



BUKU PANDUAN AIR

Penggunaan dan Pemuliharaan yang Lestari untuk Individu dan Organisasi

www.airselangor.com



ISI KANDUNGAN

Bahagian 1	LESTARI	
	Air tawar di Malaysia	2
	Asas lembangan sungai	3
	Kitaran air	4
	Cabaran industri air	5
	Bekalan air bersih	6
	Menuju ke arah kelestarian air	8
	Kelestarian air	9
Bahagian 2	Kesimpulan	11
	PELIHARA	
	Pemeliharaan air	13
	Pengauditan air	15
	Penggunaan air	16
	Masa untuk kuiz!	20
	Jejak air anda	21
	Contoh diari makanan	25
	Kalkulator jejak air	26
	Masa untuk menguji minda	30
Bahagian 3	Panduan pemeliharaan air	32
	Kesimpulan	34
	PULIHARA	
	Ketahui lembangan sungai anda	36
	Di mana air?	38
	Air dan nilai bersama	40
	Apa yang boleh kita lakukan?	
	• Prihatin: Di sekitar kita	41
	• Bercerita secara maya	42
	• Mencegah pencemaran	43
	• Bersihkan!	45
	• Jadi saintis masyarakat	47
	• Belantara bandar	49
	Sertai kempen/aktiviti	51
	Sokong barisan petugas air	52
	Rujukan	53
	Lampiran	54
	Penghargaan	56

Kata Pengantar

Secara saintifiknya, 60% daripada tubuh badan kita mengandungi air dan kita sebenarnya adalah bekas air bergerak. Sementara itu, 70% bumi juga diliputi oleh air sekali gus mendorong persepsi kita bahawa air selamanya bersifat melimpah-ruah dan tiada had. Walau bagaimanapun, kita harus memahami bahawa air yang digunakan dalam kehidupan seharian adalah terhad. Tahukah anda bahawa cuma sekurang-kurangnya 3% air di bumi ini dikelaskan sebagai air tawar tetapi hanya 0.5% sahaja yang boleh diminum?

Secara logiknya, dengan kadar populasi global yang kian meningkat, proses urbanisasi yang pesat serta sektor perniagaan dan industri yang kian berkembang, adalah menjadi satu kewajiban untuk kita memelihara dan memulihara sumber yang sangat berharga ini. Sudah tiba masanya kita membuat keputusan yang bijak dan lestari dalam menguruskan air dan sumbernya. Sebagai penyedia perkhidmatan air terbesar di Malaysia, kami merasa bertanggungjawab untuk berkongsi dan menyampaikan pendidikan dan kesedaran pemeliharaan air bukan sahaja kepada pengguna kami di Selangor, Kuala Lumpur, dan Putrajaya bahkan kepada rakyat Malaysia amnya demi manfaat generasi akan datang.

Sejajar dengan itu, kami bekerjasama dengan Pusat Pembangunan Kelestarian Universiti Malaya untuk menghasilkan sebuah Buku Panduan Air yang bersifat holistik, informatif dan paling penting menarik untuk dikongsikan kepada orang awam. Mari kita mulakan, selangkah demi selangkah kerana setiap tindakan kecil kita menjayakan inisiatif ini.

Kami memastikan bahawa Buku Panduan Air ini mudah difahami semua lapisan masyarakat dan paling penting, ia menekankan aspek amalan dan inisiatif praktikal yang dapat kita lakukan setiap hari di rumah. Bayangkan dunia di mana setiap seorang daripada kita memainkan peranan untuk memelihara dan melindungi air dan sumbernya – sudah pasti bekalan air bersih, selamat dan berterusan ke paip kediaman kita tidak akan terjejas dan cara apa lagi yang lebih baik untuk merealisasikan impian ini? Bertindaklah sekarang, ini adalah air kita, masa depan kita! Kami ingin mendorong semua pengguna yang telah memuat turun buku panduan ini, untuk turut serta secara aktif dan tidak lupa untuk berkongsi Buku Panduan Air ini dengan keluarga, rakan, dan komuniti anda.

