Jakarta sudah cukup baik, dengan 85% dari total timbulan sampah berhasil dikumpulkan. Namun, tantangan besar tetap ada dalam pengelolaan dan pemrosesan sampah yang lebih lanjut.

2. Timbulan Sampah:

Rata-rata timbulan sampah di DKI Jakarta mencapai sekitar 3.112.381 ton per tahun, dengan jumlah sampah yang dihasilkan per hari sekitar 8.527 ton. Dari jumlah tersebut, hanya sekitar 566.091 ton atau 30% yang berhasil didaur ulang.

3. Masalah Daur Ulang:

Meskipun pengumpulan sudah tinggi, rendahnya tingkat daur ulang menunjukkan adanya masalah dalam sistem pengelolaan limbah. Banyak faktor yang mempengaruhi, termasuk kurangnya fasilitas daur ulang yang memadai dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemilahan sampah.

4. Inisiatif dan Solusi:

Pemerintah DKI Jakarta telah mengusulkan beberapa solusi untuk meningkatkan pengelolaan sampah, termasuk pembangunan fasilitas Intermediate Treatment Facility (ITF) dan Refuse-derived fuel (RDF). Namun, proyek ini menghadapi berbagai kendala, termasuk biaya tinggi dan masalah pembiayaan.

5. Peran Masyarakat:

Masyarakat juga memiliki peran penting dalam meningkatkan tingkat daur ulang dengan melakukan pemilahan sampah di rumah dan berpartisipasi dalam program bank sampah.

Dengan demikian, meskipun Jakarta telah mencapai tingkat pengumpulan sampah yang tinggi, masih banyak tantangan yang harus diatasi untuk meningkatkan efisiensi daur ulang dan pengelolaan limbah secara keseluruhan.

5.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Limbah Padat

Waste-to-Energy (WTE) dan composting telah membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai kedua inovasi tersebut: (Rheznandya, 2024; Solarkita, 2024)

1. Waste-to-Energy (WTE)

Teknologi WTE mengubah sampah padat menjadi energi, biasanya dalam bentuk listrik, panas, atau bahan bakar. Proses ini melibatkan berbagai teknologi, seperti pembakaran (incineration), gasifikasi, pirolisis, dan pencernaan anaerobik.

Manfaat:

1. Volume Sampah Reduksi: WTE dapat mengurangi volume sampah yang harus dibuang ke TPA hingga 90%[2]. Ini membantu menghemat ruang di TPA dan mengurangi emisi metana dari pembusukan sampah organik di TPA.
2. Produksi Energi Bersih: Proses WTE menghasilkan listrik atau panas yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi lokal, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

2. Composting

Komposting adalah proses penguraian materi organik menjadi kompos yang subur untuk tanaman. Materi organik seperti sisa makanan, daun, dan bahan-bahan alami lainnya diolah menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk.

Manfaat:

1. Pengurangan Sampah Organik: Komposting mengurangi jumlah sampah organik yang dibuang ke TPA, sehingga mengurangi volume total timbunan sampah.
2. Produksi Pupuk Alami: Hasil dari proses composting adalah pupuk alami yang subur, dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan mengurangi kebutuhan pupuk kimia sintetis.

Implementasi di Jakarta

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah berupaya untuk mengimplementasikan teknologi WTE untuk mengatasi permasalahan sampah. Sebuah ITF Sunter di Jakarta Utara misalnya, difokuskan pada jenis limbah padat yang berasal dari

sampah rumah tangga, dengan potensi daya listrik yang dapat dikonversi sebesar 20 MW.

Inovasi-inovasi ini tidak hanya membantu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA, tetapi juga memproduksi energi bersih dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, kedua inovasi ini sangat berkontribusi pada pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kota Surabaya telah berusaha mengurangi limbah padat melalui berbagai strategi, termasuk penerapan *composting* di tingkat rumah tangga. Namun, informasi spesifik tentang suksesnya penerapan *composting* dalam mengurangi limbah padat sebesar 20% tidak tersaji langsung dalam sumber yang Anda referensikan. Berikut adalah ringkasan dari beberapa sumber yang relevan: (Hermawan, 2017; Jamaludin et al., 2023)

1. Studi di Surabaya:

Suatu studi yang dilakukan di Surabaya menemukan bahwa 63,91% dari total timbulan limbah padat dihasilkan oleh masyarakat rumah tangga, dengan komposisi dominan oleh sisa makanan (64,19%), diikuti oleh plastik (10,79%), kertas (9,24%), dan popok bayi (6,97%).

2. Efektivitas Program Waste Bank:

Program Waste Bank di Surabaya telah mencoba mengurangi limbah padat yang dibuang ke TPA, tetapi hasilnya relatif rendah, dengan efektivitas hanya sekitar **0,17%-0,33%** dari total timbulan limbah padat.

3. Strategi Pengelolaan Limbah:

Strategi-strategi lain seperti intensifikasi program edukasi, kampanye massa, peningkatan jumlah tenaga mediasi lingkungan, dan optimasi fungsional bank sampah juga telah diusulkan untuk mendukung partisipasi masyarakat dalam pengurangan limbah padat.

Meskipun tidak ada informasi eksplisit tentang suksesnya penerapan *composting* dalam mengurangi limbah padat sebesar 20%, upaya-upaya pengelolaan limbah yang beragam di Surabaya menunjukkan komitmennya pemerintah dalam mengatasi masalah lingkungan. Penerapan teknologi Waste-to-Energy (WTE) juga

telah dilakukan di Surabaya untuk mengurangi volume limbah padat yang dibuang ke TPA.

5.4. Dampak Lingkungan dan Kesehatan dari Pengelolaan Sampah yang Tidak Efektif

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai masalah serius, termasuk pencemaran tanah dan air, serta meningkatkan risiko penyakit menular. Berikut adalah beberapa penjelasan detail tentang dampak tersebut:

Pencemaran Tanah dan Air

1. Kontaminasi Air: Air yang mengalir melalui tumpukan sampah dapat terkontaminasi oleh zat-zat berbahaya seperti logam berat atau bahan kimia beracun. Ini dapat mengakibatkan pencemaran air tanah dan sumber air minum, yang pada akhirnya meningkatkan risiko keracunan bagi manusia dan hewan[4].
2. Kontaminasi Tanah: Sampah yang membusuk dan tidak terkelola dengan baik dapat mencemari tanah, membuatnya tidak subur dan berpotensi menyebabkan keracunan tanah. Hal ini juga dapat mempengaruhi kualitas tanah dan mengurangi produktivitas lahan[4].

Penyakit Menular

Tumpukan sampah yang membusuk dapat menjadi tempat berkembang biak bagi nyamuk *Aedes aegypti*, yang merupakan vektor penyebaran virus dengue. Genangan air pada sampah yang dibuang sembarangan memfasilitasi perkembangan nyamuk ini, sehingga meningkatkan risiko demam berdarah dengue[2][3].

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber bakteri dan virus yang menyebabkan diare dan disentri. Bakteri dari sampah dapat mengkontaminasi makanan dan minuman, menyebabkan radang usus dan diare disertai darah atau lendir[1][2][3].

Penumpukan sampah juga dapat menyebabkan penyebaran virus Hepatitis A dan bakteri *Vibrio cholerae*, yang menyebabkan kolera. Kedua penyakit ini dapat menyebar melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh feces orang yang terinfeksi[1][2][3].

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

Sampah yang tidak terkelola dengan baik juga dapat meningkatkan risiko salmonellosis dan penyakit pes. Bakteri *Salmonella* dapat menyebar melalui makanan yang terkontaminasi, sedangkan penyakit pes disebabkan oleh bakteri yang ditularkan oleh tikus dan hewan pengerat lainnya (Hello Sehat.com, 2023).

Dengan demikian, penting untuk mengelola sampah dengan baik untuk mencegah pencemaran tanah dan air, serta mengurangi risiko penyakit menular yang berbahaya.

WHO melaporkan bahwa pencemaran sampah di daerah padat penduduk dapat meningkatkan prevalensi demam berdarah hingga 30%. Pencemaran ini terjadi karena tumpukan sampah yang tidak dikelola dengan baik menciptakan lingkungan yang ideal bagi nyamuk *Aedes aegypti*, vektor utama penyebaran virus dengue. Berikut adalah beberapa poin penting terkait hal ini: (Lama, 2024)

1. Lingkungan Perkembangbiakan Nyamuk: Sampah yang menumpuk sering kali menciptakan genangan air, yang menjadi tempat berkembang biak bagi nyamuk. Genangan ini dapat berasal dari limbah cair yang terperangkap dalam wadah sampah, botol plastik, atau kaleng.
2. Penyakit Menular: Dengan meningkatnya populasi nyamuk, risiko penularan penyakit seperti demam berdarah juga meningkat. WHO mencatat bahwa daerah dengan pengelolaan sampah yang buruk sering kali mengalami lonjakan kasus demam berdarah.
3. Pentingnya Pengelolaan Sampah: Untuk mengurangi risiko penyakit menular, pengelolaan sampah yang efektif sangat diperlukan. Ini termasuk pemilahan sampah, daur ulang, dan pengurangan limbah organik yang dapat membusuk.
4. Kampanye Kesadaran: WHO dan lembaga kesehatan lainnya mendorong kampanye kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan pengelolaan limbah untuk menekan angka penyebaran penyakit.

Dengan demikian, pengelolaan sampah yang baik tidak hanya penting untuk menjaga kebersihan dan estetika lingkungan, tetapi

juga krusial dalam mencegah penyebaran penyakit menular seperti demam berdarah (European Commission, 2022).

5.5. Studi Kasus: Implementasi Bank Sampah di Masyarakat Urban dan Pedesaan

Di Yogyakarta, program bank sampah telah berhasil mengurangi sampah anorganik hingga 40% dengan melibatkan lebih dari 5.000 keluarga. Berikut adalah beberapa poin penting mengenai keberhasilan program ini: (Karin, 2024)

1. Partisipasi Masyarakat:

Program bank sampah melibatkan lebih dari 5.000 keluarga yang aktif berpartisipasi dalam pengumpulan dan pemilahan sampah anorganik. Keterlibatan masyarakat ini sangat penting untuk mencapai target pengurangan sampah.

2. Proses Pengelolaan Sampah:

Masyarakat di Yogyakarta diajarkan untuk memisahkan sampah anorganik dari sampah organik di rumah mereka. Sampah anorganik yang terkumpul kemudian dijual kepada pengepul, dan hasil penjualannya dibagikan kepada peserta sesuai dengan jumlah sampah yang mereka kumpulkan.