Akhir kata, kami dari Air Selangor merakamkan ucapan terima kasih kepada semua pihak berkepentingan serta rakan usaha sama kami dalam merealisasikan penghasilan Buku Panduan Air ini. Turut tidak lupa kepada semua, kerana anda memainkan peranan penting dalam memelihara dan memulihara air. Percayalah, kita akan dapat bersama-sama mencipta masa depan air yang lebih baik demi kelestarian generasi akan datang.

Bahagian 1

LESTARI

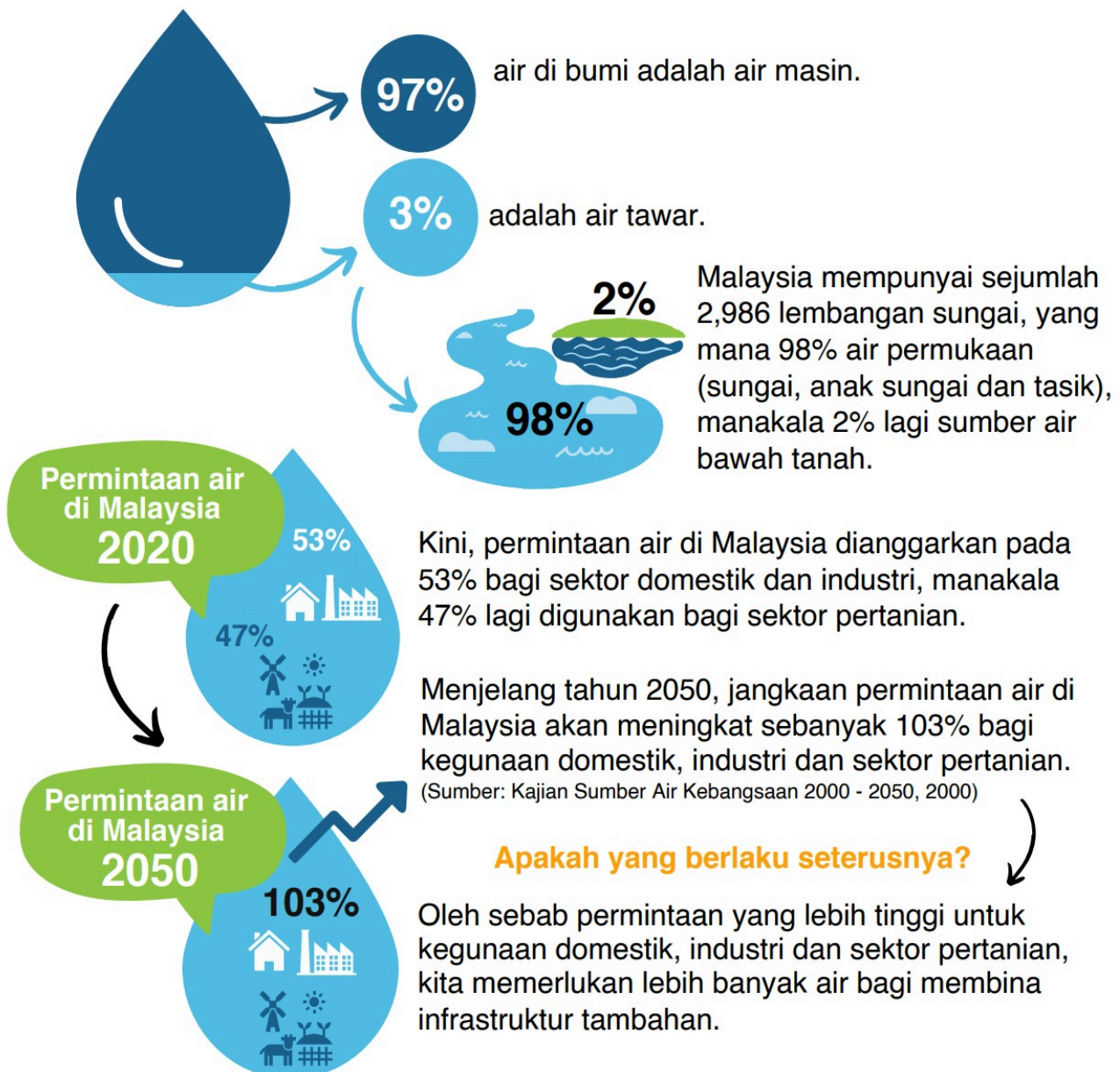
Bahagian ini memperkenalkan konsep asas berkenaan air tawar, kitaran air, lembangan sungai, kesan aktiviti manusia kepada badan air, dan seterusnya bagaimana kita dapat mencapai kelestarian pengurusan air. Peluang untuk memelihara sumber air itu sentiasa ada, dan kita semua pada hakikatnya mempunyai peranan penting dalam memacu inisiatif ini ke arah pengurusan air yang lebih lestari.

Bahagian pertama Buku Panduan ini bertujuan untuk membantu pengguna memahami kepentingan air sebagai sumber yang berharga dan inisiatif pemeliharaan dalam mendukung semangat dan aspirasi #KitaJagaAir.



Air tawar di Malaysia

70% daripada permukaan bumi diliputi oleh air tetapi hanya 3% daripadanya adalah air tawar. Air tawar adalah air yang tidak masin berasal dari kolam, tasik, anak sungai, sungai, dan juga air bawah tanah. Air tawar diperlukan bagi hampir kesemua aktiviti harian yang dijalankan oleh manusia termasuk minuman, pembersihan, pertanian, pengangkutan, penjanaan elektrik, dan rekreasi. Malah, air juga mewujudkan habitat bagi pelbagai jenis haiwan dan tanaman. Ringkasnya, manusia tidak boleh hidup tanpa air tawar.



Asas lembangan sungai

Lembangan sungai ialah kawasan daratan yang mengalir ke satu anak sungai, tasik, atau sungai dan boleh mempengaruhi kualiti air pada mana-mana air yang berada di sekelilingnya. Disebabkan kita semua menetap di kawasan darat, ini bermakna kita semua tinggal di kawasan lembangan sungai - oleh itu, keadaan di lembangan sungai ini semestinya amat penting bagi anda, keluarga dan komuniti untuk dijaga serta dipelihara.



Tanah memainkan peranan penting dalam menyerap air hujan di mana air yang terserap ke dalam tanah secara perlahan-lahan akan dialirkan ke lembangan sungai mengikut waktu dan kadar tertentu, walaupun ketika musim kering.

Permukaan kalis air yang tidak direka bentuk untuk menyerap seperti jalan raya, tempat letak kereta dan bangunan berbumbung telah mengubah aliran semula jadi di lembangan sungai.



Lembangan sungai diibaratkan sebagai singki/besen yang mengumpul semua air di satu tempat tertentu dan seterusnya air ini akan dialirkan ke laluan yang terdekat.

Kitaran air semula jadi turut terjejas disebabkan oleh perubahan dalam jumlah, isi padu dan tempoh masa pengaliran air. Ini akan mengakibatkan banjir kilat di kawasan bandar semasa musim hujan lebat. Kesimpulannya, pembangunan bandar yang terlalu pesat tanpa perancangan yang betul, bukan hanya menjejaskan lembangan sungai bahkan sumber air tawar kita.



Peta lembangan sungai di Selangor boleh didapati pada bahagian lampiran buku panduan ini.

Kitaran air

Kitaran air melibatkan perjalanan yang dilalui oleh air di bumi (bermula dari darat ke ruang udara dan proses ini akan berterusan) melalui pelbagai proses yang dapat mengubahnya menjadi cecair, gas, atau pepejal. Ia seumpama satu bulatan kitaran yang besar! Air di muka bumi kita pada hari ini ialah air yang sama wujud sejak 5 bilion tahun yang lalu. Kita mungkin sedang minum air yang sama diminum oleh seekor dinosaur yang dahaga pada zaman dahulu (sebelum mereka pupus!)