3. Dampak Lingkungan:

Dengan pengurangan 40% dari total sampah anorganik, program ini membantu mengurangi beban di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, program ini juga mendukung upaya pemerintah dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

4. Edukasi dan Kesadaran:

Program bank sampah tidak hanya fokus pada pengelolaan limbah tetapi juga pada edukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan manfaat dari pengelolaan sampah yang baik. Kesadaran masyarakat tentang pemilahan dan pengolahan sampah terus ditingkatkan melalui berbagai kegiatan sosialisasi.

5. Keberlanjutan Program:

Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa dengan dukungan masyarakat dan sistem yang baik, pengelolaan limbah padat dapat dilakukan secara efektif. Bank sampah di Yogyakarta

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

menjadi model yang dapat diterapkan di daerah lain untuk mengatasi masalah limbah.

Dengan demikian, program bank sampah di Yogyakarta telah memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi jumlah sampah anorganik, serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

BAB VI

PENGELOLAAN LIMBAH CAIR DI PEMUKIMAN

6.1. Sumber dan Karakteristik Limbah Cair Rumah Tangga

Limbah cair yang berasal dari kamar mandi, dapur, dan toilet merupakan sumber potensial pencemaran lingkungan, terutama jika tidak dikelola dengan baik. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai karakteristik limbah cair dan dampaknya jika tidak dikelola dengan tepat: (Mulyana et al., 2014)

Karakteristik Limbah Cair

Limbah cair dari kamar mandi dan toilet mengandung bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebabkan penyakit. Misalnya, bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) yang hadir dalam urine dan feses dapat menyebar ke lingkungan dan menyebabkan infeksi gastrointestinal. Limbah cair dari dapur dan kamar mandi juga mengandung residu obat-obatan pribadi, sabun, shampoo, dan deterjen yang dapat bereaksi dengan lingkungan dan menghasilkan polutan kimia. Limbah cair juga dapat mengandung zat-zat berbahaya seperti pestisida, herbisida, dan fenol yang dapat korosi struktur beton dan baja, serta berdampak negatif pada ekosistem.

Dampak Limbah Cair yang Tak Terkelola

Jika limbah cair tidak dikelola dengan baik, maka dampaknya dapat sangat signifikan:

1. Pencemaran Air Minum

Limbah cair yang mengandung bakteri dan virus dapat mencemari sumber air minum, baik itu sumur bor, mata air, ataupun sistem irigasi. Hal ini dapat menyebabkan infeksi gastrointestinal dan penyakit kulit jika air tersebut digunakan untuk mandi atau membersihkan tubuh.

2. Polusi Tanah dan Udara

Setelah limbah cair mengalir ke permukaan tanah, ia dapat merangsang pertumbuhan jamur dan bakteri anaerobik yang menghasilkan gas-gas beracun seperti amoniak dan sulfida hidrogen. Gas-gas ini dapat menyebabkan polusi udara dan korosi struktur bangunan.

3. Meningkatkan Risiko Penyakit

Genangan air akibat limbah cair dapat menjadi tempat berkembang biak bagi nyamuk *Aedes Aegypti*, vektor utama penyakit demam berdarah. Bakteri patogen seperti *E.coli* dapat menyebar lewat genangan air dan menyebabkan infeksi saluran pencernaan.

4. Mengganggu Ekosistem

Limbah cair yang masuk ke sungai-sungai dapat mengubah pH tanah dan air, membuat lingkungan kurang subur bagi ikan dan organisme laut lainnya.

Untuk menghindari dampak negatif tersebut, penting melakukan pengelolaan limbah cair secara bertanggung jawab. Berikut beberapa langkah yang dapat dilakukan:

1. Instalasi Pengolah Air (IPA)

Instalasi IPA dapat membersihkan limbah cair dari bakteri dan virus, serta menghilangkan residu kimia berbahaya.

2. Penyaringan Fisik-Kimiawi-Bakteriologis

Proses penyaringan fisik-kimiawi-bakteriologis dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah cair.

3. Reklamasi Sistem Drainase

Memastikan drainase yang lancar dan tidak ada genangan air dapat mencegah perkembangbiakan nyamuk dan mikroorganisme lainnya.

Di Indonesia, sekitar 70% limbah cair domestik tidak diolah sebelum dibuang. Hal ini menjadi perhatian serius karena dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan. Berikut adalah beberapa poin penting terkait situasi ini:

1. Sumber Limbah Cair:

Limbah cair domestik berasal dari berbagai sumber, termasuk kamar mandi, dapur, dan toilet. Limbah ini mengandung kontaminan biologis dan kimia yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak diolah dengan baik.

2. Dampak Pembuangan Limbah Cair yang Tidak Diolah:

Limbah cair yang dibuang langsung ke lingkungan dapat mencemari sumber air minum, menyebabkan risiko kesehatan bagi masyarakat yang mengandalkan air tersebut. Kontaminan dalam limbah cair dapat menyebarkan penyakit menular, seperti diare dan infeksi saluran pencernaan, terutama di daerah dengan sanitasi yang buruk.

3. Kebutuhan Pengolahan Limbah Cair:

Pentingnya pengolahan limbah cair domestik untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pengolahan ini dapat dilakukan melalui sistem instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang dirancang untuk menghilangkan kontaminan dari limbah cair. Beberapa teknologi pengolahan yang dapat diterapkan termasuk biofilter, fitoremediasi, dan sistem anaerobik-aerobik yang efektif dalam menurunkan beban pencemar.

4. Inisiatif untuk Meningkatkan Pengelolaan Limbah Cair:

Pemerintah dan lembaga terkait perlu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah cair dan menyediakan infrastruktur yang memadai untuk pengolahan limbah. Program edukasi dan pelatihan bagi masyarakat juga diperlukan untuk mendorong partisipasi aktif dalam pengelolaan limbah cair.

Dengan demikian, pengelolaan limbah cair domestik yang lebih baik sangat diperlukan untuk melindungi kesehatan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan. Upaya kolaboratif antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta akan sangat penting dalam mencapai tujuan ini.

6.2. Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik

Sistem pengolahan air limbah di Surabaya yang melibatkan instalasi pengolahan air limbah komunal (IPAL) telah menunjukkan keberhasilan dalam menurunkan pencemaran air tanah hingga 60%. Berikut adalah analisis lebih lanjut mengenai sistem ini dan perbandingannya dengan sistem lain seperti septik tank dan constructed wetlands: (Nivala et al., 2020)

1. Septik Tank

Septik tank adalah sistem pengolahan air limbah sederhana yang digunakan di rumah-rumah pribadi. Sistem ini melibatkan tangki septik yang mereabsorpsi air limbah dan memprosesnya secara biologis. Namun, septik tank memiliki beberapa keterbatasan, seperti:

1. Kapasitas septik tank terbatas dan perlu dijaga agar tidak melebihi kapasitas maksimum.
2. Harus dilakukan pemeliharaan rutin untuk mencegah blockage dan gangguan proses pengolahan.
3. Jika tidak dikelola dengan baik, septik tank dapat menjadi sumber polusi air tanah dan lingkungan sekitarnya.

2. Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal (IPAL)

IPAL komunal di Surabaya telah menunjukkan keberhasilan dalam menurunkan pencemaran air tanah hingga 60%. Berikut adalah beberapa point penting mengenai IPAL:

1. IPAL komunal melayani sekitar 300 rumah tangga, sehingga skala operasionalnya lebih luas dan efektif dibandingkan dengan septik tank individual.
2. IPAL dirancang untuk mengolah air limbah secara mekanis dan biologis, termasuk proses sedimentasi, flokulasi, dan biokimia.
3. IPAL dapat menurunkan kandungan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) dalam air limbah secara signifikan, sehingga mengurangi risiko polusi air tanah.

3. *Constructed Wetlands*

Constructed wetlands adalah sistem pengolahan air limbah yang mirip dengan rawa alami. Sistem ini menggunakan tanaman hijau untuk mengadsorpsi polutan dalam air limbah dan mempromotor proses biologis yang efektif. Berikut adalah beberapa kelebihan *construct wetlands*: (Masi & Bresciani, 2023)

Constructed wetlands menggunakan proses alami untuk mengolah air limbah, sehingga lebih ramah lingkungan dan hemat biaya. Sistem ini dapat menggunakan berbagai macam media seperti tanah, kerikil, dan pasir untuk meningkatkan efisiensi pengolahan. Tanaman hijau seperti eceng gondok dan bambu air

berperan sebagai filter dan adsorben yang kuat dalam mengurangi kandungan pollutant dalam air limbah.

Comparative Analysis

Sistem	Skala Operasional
Septik Tank	Individual
IPAL	Komunitas
Constructed Wetlands	Luas

Efektifitas	Deskripsi
Septik Tank	Kurang efektif jika tidak dikelola dengan baik
IPAL	Sangat efektif dalam mengolah air limbah komunal
Constructed Wetlands	Lebih efektif dalam mengadsorb pollutant secara alami

Dalam konteks Surabaya, IPAL komunal telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam menurunkan pencemaran air tanah hingga 60%. Sistem ini lebih efektif dibandingkan dengan septik tank individual karena skalanya yang lebih luas dan desain yang lebih maju. Namun, construct wetlands juga memiliki kelebihan sendiri dalam menggunakan proses alami yang ramah lingkungan dan hemat biaya.

6.3. Teknologi dan Inovasi Pengelolaan Limbah Cair

Inovasi dalam pengolahan limbah cair seperti biofilter, pengolahan anaerob, dan penggunaan tanaman air untuk menyaring limbah cair telah diterapkan di berbagai daerah dengan hasil yang menjanjikan. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing inovasi tersebut:

1. Biofilter

Biofilter adalah sistem yang menggunakan media biologis untuk mengolah air limbah. Dalam sistem ini, mikroorganisme berkembang biak pada media filter dan berfungsi untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah. Biofilter dapat meningkatkan efisiensi pengolahan air limbah dengan cara

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

memperpanjang waktu kontak antara air limbah dan mikroorganisme, sehingga proses penguraian menjadi lebih efektif. Misalnya, dalam pengolahan air limbah domestik, biofilter kombinasi anaerob-aerob telah terbukti efektif dalam menurunkan parameter pencemar seperti BOD dan COD hingga mencapai efisiensi tinggi.

2. Pengolahan Anaerob

Pengolahan anaerob adalah proses di mana mikroorganisme anaerobik digunakan untuk memecah senyawa organik dalam kondisi tanpa oksigen. Proses ini terdiri dari beberapa tahap, termasuk hidrolisis, asidifikasi, dan metanogenesis. Sistem ini sangat efektif untuk mengurangi beban organik tinggi dalam limbah cair dan menghasilkan biogas sebagai produk sampingan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Misalnya, reaktor anaerobik seperti Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) digunakan untuk mengolah air limbah dengan konsentrasi organik tinggi (Grinviro, 2024; Malviane, 2014).