Ekuiti air

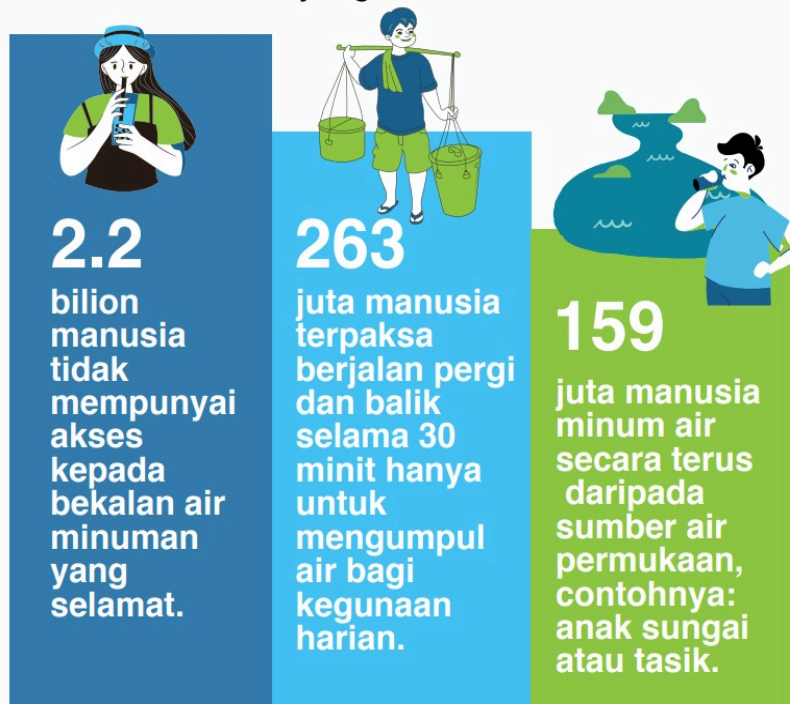
Secara ringkasnya, ekuiti air merujuk kepada hak setiap individu untuk mempunyai akses yang sama bagi mendapatkan perkhidmatan air yang selamat, bersih, air minuman yang mampu milik, dan perkhidmatan pengurusan sisa air. Penting untuk kita ketahui bahawa komuniti yang mempunyai kesaksamaan air akan lebih berdaya tahan menghadapi ancaman banjir, kemarau, dan risiko iklim yang lain.

Pada tahun 2019, dianggarkan bahawa seramai

4.2 bilion manusia (55% daripada populasi dunia)

tidak mempunyai pengurusan sanitasi yang selamat.

(Sumber: Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, 2020)



Cabaran industri air

1 Kualiti air mentah

Sebilangan besar loji rawatan air di negara ini memproses air mentah dari sungai, tetapi kebanyakan air ini biasanya dicemari oleh aktiviti manusia.

Apabila sumber air mentah tercemar, loji rawatan air mungkin perlu ditutup jika pencemaran melebihi paras selamat yang dibenarkan dalam proses rawatan atau dalam erti kata lain, melebihi kemampuan proses rawatan.



2 Kesan perubahan iklim

Perubahan iklim memberi impak terhadap ketersediaan, kuantiti dan kualiti bekalan air global dan kitaran air. Sebahagian daripada kesannya termasuk musim kemarau yang lebih panjang dan hujan yang lebih lebat daripada biasa.

Hujan lebat melebihi daripada kadar biasa secara tidak langsung akan menyumbang kepada peningkatan bekalan air mentah sekali gus akan menjejaskan keupayaan tanah untuk menyimpan air. Aliran limpahan air hujan yang membawa sisa, ranting/daun, minyak dan tanah dari permukaan akan mengalir ke sungai, mengakibatkan air menjadi lebih keruh sekali gus menjejaskan kualiti air.



Kekeruhan air melibatkan proses yang lebih kompleks. Loji rawatan air mungkin perlu ditutup atau kadar aliran air ke loji rawatan perlu dikurangkan memandangkan ia tidak dapat memproses air yang mempunyai tahap kekeruhan yang tinggi.



3 Kos rawatan air

Kebanyakan pengguna tidak menyedari betapa tingginya kos dan risiko yang perlu ditanggung oleh badan pengurusan air di Malaysia dalam menyediakan bekalan air bersih yang berterusan.

Menurut Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN), kos untuk merawat 1,000 liter (satu meter padu [m³]) air berjumlah RM2.31 sedangkan tarif purata yang dikenakan kepada pengguna air domestik di Malaysia hanyalah serendah RM0.52 setiap meter padu untuk 20 meter padu pertama air yang digunakan.