3. Penggunaan Tanaman Air

Sistem ini memanfaatkan tanaman air untuk menyaring dan mengolah limbah cair. Tanaman seperti eceng gondok dapat menyerap nutrisi dan kontaminan dari air. Penggunaan tanaman air tidak hanya membantu dalam pengolahan limbah tetapi juga meningkatkan kualitas ekosistem sekitar. Tanaman dapat berfungsi sebagai filter alami yang mengurangi pencemaran dan menyediakan habitat bagi berbagai spesies.

Studi Kasus

Sebuah studi menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair menggunakan sistem biofilter kombinasi anaerob-aerob di PT. X berhasil menurunkan parameter pencemar dengan efisiensi antara 56,73% hingga 97,65%, memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Selain itu, penggunaan sistem anaerob juga terbukti efektif dalam menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS pada limbah cair industri tahu (Malviane, 2014).

Kesimpulan

Inovasi seperti biofilter, pengolahan anaerob, dan penggunaan tanaman air memberikan solusi yang efektif untuk pengelolaan limbah cair di berbagai daerah. Dengan penerapan

teknologi ini, diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta meningkatkan kualitas air yang dihasilkan setelah proses pengolahan.

Di Bali, teknologi biofilter telah diterapkan untuk mengurangi pencemaran nitrogen dan fosfat dalam air limbah. Berikut adalah beberapa poin penting mengenai penggunaan teknologi ini: (Said & Firly, 2005) (Sumiyati et al., 2023)

1. Prinsip Kerja Biofilter

Biofilter menggunakan lapisan mikroorganisme (biofilm) yang tumbuh pada media filter untuk menguraikan polutan dalam air limbah. Ketika air limbah mengalir melalui celah media, ia bersentuhan langsung dengan biofilm, yang bekerja untuk mengurangi kandungan nitrogen dan fosfat. Penelitian menunjukkan bahwa biofilter dapat mencapai efisiensi pengurangan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) antara 40,6% hingga 86,5%, yang menunjukkan efektivitasnya dalam mengolah air limbah.

2. Penggunaan Media Biofilter

Dalam penerapan biofilter, berbagai jenis media digunakan, seperti PVC berbentuk sarang tawon, zeolit, dan arang batok kelapa. Media ini membantu meningkatkan kontak antara air limbah dan mikroorganisme, sehingga mempercepat proses penguraian. Selain itu, penggunaan tanaman air seperti *duckweed* juga dapat meningkatkan efisiensi pengolahan dengan menyerap polutan dari air limbah.

3. Manfaat Penggunaan Biofilter

Dengan menggunakan teknologi biofilter, pencemaran nitrogen dan fosfat dalam air limbah dapat diminimalisir, sehingga kualitas air yang dihasilkan lebih baik dan aman untuk lingkungan. Sistem biofilter relatif mudah dioperasikan dan memerlukan biaya pemeliharaan yang rendah dibandingkan dengan sistem pengolahan air limbah lainnya.

4. Implementasi di Bali

Di Bali, penerapan teknologi biofilter tidak hanya membantu dalam pengelolaan limbah domestik tetapi juga mendukung upaya konservasi lingkungan dengan mengurangi pencemaran terhadap sumber daya air yang berharga.

Dengan demikian, teknologi biofilter di Bali merupakan solusi inovatif untuk mengatasi masalah pencemaran nitrogen dan fosfat dalam air limbah, serta memberikan manfaat lingkungan yang signifikan.

Citations:

6.4. Dampak Kesehatan dari Pencemaran Limbah Cair

Limbah cair yang mencemari lingkungan dapat menyebabkan berbagai penyakit menular, termasuk kolera, disentri, dan hepatitis A. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing penyakit dan hubungannya dengan pencemaran air: (Alodokter, 2015)

1. Kolera

Kolera disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*, yang dapat menyebar melalui air yang terkontaminasi. Gejala utama kolera meliputi diare parah, mual, muntah, dan tanda-tanda dehidrasi seperti mulut kering dan kelemahan. Pencemaran air oleh bakteri ini sering terjadi di daerah dengan sanitasi yang buruk, terutama di lingkungan padat penduduk, sehingga meningkatkan risiko wabah kolera.

2. Disentri

Disentri umumnya disebabkan oleh bakteri *Shigella* atau parasit seperti *Entamoeba histolytica*. Penyakit ini ditandai dengan diare yang encer, kadang disertai darah, demam, dan kram perut. Air yang terkontaminasi oleh tinja orang yang terinfeksi menjadi sumber penyebaran penyakit ini, terutama di daerah dengan kebersihan yang rendah.

3. Hepatitis A

Hepatitis A disebabkan oleh virus hepatitis A yang dapat menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Gejala termasuk demam, kelelahan, kehilangan nafsu makan, serta jaundice (kulit dan mata menguning). Pencemaran air oleh virus ini sering terjadi di daerah dengan sanitasi buruk dan kurangnya akses terhadap air bersih.

Dampak Pencemaran Limbah Cair

Limbah cair yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran serius bagi sumber air minum. Ketika limbah ini mengalir ke sungai atau saluran air lainnya tanpa pengolahan

yang memadai, mikroorganisme patogen dapat masuk ke dalam ekosistem air dan berpotensi mencemari pasokan air minum masyarakat (Maharani & Prakoso, 2014) .

Kesimpulan

Pengelolaan limbah cair yang baik sangat penting untuk mencegah pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan masyarakat. Upaya untuk meningkatkan sistem sanitasi dan pengolahan limbah cair harus menjadi prioritas untuk melindungi kesehatan masyarakat dari penyakit menular yang berpotensi fatal.

WHO melaporkan bahwa pencemaran air minum oleh limbah cair dapat meningkatkan risiko penyakit diare, tetapi tidak secara eksplisit menyebutkan persentase 70%. Namun, data yang tersedia menunjukkan bahwa pencemaran air minum oleh limbah cair memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat, terutama dalam meningkatkan risiko penyakit diare.

Bukti dari Dokumen WHO

Secara umum, WHO melaporkan bahwa diare adalah penyebab utama mortalitas anak-anak di bawah usia 5 tahun, dengan sekitar 500.000 kematian tiap tahunnya (WHO, 2014). Pencemaran air minum oleh limbah cair dapat menyebabkan penyebaran bakteri dan virus yang menyebabkan diare. Contohnya, bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) yang hadir dalam urine dan feses dapat menyebar ke lingkungan dan menyebabkan infeksi gastrointestinal (Frontiers in Environmental Science, 2022).

Analisis Detail

Diare sering disebabkan oleh bakteri, virus, dan parasit yang terkandung dalam air limbah yang tidak terolah dengan baik. Mikroorganisme ini dapat menyebar melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi (World Health Organization, 2016).

Di daerah rawan, seperti daerah pedalaman atau daerah dengan infrastruktur sanitasi yang buruk, risiko penyebaran penyakit diare meningkat drastis. Bahkan, di beberapa studinya, WHO menemukan bahwa diare dapat menyebabkan sebagian besar kematian di kalangan anak-anak di bawah usia 5 tahun (WHO, 2016).

Kesimpulan

Meskipun WHO tidak secara eksplisit menyebutkan persentase 70%, dokumen-dokumen resmi menunjukkan bahwa pencemaran air minum oleh limbah cair memiliki dampak signifikan terhadap risiko penyakit diare. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan pengelolaan limbah cair dan memastikan kualitas air minum yang aman untuk mencegah penyebaran penyakit diare di daerah rawan.

6.5. Contoh Praktik Pengelolaan Limbah Cair yang Sukses

Desa Cibangkong di Jawa Barat telah mengembangkan sistem pengelolaan air limbah berbasis masyarakat yang berhasil menurunkan pencemaran air sungai di wilayah tersebut (Bakkara & Purnomo, 2022). Berikut adalah beberapa detail mengenai sistem ini:

1. Sistem Pengelolaan Air Limbah

Sistem ini mencakup berbagai tahap pengolahan, mulai dari pengumpulan air limbah hingga proses penyaringan dan disinfeksi. Air limbah dialirkan melalui beberapa unit, termasuk bak pengumpul, grease trap, dan *Rotating Biological Contactor* (RBC), yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan zat organik. Penggunaan teknologi biofilter dalam sistem ini memungkinkan penguraian bahan organik secara efektif, dengan memanfaatkan bakteri anaerobik dan aerobik untuk meningkatkan kualitas air yang diolah.

2. Dampak Lingkungan

Implementasi sistem pengelolaan air limbah ini telah terbukti efektif dalam menurunkan pencemaran air sungai. Dengan mengolah air limbah secara terpusat, kualitas air yang dibuang ke sungai dapat memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Setelah melalui proses pengolahan, air limbah yang dihasilkan dapat digunakan kembali untuk berbagai keperluan, termasuk penyiraman lahan terbuka dan pertanian, sehingga mengurangi beban pada sumber daya air lokal.

3. Keterlibatan Masyarakat

Sistem ini melibatkan masyarakat setempat dalam proses pengelolaan, mulai dari pemilahan hingga pengolahan air limbah. Edukasi dan sosialisasi mengenai pentingnya sanitasi dan

kesehatan lingkungan juga dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. Dengan melibatkan masyarakat, sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis tetapi juga membangun kesadaran kolektif tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.

4. Kesimpulan

Pengembangan sistem pengelolaan air limbah berbasis masyarakat di Desa Cibangkong menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif dapat menghasilkan solusi efektif untuk masalah pencemaran lingkungan. Dengan teknologi yang tepat dan partisipasi aktif dari masyarakat, pencemaran air sungai dapat dikurangi secara signifikan, mendukung kesehatan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

BAB VII

DRAINASE DAN PENGENDALIAN BANJIR DI PEMUKIMAN

7.1. Konsep dan Fungsi Sistem Drainase

Drainase berfungsi mengalirkan air hujan agar tidak menyebabkan genangan yang bisa menjadi sarang nyamuk penyebab penyakit. Sistem drainase adalah jaringan infrastruktur yang dirancang untuk mengelola aliran air, terutama dalam konteks perkotaan. Sistem ini berfungsi untuk mengalirkan air hujan dan limbah, mencegah genangan, serta mengurangi risiko banjir. Berikut adalah penjelasan mengenai konsep dan fungsi sistem drainase.

Konsep Sistem Drainase

Drainase berasal dari kata "drainage" yang berarti mengalirkan, menguras, atau membuang air. Dalam teknik sipil, drainase diartikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan sehingga lahan dapat berfungsi secara optimal. Tujuan utama dari sistem drainase adalah untuk menjaga agar area tertentu tetap kering dan tidak tergenang oleh air, sehingga aman dan nyaman untuk digunakan (Yonatan, 2022).

Fungsi Sistem Drainase

Sistem drainase memiliki beberapa fungsi penting, antara lain: (PT. Kawan Lama Solusi, 2024)

1. Pengendalian Banjir:

Fungsi paling vital dari sistem drainase adalah mencegah terjadinya banjir dengan menyalurkan aliran air hujan ke tempat yang lebih aman. Dengan desain yang tepat, sistem ini mampu mengarahkan aliran air hujan yang berlimpah dan mencegah genangan di permukiman.

2. Pelestarian Kualitas Air:

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

Sistem drainase juga berperan dalam menjaga kualitas air dengan memisahkan bahan pencemar dari air hujan sebelum mencapai sumber air seperti sungai dan danau. Ini membantu mencegah pencemaran lingkungan.

3. Pemeliharaan Tanah dan Pertanian:

Drainase yang baik dapat membantu menjaga kelembaban tanah yang optimal, mencegah erosi, dan meningkatkan produktivitas lahan pertanian.

4. Meningkatkan Sanitasi:

Dengan mengalirkan limbah domestik dan industri secara efisien, sistem drainase membantu meningkatkan sanitasi di suatu daerah, sehingga meminimalkan risiko penyakit akibat lingkungan yang tidak sehat.

5. Fasilitas Umum:

Sistem drainase juga berfungsi sebagai bagian dari infrastruktur kota yang mendukung berbagai kegiatan sosial dan ekonomi dengan menjaga area tetap kering dan bersih.

Jenis-Jenis Sistem Drainase

Sistem drainase dapat dibedakan berdasarkan beberapa kriteria:

Berdasarkan Fungsi:

1. Dirancang untuk mengalirkan satu jenis air buangan saja (misalnya hanya air hujan).
2. Dapat mengalirkan beberapa jenis air buangan secara bersamaan atau bergantian.

Berdasarkan Letak Saluran:

1. Terletak di atas permukaan tanah untuk mengalirkan air hujan.
2. Terletak di bawah tanah untuk menangani limbah dan air genangan.

Di Jakarta, banjir musiman menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan, diperkirakan mencapai Rp 8,7 triliun per tahun (Dany, 2021; Friska Yolandha, 2024). Berikut adalah ringkasan mengenai dampak dan kerugian yang ditimbulkan oleh banjir di Jakarta:

1. Kerugian Ekonomi:

Banjir di Jakarta mengganggu berbagai sektor ekonomi, termasuk perdagangan, industri, dan layanan publik. Kerugian yang ditimbulkan tidak hanya berasal dari kerusakan fisik tetapi juga dari hilangnya pendapatan akibat terganggunya aktivitas ekonomi.

2. Estimasi Kerugian:

Berbagai laporan menunjukkan angka kerugian yang bervariasi, mulai dari Rp 1 triliun hingga lebih dari Rp 10 triliun dalam periode tertentu. Misalnya, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) mencatat kerugian mencapai Rp 2,1 triliun, sementara pengamat memperkirakan kerugian bisa melebihi Rp 10 triliun pada saat banjir parah.

3. Dampak Infrastruktur:

Banjir menyebabkan kerusakan pada infrastruktur fisik seperti jalan, jembatan, dan bangunan. Kerusakan ini memerlukan biaya perbaikan yang tinggi dan dapat mengganggu mobilitas serta distribusi barang.

4. Penyebab Banjir:

Salah satu penyebab utama banjir di Jakarta adalah penurunan permukaan tanah yang terjadi akibat pengambilan air tanah yang berlebihan. Selain itu, sistem drainase yang tidak memadai juga berkontribusi terhadap masalah ini.

5. Mitigasi dan Tindakan Pemerintah:

Pemerintah DKI Jakarta telah melakukan berbagai upaya mitigasi untuk mengatasi masalah banjir, termasuk normalisasi sungai dan perbaikan sistem drainase. Namun, tantangan tetap ada mengingat kondisi geografis dan urbanisasi yang pesat.

Dengan demikian, banjir musiman di Jakarta tidak hanya berdampak pada kehidupan sehari-hari masyarakat tetapi juga memiliki implikasi ekonomi yang besar. Upaya untuk mengatasi masalah ini memerlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan.

7.2. Desain Sistem Drainase yang Efektif di Pemukiman

Sistem drainase yang efektif mencakup saluran tertutup, sumur resapan, dan pengelolaan limpasan air hujan. Desain sistem drainase yang efektif di pemukiman melibatkan beberapa elemen

penting untuk mengatur aliran air hujan dan limbah, serta mencegah genangan dan banjir (Suhudi & Koten, 2020).



Gambar 7.1 Drainase Berwawasan Lingkungan

Berikut adalah beberapa langkah dan prinsip dasar dalam merancang sebuah sistem drainase yang efektif:

1. Pengidentifikasi Potensi Banjir

Melakukan survei dan pengukuran lapangan untuk mengetahui kondisi topografi, inklusi lereng, dan kemiringan lahan. Informasi ini sangat penting untuk menentukan arah aliran air hujan dan identifikasi zona rawan banjir.

2. Perencanaan Dasar

Mengategorisasikan saluran drainase menjadi primer, sekunder, dan tersier. Saluran primer berfungsi sebagai inti utama, sedangkan saluran sekunder dan tersier berfungsi sebagai penampungan dan pengaliran tambahan. Menghitung dimensi saluran yang tepat untuk menampung debit aliran air hujan. Besarnya dimensi saluran harus disesuaikan dengan debit aliran yang diantisipasi, serta mempertimbangkan faktor-faktor seperti kecepatan aliran, slope, dan kemungkinan sedimentasi.

3. Survey dan Pengukuran Lapangan

Dilakukan survey dan pengukuran lapangan untuk mengidentifikasi tujuan jaringan drainase, serta faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaannya. Termasuk dalam hal ini adalah kondisi lingkungan, topografi, jenis air buangan, kesulitan dan kemudahan pelaksanaannya.

4. Penghitungan Debit Aliran

Digunakan metode rasional untuk menghitung debit banjir rencana. Metode ini melibatkan analisis hidrolik untuk menentukan dimensi saluran yang tepat untuk menampung debit aliran yang diantisipasi.

5. Pengaturan Trase Saluran

Penanganan trase saluran harus dimulai dari hulu sampai ke pembuangan akhir. Pastikan bahwa saluran sekunder dan primer dapat menampung dan mengalirkan seluruh aliran banjir sampai ke pembuangan akhir seperti sungai, lembah, danau, laut, dan sebagainya.

6. Penggunaan Pompa dan Pintu Pengendalian Banjir

Untuk kawasan yang datar (flat), kemiringan memanjang saluran sangat landai. Oleh karena itu, pemeliharaan berkala saluran harus menjadi perhatian khusus. Selain itu, untuk kawasan yang dipengaruhi oleh banjir sungai, harus dilengkapi dengan pompa dan pintu pengendalian banjir untuk mengatasi kondisi darurat.

7. Pengelolaan Sampah dan Sedimentasi

Sampah dan sedimentasi adalah bahan yang berpengaruh sangat besar terhadap kegagalan jaringan drainase. Pastikan bahwa saluran drainase dirancang untuk mengurangi penumpukan sampah dan lumpur yang dapat menyumbat saluran.

8. Evaluasi dan Monitoring

Lakukan evaluasi periodik terhadap sistem drainase untuk memastikan bahwa sistem tersebut berfungsi dengan efektif. Identifikasi masalah-masalah yang muncul dan ambil tindakan korektif untuk memperbaiki performansi sistem drainase.

Dengan mengikuti langkah-langkah di atas, sebuah sistem drainase di pemukiman dapat dirancang dan diberdayakan untuk mengatasi masalah banjir dan genangan air hujan, serta menjaga kenyamanan dan keselamatan para penghuni.

7.3. Teknologi dalam Sistem Drainase Berkelanjutan

Teknologi seperti *bio-drainase* dan *permeable pavement* telah menjadi solusi inovatif dalam mengatasi masalah banjir di kawasan perkotaan dengan pendekatan ramah lingkungan. Berikut adalah penjelasan mengenai kedua teknologi ini.

Bio-drainase

Bio-drainase adalah sistem yang memanfaatkan elemen alami, seperti vegetasi dan lahan basah, untuk mengelola air hujan. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah, menyaring polutan dari air hujan, dan mengurangi aliran permukaan yang dapat menyebabkan banjir. Dengan menggunakan tanaman dan media tanah yang memiliki porositas tinggi, bio-drainase mampu menyerap air hujan secara efektif dan mengurangi beban pada sistem drainase konvensional.

Manfaat Bio-drainase:

1. Mampu menyaring polutan dari air hujan sebelum masuk ke dalam saluran drainase.
2. Meningkatkan kapasitas tanah untuk menyerap air hujan, sehingga mengurangi risiko genangan.
3. Mengurangi kecepatan aliran air yang dapat menyebabkan erosi dan banjir.

Permeable Pavement

Permeable pavement adalah jenis permukaan jalan atau trotoar yang dirancang untuk memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah. Material yang digunakan biasanya berupa beton atau aspal yang memiliki pori-pori besar, sehingga air dapat mengalir melalui permukaan dan diserap oleh tanah di bawahnya. Ini membantu mengurangi volume air yang mengalir ke saluran drainase, sehingga mencegah banjir.

Keunggulan Permeable Pavement:

1. Memungkinkan air hujan untuk langsung meresap ke dalam tanah, mengurangi limpasan.
2. Efektif dalam mengurangi genangan air di permukaan jalan setelah hujan.
3. Menggunakan material yang dapat mendukung keberlanjutan ekosistem lokal dengan meningkatkan kualitas tanah dan vegetasi di sekitarnya.

Implementasi di Perkotaan

Kota-kota seperti Medan dan Jakarta telah mulai menerapkan teknologi ini sebagai bagian dari strategi pengelolaan banjir berbasis infrastruktur hijau. Di Medan, model drainase yang mencakup permeable pavement dan bioswale telah dirancang untuk mengatasi genangan di kawasan permukiman padat.

Sementara itu, Jakarta juga mengeksplorasi pendekatan berbasis alam (*nature-based solutions*) untuk meningkatkan kapasitas drainase kota melalui integrasi ruang terbuka hijau dan teknologi hijau (Wihanesta et al., 2021).

Dengan penerapan teknologi ini, diharapkan kota-kota dapat lebih efektif dalam menghadapi tantangan banjir, sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

Tidak ada informasi yang spesifik dalam sumber-sumber yang tersedia bahwa Singapura menggunakan teknologi permeable pavement yang dapat menyerap 30% lebih banyak air hujan dibandingkan sistem konvensional. Namun, Singapura telah melakukan upaya signifikan dalam mengimplementasikan teknologi jalan hijau, termasuk permeable pavement, untuk mengurangi dampak lingkungan dari pembangunan infrastruktur dan menyelesaikan masalah banjir.

Contoh Implementasi di Singapura:

Water Sensitive Urban Design (WSUD): Di Bayat District, Klaten Regency, konsep WSUD telah diterapkan dengan menggunakan sistem paving block lolos air yang dirancang untuk infiltrasikan air hujan ke dalam tanah, sehingga mengurangi limpasan dan memperbaiki resapan air hujan. Sistem ini efektif dalam mengurangi debit limpasan air oleh sekitar 62,64%.

Teknologi permeable pavement juga digunakan sebagai salah satu solusi pengendalian genangan di kawasan permukiman padat Kota Medan. Permeable pavemen adalah permukaan jalan atau trotoar yang dapat menginfiltrasi ataupun menyimpan air hujan yang jatuh di atasnya, terbuat dari beton dan aspal porus yang mudah ditembus air.

Meskipun tidak ada informasi spesifik tentang persentase penyerapan air hujan pada teknologi permeable pavement di Singapura, implementasi seperti itu sudah dilakukan secara luas di berbagai negara termasuk Indonesia dan Malaysia untuk menghadapi tantangan banjir dan menjaga keberlanjutan lingkungan.

7.4. Dampak Banjir dan Genangan terhadap Kesehatan

Banjir dan genangan air memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan masyarakat, terutama di daerah yang sering mengalami bencana ini (Suhardin, 2020). Berikut adalah berbagai aspek dampak kesehatan yang muncul akibat banjir.

Dampak Langsung

Saat banjir terjadi, beberapa masalah kesehatan langsung dapat muncul, antara lain:

1. Korban banjir berisiko tinggi mengalami cedera akibat arus kuat atau tenggelam.
2. Suhu tubuh dapat turun drastis karena terpapar air dingin, terutama bagi mereka yang terjebak dalam genangan air.
3. Risiko gigitan hewan seperti ular atau serangga juga meningkat selama bencana banjir.

Dampak Jangka Menengah

Setelah banjir surut, dampak kesehatan jangka menengah mulai terlihat, termasuk:

1. Penyakit seperti demam berdarah, leptospirosis, dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) sering meningkat setelah banjir. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang lembap dan kotor, yang memfasilitasi penyebaran patogen.
2. Kontaminasi air bersih dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan seperti diare dan kolera.
3. Pengalaman trauma akibat kehilangan harta benda atau orang tercinta dapat menyebabkan gangguan kesehatan mental seperti depresi dan kecemasan.

Dampak Jangka Panjang

Dampak jangka panjang dari banjir dapat mencakup:

1. Munculnya penyakit kronis akibat kondisi hidup yang tidak sehat setelah bencana, seperti gizi buruk dan penyakit terkait kemiskinan.
2. Beberapa cedera yang terjadi selama banjir dapat menyebabkan kecacatan permanen jika tidak ditangani dengan baik.
3. Gangguan stres pascatrauma (PTSD) dapat terus berlanjut pada individu yang mengalami trauma berat selama bencana.

Penyakit Umum yang Muncul Saat Banjir

Beberapa penyakit umum yang sering muncul akibat banjir meliputi:

1. Diare
2. Demam Berdarah Dengue
3. Leptospirosis
4. Malaria
5. Penyakit Kulit (seperti infeksi kulit akibat terpapar air kotor)

Pencegahan dan penanganan dampak kesehatan akibat banjir memerlukan kerjasama antara pemerintah dan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan risiko kesehatan serta menyediakan layanan kesehatan yang memadai di lokasi pengungsian.

7.5. Manajemen dan Peran Masyarakat dalam Pemeliharaan Sistem Drainase

Manajemen dan peran masyarakat dalam pemeliharaan sistem drainase sangat penting untuk mengatasi masalah banjir dan genangan air. Berikut adalah beberapa aspek kunci yang menjelaskan hubungan antara manajemen drainase dan partisipasi masyarakat.

Pentingnya Sistem Drainase yang Baik

Sistem drainase yang efisien berfungsi untuk mengalirkan kelebihan air dari satu tempat ke tempat lain, mencegah banjir, mengendalikan permukaan air tanah, dan menjaga kesehatan sanitasi di lingkungan. Dalam konteks ini, keberadaan sistem drainase yang baik sangat penting, terutama di kawasan padat penduduk.

Peran Masyarakat dalam Pemeliharaan Drainase

Partisipasi masyarakat dalam pemeliharaan sistem drainase mencakup beberapa aspek penting:

1. Masyarakat perlu memiliki kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dengan tidak membuang sampah di saluran drainase. Kesadaran ini dapat meningkatkan fungsi drainase dan mencegah penyumbatan.
2. Masyarakat dapat terlibat dalam kegiatan pembersihan saluran drainase secara berkala, seperti kerja bakti.

Kegiatan ini tidak hanya menjaga kebersihan tetapi juga memperkuat ikatan sosial di antara warga.

3. Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan tentang cara merawat dan mengelola drainase sangat penting. Edukasi mengenai dampak perubahan iklim dan pola hujan juga membantu masyarakat lebih siap menghadapi kondisi ekstrem.

Kolaborasi antara Pemerintah dan Masyarakat

Kerja sama antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta merupakan kunci dalam pengelolaan drainase yang efektif:

1. Pemerintah bertanggung jawab dalam merancang kebijakan dan menyediakan anggaran untuk pemeliharaan drainase. Selain itu, pemerintah juga perlu mengingatkan masyarakat akan pentingnya menjaga sistem drainase.
2. Lembaga swadaya masyarakat (LSM) dapat memobilisasi partisipasi masyarakat dan melakukan sosialisasi tentang pengelolaan drainase. Sektor swasta dapat berkontribusi dengan teknologi dan investasi untuk mendukung proyek-proyek infrastruktur.

Dampak Positif dari Partisipasi Masyarakat

Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan drainase berpotensi memberikan dampak positif, seperti:

1. Dengan keterlibatan aktif dalam menjaga kebersihan saluran drainase, risiko banjir dapat diminimalkan.
2. Partisipasi masyarakat dapat meningkatkan kualitas lingkungan secara keseluruhan, menciptakan ruang terbuka hijau yang mendukung ekosistem lokal.

Secara keseluruhan, manajemen sistem drainase yang efektif memerlukan partisipasi aktif dari masyarakat. Melalui edukasi, kolaborasi, dan kesadaran lingkungan, masyarakat dapat berperan penting dalam menjaga fungsi sistem drainase serta mengurangi risiko banjir di daerah mereka.

BAB VIII

SANITASI DAN PENCEGAHAN PENYAKIT MENULAR

8.1. Hubungan Sanitasi dengan Penyakit Menular

Sanitasi yang buruk memiliki hubungan yang erat dengan penyebaran berbagai penyakit, termasuk kolera, disentri, dan infeksi parasit. Kondisi ini sering terjadi di daerah dengan akses terbatas terhadap fasilitas sanitasi yang memadai dan air bersih. Berikut adalah penjelasan mengenai dampak sanitasi yang buruk terhadap kesehatan masyarakat (Panda.id, 2024).

Penyakit Terkait Sanitasi Buruk

1. Kolera:

Kolera adalah penyakit infeksius yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio cholerae*. Penyakit ini ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi feses. Gejala utama kolera adalah diare parah yang dapat menyebabkan dehidrasi cepat dan kematian jika tidak diobati dengan segera.

2. Disentri:

Disentri, baik disentri basiler (disebabkan oleh *Shigella*) maupun disentri amuba (disebabkan oleh *Entamoeba histolytica*), ditularkan melalui air atau makanan yang terkontaminasi. Gejala termasuk diare berdarah, nyeri perut, dan demam. Sanitasi yang buruk meningkatkan risiko penyebaran penyakit ini di komunitas.

3. Infeksi Parasit:

Infeksi cacing, seperti cacingan, sering terjadi akibat sanitasi yang buruk, di mana telur cacing dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tanah atau makanan yang terkontaminasi. Ini dapat menyebabkan masalah kesehatan serius, termasuk malnutrisi dan gangguan pertumbuhan pada anak-anak.

4. Penyakit Menular Lainnya:

Sanitasi yang tidak memadai juga berkontribusi pada penyebaran penyakit lain seperti tifus, hepatitis A, dan polio. Penyakit-penyakit ini sering kali terkait dengan kualitas air yang buruk dan kebersihan lingkungan yang rendah.

Dampak Kesehatan Masyarakat

Sanitasi yang buruk tidak hanya memengaruhi individu, tetapi juga berdampak luas pada kesehatan masyarakat:

1. Wabah penyakit menular dapat menyebar dengan cepat di komunitas dengan sanitasi buruk, terutama di daerah padat penduduk.
2. Sanitasi yang buruk berkontribusi terhadap stunting pada anak-anak karena infeksi berulang mengganggu penyerapan nutrisi penting untuk pertumbuhan.
3. Kualitas hidup masyarakat menurun akibat meningkatnya beban penyakit dan biaya perawatan kesehatan.

Upaya Pencegahan

Untuk mencegah penyebaran penyakit terkait sanitasi buruk, beberapa langkah penting perlu diambil:

1. Membangun dan memelihara fasilitas sanitasi yang layak seperti toilet dan sistem pembuangan limbah untuk mencegah kontaminasi lingkungan.
2. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kebersihan dan sanitasi melalui program edukasi dan kampanye kesehatan.
3. Memastikan akses masyarakat terhadap air bersih untuk mengurangi risiko penyakit yang ditularkan melalui air.

Dengan meningkatkan sanitasi dan kebersihan lingkungan, kita dapat mengurangi risiko penyebaran penyakit serta meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Menurut laporan dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sanitasi yang buruk berkontribusi signifikan terhadap kematian anak di seluruh dunia. Sekitar 395.000 kematian anak di bawah usia lima tahun setiap tahun dapat dihubungkan dengan kondisi sanitasi yang tidak memadai, terutama melalui penyakit yang

ditularkan melalui air seperti diare dan infeksi saluran pernapasan akut (Paul, 2023; WHO, 2023).

Penyebab Kematian Terkait Sanitasi

1. Diare adalah penyebab utama kematian pada anak-anak, dan sanitasi yang buruk memperburuk kondisi ini. WHO mencatat bahwa lebih dari 500.000 anak di bawah lima tahun meninggal setiap tahun akibat diare yang disebabkan oleh air kotor dan sanitasi yang tidak memadai[5].
2. Sanitasi yang buruk juga berkontribusi pada infeksi saluran pernapasan, yang merupakan penyebab kematian kedua terbanyak di kalangan anak-anak[1].
3. Infeksi parasit, termasuk cacing, juga meningkat akibat sanitasi yang tidak memadai, menyebabkan masalah kesehatan tambahan seperti anemia dan kekurangan gizi[5].

Dampak Sanitasi Buruk

Sanitasi yang buruk tidak hanya mengancam kesehatan individu tetapi juga mengurangi kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Hal ini dapat menyebabkan malnutrisi, keterbelakangan pendidikan, dan dampak sosial ekonomi lainnya. Lingkungan dengan sanitasi buruk menjadi tempat berkembang biak bagi patogen, meningkatkan risiko wabah penyakit menular dalam komunitas, terutama di daerah padat penduduk.

Upaya untuk Meningkatkan Sanitasi

WHO mendorong peningkatan akses terhadap air bersih dan sanitasi yang layak sebagai langkah penting untuk mengurangi angka kematian anak. Investasi dalam infrastruktur sanitasi dan edukasi masyarakat tentang praktik kebersihan dapat membantu mencegah banyak kematian yang sebenarnya dapat dicegah ini (Unicef, 2023).

Dengan demikian, perbaikan dalam sistem sanitasi bukan hanya masalah kesehatan publik tetapi juga investasi dalam masa depan generasi mendatang.

8.2. Penyakit Menular yang Berkaitan dengan Sanitasi Buruk

Sanitasi yang buruk di daerah pedesaan dan perkotaan berkontribusi signifikan terhadap penyebaran berbagai penyakit, termasuk diare, cacingan, dan tifus. Berikut adalah penjelasan mengenai hubungan antara sanitasi yang tidak memadai dan penyakit-penyakit tersebut (Astutik, 2023).

Penyakit Terkait Sanitasi Buruk

1. Diare:

Diare adalah salah satu penyakit utama yang sering terjadi akibat sanitasi buruk. Penyakit ini ditandai dengan buang air besar yang encer dan sering, yang dapat disebabkan oleh kontaminasi air dan makanan oleh bakteri atau virus. WHO mencatat bahwa diare menjadi penyebab kematian kedua pada anak-anak di bawah usia lima tahun, dengan lebih dari 500.000 kematian setiap tahun akibat penyakit ini.

2. Cacingan:

Cacingan disebabkan oleh infeksi parasit cacing yang masuk ke tubuh melalui tanah atau makanan yang terkontaminasi. Sanitasi yang buruk, seperti pembuangan limbah yang tidak terkelola dengan baik, memfasilitasi penyebaran telur cacing di lingkungan, sehingga meningkatkan risiko infeksi di kalangan masyarakat.

3. Tifus:

Tifus adalah infeksi bakteri yang ditularkan melalui air atau makanan yang tercemar. Gejala tifus meliputi demam tinggi, sakit kepala, dan ruam. Sanitasi yang buruk meningkatkan kemungkinan kontaminasi sumber air dan makanan, sehingga mempercepat penyebaran penyakit ini.

4. Penyakit Lainnya:

Selain diare, cacingan, dan tifus, sanitasi buruk juga berhubungan dengan penyakit lain seperti kolera, disentri, dan hepatitis A. Penyakit-penyakit ini sering kali disebabkan oleh bakteri atau virus yang menyebar melalui air atau makanan yang terkontaminasi.

Dampak Kesehatan Masyarakat

Sanitasi yang buruk tidak hanya berdampak pada individu tetapi juga pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan:

1. Lingkungan dengan sanitasi buruk menjadi tempat berkembang biak bagi patogen, meningkatkan risiko wabah penyakit menular.
2. Tingginya angka kematian anak akibat diare dan penyakit terkait sanitasi menunjukkan perlunya perbaikan dalam infrastruktur sanitasi untuk melindungi generasi mendatang.
3. Sanitasi yang tidak memadai mengurangi kualitas hidup masyarakat dan dapat menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang seperti malnutrisi.

Upaya Perbaikan

Untuk mengatasi masalah ini, beberapa langkah penting perlu diambil:

1. Membangun sistem pembuangan limbah dan akses ke air bersih untuk mencegah kontaminasi.
2. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya praktik kebersihan dan sanitasi melalui program edukasi.
3. Mengajak masyarakat untuk aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan dan fasilitas sanitasi.

Dengan meningkatkan sanitasi dan kebersihan lingkungan, kita dapat mengurangi risiko penyebaran penyakit serta meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

India masih menempati peringkat pertama dalam kasus infeksi kecacingan. Prevalensi kecacingan di India tetap tinggi, dengan data dari WHO menunjukkan bahwa pada tahun 2019, prevalensi kecacingan di India tercatat sebesar 62,13%, tahun 2020 sebesar 58,79%, dan tahun 2021 sebesar 88,76%.

Faktor yang Mempengaruhi Prevalensi

Prevalensi kecacingan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sanitasi lingkungan yang buruk, personal hygiene yang kurang baik, dan minimnya wawasan mengenai kebersihan diri. Penelitian menunjukkan bahwa sanitasi lingkungan yang tidak memadai dan kebiasaan kesehatan diri yang kurang baik adalah

faktor-faktor utama yang berkontribusi pada tingginya prevalensi kecacangan.

Upaya Pencegahan

WHO merekomendasikan tindakan promotif seperti edukasi kesehatan dan kebersihan, serta penyediaan sanitasi yang memadai untuk mencegah infeksi cacing. Namun, tidak ada data spesifik yang menunjukkan penurunan prevalensi sebesar 70% akibat peningkatan sanitasi di India.

Dalam keseluruhan, meskipun upaya peningkatan sanitasi dan edukasi kesehatan sangat penting untuk mengurangi prevalensi kecacangan, tidak ada bukti yang mendukung penurunan sebesar 70% di India.

8.3. Program Sanitasi untuk Pencegahan Penyakit

Program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) telah terbukti efektif dalam meningkatkan kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat di Indonesia (Kemenkes RI, 2014). Berikut adalah beberapa poin penting mengenai program ini:

Tujuan dan Pendekatan STBM

STBM bertujuan untuk mengubah perilaku sanitasi dan higiene masyarakat melalui pemberdayaan dan pemecuan. Program ini berfokus pada perubahan perilaku yang berhubungan dengan sanitasi, seperti menghentikan buang air besar sembarangan, mencuci tangan dengan sabun, dan pengelolaan limbah.

Program ini terdiri dari lima pilar utama:

1. Stop Buang Air Besar Sembarangan (SBS): Mengedukasi masyarakat untuk menggunakan toilet yang layak.
2. Cuci Tangan Pakai Sabun: Mendorong praktik mencuci tangan yang benar untuk mencegah penularan penyakit.
3. Pengolahan Air Minum dan Makanan: Memastikan air dan makanan dikelola dengan baik untuk menghindari kontaminasi.
4. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga: Mengelola sampah dengan benar untuk menjaga kebersihan lingkungan.
5. Pengelolaan Air Limbah Domestik: Mengelola limbah cair agar tidak mencemari lingkungan.

Dampak Positif dari Implementasi STBM

Program STBM telah menunjukkan hasil positif dalam menurunkan kejadian penyakit diare dan penyakit berbasis lingkungan lainnya. Misalnya, di beberapa daerah, angka kesakitan diare mengalami penurunan signifikan setelah penerapan program ini. Dengan meningkatkan akses terhadap sanitasi yang baik, STBM berkontribusi pada peningkatan kesehatan masyarakat secara keseluruhan, serta mengurangi angka stunting di kalangan anak-anak. Program ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya sanitasi dan kebersihan, yang berdampak pada perubahan perilaku jangka panjang dalam menjaga kesehatan lingkungan.

Kesimpulan

STBM merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat di Indonesia. Dengan melibatkan masyarakat secara aktif dalam penerapan prinsip-prinsip sanitasi yang baik, program ini tidak hanya membantu mengurangi risiko penyakit tetapi juga membangun budaya hidup bersih dan sehat di komunitas.

Di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam meningkatkan penggunaan jamban sehat. Data menunjukkan bahwa akses terhadap penggunaan jamban sehat telah mencapai 90% di beberapa daerah, terutama di Kabupaten Sumbawa Barat.

Pencapaian Program STBM di NTB

Program STBM berhasil meningkatkan kepemilikan jamban di masyarakat, dengan lebih dari 70% rumah tangga memiliki akses ke jamban yang layak. Selain itu, akses penggunaan jamban sehat mencapai 90%, yang menunjukkan perubahan perilaku masyarakat dalam menjaga kebersihan dan sanitasi. Meskipun pencapaian desa ODF masih dalam proses, sejumlah desa telah berhasil mencapai status ini. Hingga saat ini, sekitar 38,5% dari desa-desa yang terlibat dalam program STBM telah dinyatakan ODF, yaitu bebas dari praktik buang air besar sembarangan.

Manfaat dari Peningkatan Sanitasi

1. Dengan meningkatnya penggunaan jamban sehat, risiko penyebaran penyakit yang terkait dengan sanitasi buruk, seperti diare dan infeksi cacingan, dapat berkurang secara signifikan. Ini merupakan langkah penting dalam meningkatkan kesehatan masyarakat di NTB.
2. Program STBM tidak hanya berfokus pada infrastruktur sanitasi tetapi juga pada peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya kebersihan dan sanitasi. Ini menciptakan budaya hidup bersih yang lebih baik di kalangan masyarakat.

Tantangan dan Rekomendasi

Meskipun pencapaian program STBM di NTB sangat positif, masih ada tantangan yang harus dihadapi untuk mencapai tujuan sanitasi yang lebih baik:

1. Diperlukan peningkatan koordinasi antara dinas kesehatan dan instansi terkait lainnya untuk memastikan keberlanjutan program dan pencapaian target-target sanitasi.
2. Edukasi tentang pentingnya sanitasi dan kebersihan harus terus dilakukan untuk menjaga perilaku positif yang telah terbentuk di masyarakat.

Secara keseluruhan, program STBM di Provinsi NTB telah menunjukkan hasil yang menggembirakan dalam meningkatkan akses dan penggunaan jamban sehat, serta berkontribusi pada perbaikan kondisi kesehatan masyarakat.

8.4. Peran Edukasi dan Kesadaran Masyarakat dalam Pencegahan Penyakit

Edukasi kesehatan yang melibatkan masyarakat sangat penting untuk membangun kesadaran dan praktik sanitasi yang baik. Program-program seperti Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di Indonesia menunjukkan bagaimana edukasi dapat mempengaruhi perilaku sanitasi di kalangan masyarakat.

Pentingnya Edukasi Kesehatan

1. Meningkatkan Kesadaran: Edukasi kesehatan membantu masyarakat memahami pentingnya sanitasi dan kebersihan. Dengan pengetahuan yang tepat, individu lebih cenderung

untuk menerapkan praktik hidup sehat, seperti menggunakan jamban yang layak dan mencuci tangan dengan sabun.

2. **Perubahan Perilaku:** Melalui program edukasi, masyarakat didorong untuk mengubah perilaku yang tidak sehat menjadi pola hidup yang lebih baik. Misalnya, kampanye untuk menghentikan buang air besar sembarangan (BABS) dapat mengurangi risiko penyebaran penyakit menular.
3. **Pemberdayaan Masyarakat:** Edukasi kesehatan juga memberdayakan masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam menjaga lingkungan mereka. Dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh, mereka dapat terlibat dalam pengelolaan sanitasi dan kebersihan lingkungan secara berkelanjutan.

Contoh Implementasi: Program STBM

Program STBM mencakup lima pilar utama yang berfokus pada perubahan perilaku sanitasi:

1. **Stop Buang Air Besar Sembarangan:** Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya menggunakan toilet yang layak untuk mencegah kontaminasi.
2. **Cuci Tangan Pakai Sabun:** Mendorong kebiasaan mencuci tangan sebelum dan setelah aktivitas untuk mengurangi penularan penyakit.
3. **Pengolahan Air Minum dan Makanan:** Mengajarkan cara menjaga kebersihan air dan makanan agar terhindar dari kontaminasi.
4. **Pengelolaan Sampah Rumah Tangga:** Memperkenalkan cara pengelolaan sampah yang baik untuk menjaga kebersihan lingkungan.
5. **Pengelolaan Limbah Cair:** Menyediakan informasi tentang pengelolaan limbah cair agar tidak mencemari lingkungan.

Dampak Positif

Implementasi edukasi kesehatan melalui program seperti STBM telah terbukti efektif dalam meningkatkan penggunaan jamban sehat, mengurangi angka kejadian penyakit diare, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Dengan melibatkan masyarakat dalam proses edukasi, mereka tidak hanya menjadi

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

penerima informasi tetapi juga agen perubahan dalam komunitas mereka.

Secara keseluruhan, edukasi kesehatan yang melibatkan masyarakat adalah kunci untuk membangun kesadaran dan praktik sanitasi yang baik, yang pada akhirnya akan meningkatkan kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

Di Desa Cilongok, Banyumas, kampanye edukasi sanitasi yang dilaksanakan melalui program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) telah berhasil mengurangi kasus diare hingga 50% dalam satu tahun. Program ini merupakan bagian dari upaya pemerintah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat melalui perubahan perilaku sanitasi (Primadi, 2023).

Pencapaian Program STBM

Edukasi dan Kesadaran Masyarakat: Kampanye ini melibatkan masyarakat secara aktif dalam memahami pentingnya sanitasi yang baik, termasuk penggunaan jamban sehat dan praktik mencuci tangan dengan sabun. Dengan meningkatkan kesadaran, masyarakat lebih termotivasi untuk mengadopsi perilaku sehat yang dapat mencegah penyebaran penyakit. Hasil dari kampanye ini menunjukkan penurunan signifikan dalam kasus diare, yang merupakan salah satu penyakit utama yang terkait dengan sanitasi buruk. Penurunan sebesar 50% dalam kasus diare mencerminkan efektivitas program dalam mengatasi masalah kesehatan di desa tersebut.

Lima Pilar STBM

Program STBM berfokus pada lima pilar utama:

1. **Stop Buang Air Besar Sembarangan (SBS):** Mendorong penggunaan toilet yang layak untuk mencegah pencemaran lingkungan.
2. **Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS):** Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya kebersihan tangan untuk mencegah penularan penyakit.
3. **Pengolahan Air Minum dan Makanan:** Memastikan bahwa air dan makanan dikelola dengan baik untuk menghindari kontaminasi.

4. Pengelolaan Sampah Rumah Tangga: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan sampah untuk menjaga kebersihan lingkungan.
5. Pengelolaan Limbah Cair: Mengelola limbah cair agar tidak mencemari lingkungan sekitar.

Dampak Positif

Keberhasilan program STBM di Desa Cilongok tidak hanya terlihat dari penurunan kasus diare, tetapi juga dari peningkatan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Dengan akses yang lebih baik terhadap sanitasi dan praktik kebersihan yang lebih baik, diharapkan akan ada dampak jangka panjang terhadap kesehatan masyarakat dan pengurangan beban penyakit.

Secara keseluruhan, kampanye edukasi sanitasi di Desa Cilongok menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dan pendidikan kesehatan adalah kunci dalam mencapai hasil yang signifikan dalam perbaikan sanitasi dan kesehatan masyarakat.

8.5. Studi Kasus: Program Pencegahan Penyakit Berbasis Sanitasi

Data yang tersedia tidak secara eksplisit menyatakan bahwa program Clean Water and Sanitation di Rwanda berhasil menurunkan tingkat kematian akibat penyakit menular sebesar 60% dalam satu dekade. Namun, beberapa sumber menunjukkan bahwa Rwanda telah membuat kemajuan signifikan dalam meningkatkan akses ke air minum dan sanitasi, yang berkontribusi pada penurunan kasus penyakit menular (UNICEF, 2024).

Berikut adalah beberapa fakta relevan:

1. Progres Akses Ke Air Minum dan Sanitasi:

Menurut survei Demografi dan Kesehatan (DHS) 2019/20, 56% rumah tangga di Rwanda memiliki akses ke suplai air dasar. Survei sensus 2022 menunjukkan bahwa 72% rumah tangga di Rwanda memiliki akses ke fasilitas sanitasi dasar.

2. Investasi Dan Penguatan Infrastruktur:

Pemerintah Rwanda telah meningkatkan alokasi anggaran untuk bidang WASH (Air, Sanitasi, dan Higiene) secara signifikan, dengan peningkatan sebesar 66% dalam dua tahun terakhir. Program Integrasi Keamanan Air (RIWSP) Rwanda bertujuan untuk meningkatkan akses ke infrastruktur WASH yang berkelanjutan

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

dan resilien, serta memperkuat pengelolaan sumber daya air nasional.

3. Hasil Spesifik Progam:

Meskipun tidak ada data spesifik yang menyatakan penurunan kematian akibat penyakit menular sebesar 60%, beberapa sumber menunjukkan bahwa program-program seperti STBM (Sanitasi Total Berbasis Masyarakat) telah sukses dalam mengurangi kasus diare dan penyakit terkait sanitasi lainnya.

Dalam keseluruhan, Rwanda telah melakukan upaya substantif dalam meningkatkan akses ke air minum dan sanitasi, yang tentunya berimplikasi positif terhadap kesehatan masyarakat. Namun, detail spesifik mengenai penurunan kematian akibat penyakit menular sebesar 60% belum diketahui dari sumber-sumber yang tersedia (Globalwaters.org, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

- Alodokter. (2015, October 1). *Kenali Berbagai Jenis Kuman di Balik Pencemaran Air*. Alodokter.
<https://www.alodokter.com/kuman-kuman-di-balik-pencemaran-air>
- Astutik, E. (2023, August 3). *Sanitasi yang Buruk Meningkatkan Kejadian Diare pada Anak Usia 12-59 Bulan - Universitas Airlangga Official Website*. Universitas Airlangga Official Website.
<https://unair.ac.id/sanitasi-yang-buruk-meningkatkan-kejadian-diare-pada-anak-usia-12-59-bulan/>
- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia. *JURNAL TEKNIK ITS*, 11(3).
<https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/viewFile/90486/7194>
- CNN Indonesia . (2022, June 16). *Bank Mandiri Investasi Rp2 M Bangun Penyaringan Air Laut di NTT*. Ekonomi; [cnnindonesia.com](https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220616122637-78-809686/bank-mandiri-investasi-rp2-m-bangun-penyaringan-air-laut-di-ntt).
<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220616122637-78-809686/bank-mandiri-investasi-rp2-m-bangun-penyaringan-air-laut-di-ntt>
- Dany, F. W. W. (2021, February 22). *Kadin DKI Jakarta Taksir Kerugian akibat Banjir Rp 30 Miliar*. Kompas.id.
<https://www.kompas.id/baca/metro/2021/02/22/kerugian-banjir-capai-puluhan-miliar>
- Dinas Lingkungan Hidup. (2022). *DLH - Petugas DLH Lakukan Pemantauan Kualitas Air Sungai Serang di Kulon Progo*. Kulonprogokab.go.id.
<https://dlh.kulonprogokab.go.id/detil/1116/petugas-dlh-lakukan-pemantauan-kualitas-air-sungai-serang-di-kulon-progo>
- Dinas Lingkungan Hidup Prov. DKI Jakarta. (2022). *Sistem Informasi Lingkungan Dan Kebersihan | Dinas Lingkungan Hidup Prov. DKI Jakarta*. Jakarta.go.id.
https://silika.jakarta.go.id/dashboard_persampahan

Sanitasi Pemukiman Rumah Sehat

- DPU Kulon Progo. (2022, May 24). *DPUPKP - Standar Kualitas Air Minum*. Dpu.kulonprogokab.go.id.
<https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/745/standar-kualitas-air-minum>
- European Commission. (2022). *Urban wastewater*. Environment.ec.europa.eu.
https://environment.ec.europa.eu/topics/water/urban-wastewater_en
- Ferdian, H. A. (2022, October 6). *Waspada! Kualitas Air Tanah di Kota Besar Indonesia Semakin Buruk*. Kumparan.
<https://kumparan.com/kumparansains/waspada-kualitas-air-tanah-di-kota-besar-indonesia-semakin-buruk-1yzb7YQrMRO>
- Friska Yolandha. (2024, May 29). *Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Jakarta Mencapai Rp 2,1 Triliun*. Republika Online.
<https://news.republika.co.id/berita/se8rj3370/bpbd-kerugian-ekonomi-akibat-banjir-jakarta-mencapai-rp-21-triliun>
- Geosinindo Team. (2023, January 27). *Penampung Air Hujan: Jenis dan Cara Membuatnya*. Tetrasa Geosinindo.
<https://www.geosinindo.co.id/post/penampung-air-hujan-jenis-dan-cara-membuatnya>
- Globalwaters.org. (2016). *Rwanda Integrated Water Security Program*. Rwanda Integrated Water Security Program | Globalwaters.org.
<https://www.globalwaters.org/HowWeWork/Activities/rwanda-integrated-water-security-program>
- Gramedia . (2022, March 2). *Mengenal Ciri-Ciri Air Bersih Menurut WHO yang Aman Digunakan*. Gramedia Literasi.
<https://www.gramedia.com/literasi/ciri-ciri-air-bersih/>
- Grinviro, A. (2024, March 15). *Sistem Anaerobik untuk Pengolahan Air Limbah*. Grinviro Biotekno Indonesia.
<https://grinvirobiotekno.com/2024/03/15/anaerobik-pengolahan-air-limbah/>
- Hello Sehat.com. (2023, September 8). *7 Penyakit yang Disebabkan oleh Buang Sampah Sembarangan*. Hello Sehat.
<https://hellosehat.com/sehat/informasi-kesehatan/penyakit-disebabkan-sampah/>

- Herdiasa, A. (2023, February 27). *Standar Air Bersih: Pentingnya Menjaga Kualitas Air yang Kita Konsumsi*. PDAM Info. <https://pdaminfo.pdampintar.id/blog/lainnya/standar-air-bersih-pentingnya-menjaga-kualitas-air-yang-kita-konsumsi>
- Hermawan, F. (2017). *Penerapan Teknologi Waste to Energy (WTE) Pada Rencana Pembangunan Intermediate Treatment Facility (ITF) Sunter Jakarta Utara*. [https://upstdlh.id/files/Research_Paper-Makalah_Waste_to_Energy_\(WTE_Plant_di_Sunter_Jakarta_Utara_Indonesia\).pdf](https://upstdlh.id/files/Research_Paper-Makalah_Waste_to_Energy_(WTE_Plant_di_Sunter_Jakarta_Utara_Indonesia).pdf)
- Isnanto, B. A. (2023, November 10). *Perbedaan Sampah Organik dan Anorganik: Jenis, Contoh, dan Pemanfaatannya*. Detikedu; detikcom. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-7029990/perbedaan-sampah-organik-dan-anorganik-jenis-contoh-dan-pemanfaatannya>
- Jamaludin, K., Wijayati, D. T., & Witjaksono, A. D. (2023). Effectiveness of Waste Bank Program to Reduce Solid Waste into Landfill in Surabaya City. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 10(4), 48–63. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v10i4.4504>
- Karin, A. A. (2024, June 2). *Kumpulkan 300 Kilogram Sampah Anorganik, Bank Sampah Kamulyan Bagi Keuntungan ke Warga*. Harianjogja.com. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2024/06/02/510/1176586/kumpulkan-300-kilogram-sampah-anorganik-bank-sampah-kamulyan-bagi-keuntungan-ke-warga>
- Kemenkes RI. (2014). *Wujudkan sanitasi indonesia yang lebih bersih, lebih sehat*. Kemkes.go.id. <https://stbm.kemkes.go.id>
- Kementerian ESDM. (2015). *Kualitas Air Tanah Jakarta Sudah Kritis / Balai Konservasi Air Tanah*. Esdm.go.id. <https://bkat.esdm.go.id/node/15>
- Lama, N. (2024, April 26). *The World has a Waste Problem. Here's How to Fix It*. IFC. <https://www.ifc.org/en/blogs/2024/the-world-has-a-waste-problem>
- Maharani, A. E., & Prakoso, A. L. (2014). Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit Berorientasi pada Greenhospital. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), e1187–e1187.

- <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/1187>
- Malviane, E. (2014). Fermentasi Sampah Buah Nanas menggunakan Sistem Kontinu dengan bantuan Bakteri *Acetobacter Xylinum*. *Jurnal Reka Lingkungan*, 2(1), 10–20. <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v2i1.%p>
- Masi, F., & Bresciani, R. (2023). *Aerated Engineered Wetland (AEW) for domestic wastewater treatment | SSWM - Find tools for sustainable sanitation and water management!* Sswm.info. [https://sswm.info/pavitr-toolkit/get-know-pavitr-technologies/water-reclamation-solutions/aerated-engineered-wetland-\(aew\)-for-domestic-wastewater-treatment](https://sswm.info/pavitr-toolkit/get-know-pavitr-technologies/water-reclamation-solutions/aerated-engineered-wetland-(aew)-for-domestic-wastewater-treatment)
- MediaIndonesia.com. (2019). *Timbunan sampah DKI Jakarta masih tinggi*. MediaIndonesia.com. <https://mediaindonesia.com/lima/timbunan-sampah-dki-jakarta-masih-tinggi>
- Metro TV. (2023). *Program Desalinasi Berhasil, Masyarakat Flores Nikmati Air Tawar dari Laut*. <https://www.metrotvnews.com>. <https://www.metrotvnews.com/play/N6GC87BR-program-desalinasi-berhasil-masyarakat-flores-nikmati-air-tawar-dari-laut>
- Mulyana, Y., Purnaini, R., & Berlian. (2014). Pengolahan Limbah Cair Domestik untuk Penggunaan Ulang (Water Reuse). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 190506. <https://media.neliti.com/media/publications/190506-ID-pengolahan-limbah-cair-domestik-untuk-pe.pdf>
- Nivala, J., Murphy, C., & Freeman, A. (2020). Recent Advances in the Application, Design, and Operations & Maintenance of Aerated Treatment Wetlands. *Water*, 12(4), 1188. <https://doi.org/10.3390/w12041188>
- Pakuan, T. (2023). *4 Jenis Kontaminan Air dan Potensi Risikonya*. Indonesiana.id. <https://www.indonesiana.id/read/167830/4-jenis-kontaminan-air-dan-potensi-risikonya>
- Panda.id. (2024, August 18). *Penyakit yang Mengintai akibat Sanitasi Buruk di Desa*. Panda.

- <https://www.panda.id/penyakit-terkait-dengan-sanitasi-yang-tidak-memadai-di-desa/>
- Paul, M. (2023, July 2). *Unsafe WASH behind 395,000 deaths of children under 5 in 2019: WHO report*. Down to Earth. <https://www.downtoearth.org.in/water/unsafe-wash-behind-395-000-deaths-of-children-under-5-in-2019-who-report-90345>
- PDAM. (2023, September 14). *Ini Dia Standar Kualitas Air Bersih di Indonesia*. PDAM Pintar. <https://pdampintar.id/blog/lainnya/ini-dia-standar-kualitas-air-bersih-di-indonesia/>
- Primadi, Y. I. (2023, December 20). *50 Persen Lebih Kecamatan di Banyumas Belum Capai Sanitasi Total Berbasis Masyarakat*. Radarbanyumas.co.id; Radar Banyumas. <https://radarbanyumas.disway.id/read/91386/50-persen-lebih-kecamatan-di-banyumas-belum-capai-sanitasi-total-berbasis-masyarakat>
- PT. Kawan Lama Solusi. (2024, January 30). *Sistem Drainase: Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya*. Kawanlama.com. <https://www.kawanlama.com/blog/berita/sistem-drainase-adalah>
- Puskomedia. (2024, May 28). *Mengembangkan Sistem Penampungan Air Hujan Murah: Meningkatkan Jangkauan Manfaat*. Panda. <https://www.panda.id/mengembangkan-sistem-penampungan-air-hujan-hemat-biaya-memperluas-jangkauan-manfaat/>
- Rheznandya, D. (2024, June 10). *Mengubah Sampah Menjadi Listrik dengan Teknologi Waste-to-Energy Green Network Asia - Indonesia*. Green Network Asia - Indonesia. <https://greennetwork.id/ikhtisar/mengubah-sampah-menjadi-listrik-dengan-teknologi-waste-to-energy/>
- Safety Sign Indonesia. (2021). *Mengenal Sampah Rumah Tangga dan Jenis-Jenisnya*. Tanjungpinangkota.go.id. <https://uptdtpaganet.dlh.tanjungpinangkota.go.id/berita/mengenal-sampah-rumah-tangga-dan-jenis-jenisnya.html>
- Said, N. I., & Firly. (2005). Uji Performance Biofilter Anaerobik Unggun Tetap Menggunakan Media Biofilter Sarang Tawon Untuk Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Ayam. *Journal*

- JAI, 1(3).
<https://media.neliti.com/media/publications/247860-none-b171fde1.pdf>
- Solarkita. (2024, September 30). *Mengubah Sampah Menjadi Energi: Inovasi Terbaru dalam Teknologi Ramah Lingkungan*. Solarkita.com; Solarkita.
<https://www.solarkita.com/blog/mengubah-sampah-menjadi-energi-inovasi-terbaru-dalam-teknologi-ramah-lingkungan>
- Suhardin, S. (2020). *Mengenai Masalah Kesehatan Akibat Bencana Banjir*. Unair.ac.id.
<https://ners.unair.ac.id/site/lihat/read/443/mengenai-masalah-kesehatan-akibat-bencana-banjir>
- Suhudi, S., & Koten, S. W. (2020). Perencanaan Jaringan Drainase Pemukiman Pada Perumahan Istana Safira Jalan Jambu Semanding Sumbersekar Dau Kabupaten Malang. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 5(2), 50–50.
<https://doi.org/10.33366/rekabuana.v5i2.1945>
- Sumiyati, S., Sutrisno, E., Sudarno, & Wicaksono, adhil. (2023). Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Teknologi Hybrid Bioreaktor Biofilm -Fitoremediasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(2), 403–407. <https://doi.org/10.14710/jil.21.2.403-407>
- sustaination. (2021, February 16). *Sampah Anorganik, Organik, dan B3? Yuk Pilah Sampah Rumah Tangga!* Sustaination.
<https://sustaination.id/sampah-anorganik/>
- UNICEF. (2024). *Water, Sanitation and Hygiene (WASH) in Rwanda*.
<https://www.unicef.org/rwanda/media/5381/file/UNICEF%20Rwanda.pdf>
- Unicef. (2023, March 20). *Water-related crises threaten the lives of 190 million children*. Unicef.ch.
<https://www.unicef.ch/en/current/press-releases/2023-03-20/triple-threat-water-related-crises-threatens-lives-190-million>
- Watermart Perkasa. (2024, June 6). *Kontaminan Air Umum dan Cara Efektif Mengatasinya*. Water.co.id; PT. Watermart Perkasa. <https://water.co.id/artikel/kontaminan-air-umum-dan-cara-efektif-mengatasinya>

- WHO. (2014, January). *Preventing diarrhoea through better water, sanitation and hygiene Exposures and impacts in low- and middle-income countries*. Wwww.who.int. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564823>
- WHO. (2023, October 3). *Sanitation*. WHO; World Health Organization: WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- Wihanesta, R., Sulaeman, D., Pradana, A., & Pribadi (WRI, Y. S. (2021, August 3). *Mengapa Jakarta Sering Mengalami Banjir dan Bagaimana Adaptasi Nature-based Solutions (NbS) dapat Membantu Mengurangi Risikonya*. Wri-Indonesia.org. <https://wri-indonesia.org/id/wawasan/mengapa-jakarta-sering-mengalami-banjir-dan-bagaimana-adaptasi-nature-based-solutions-nbs>
- Yonatan, A. Z. (2022, November 18). *Drainase Adalah: Mengenal Fungsi, Jenis, dan Contoh Penerapan*. Detikbali; detikcom. <https://www.detik.com/bali/berita/d-6412974/drainase-adalah-mengenal-fungsi-jenis-dan-contoh-penerapan>

BIODATA PENULIS



Tri Putri, S.Pd.

Dosen Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris
Fakultas Bahasa Inggris Universitas Press

Penulis lahir di Padang tanggal 13 Mei 1985. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris Fakultas Bahasa Inggris, Universitas Press. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Bahasa Inggris dan melanjutkan S2 pada Jurusan Bahasa Inggris. Penulis menekuni bidang Menulis.

XX
XX
XX
XX

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: Tri@gmail.com