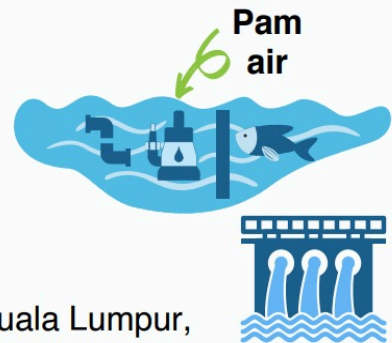
Bekalan air bersih

Pada zaman dahulu, penempatan awal manusia dibina berhampiran dengan sungai supaya mereka mendapat bekalan air secara berterusan dengan menggunakan kaedah penggalian telaga. Kini, kita boleh membuka pili air pada bila-bila masa sahaja untuk menerima bekalan air bersih. Mari kita pelajari bagaimana air diproses agar ia selamat digunakan untuk kegunaan aktiviti harian kita:

LANGKAH Pengambilan air

01

Langkah pertama ini melibatkan proses pengambilan air mentah daripada sumber asalnya seperti sungai dan tasik. Sisa pepejal seperti kayu, ikan mahupun tumbuhan akan ditapis.



Sumber air mentah utama bagi Selangor, Kuala Lumpur, dan Putrajaya adalah Sungai Selangor, Sungai Langat, dan Sungai Bernam. Bagi memenuhi keperluan penggunaan air yang kian meningkat, Sungai Klang dikenal pasti sebagai sumber air mentah baharu bagi projek loji rawatan air Sungai Rasau. Empangan pula hanya berfungsi sebagai medium penyimpanan air di mana air akan dilepaskan ke sungai ketika musim kemarau atau kering.



Prarawatan

Seterusnya, air akan menjalani proses prarawatan saringan pengudaraan bagi menyingkirkan sebarang bau dan rasa yang tidak menyenangkan.

LANGKAH

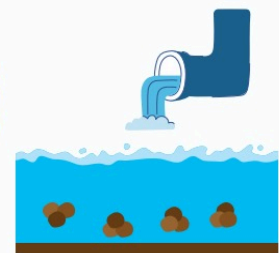
02

Pengentalan dan pemendapan

LANGKAH

03

Kemudian, air akan dirawat menggunakan bahan kimia seperti alum; sejenis agen pengentalan bagi menyingkirkan kotoran dan bahan pepejal. Bahan kimia yang dicampurkan ini akan 'melekat' pada kotoran dan pepejal dalam bentuk 'gumpalan' yang akhirnya akan termendap ke dasar air.





Air Selangor menggalas peranan penting dalam memastikan semua aspek operasi dan rantai perkhidmatan airnya berkualiti, bermula dari proses pengambilan dan rawatan air mentah, sehingga ke proses pengagihan bekalan air bersih dan terawat bagi semua pengguna di Selangor, Kuala Lumpur, dan Putrajaya.

34
Loji
rawatan
air



Purata
penghasilan sehari:

4,946
JUTA
Liter air

*setakat Disember 2020

8.4
JUTA
Pengguna



Akhirnya, air kini sudah sedia untuk diagihkan kepada pengguna. Dari loji rawatan air, air bersih dan terawat ini kemudiannya disimpan di takungan-takungan operasi. Dari takungan itu, air akan diagihkan melalui sistem retikulasi bagi keperluan pengguna. Hakikatnya, setiap individu mempunyai hak yang sama bagi mendapatkan bekalan air yang selamat dan bersih.

Pengagihan

LANGKAH

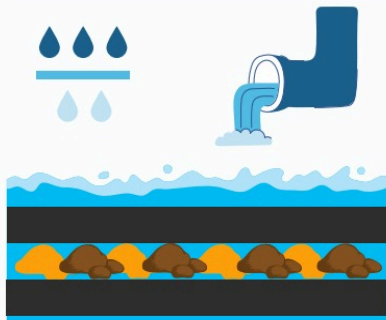
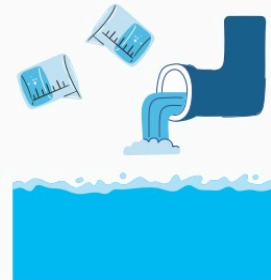
06

Pembasmian kuman dan pemfluoridaan

LANGKAH

05

Klorin dimasukkan ke dalam air bagi membunuh parasit, bakteria dan virus serta melindungi air daripada kuman sebelum ia diagihkan ke rumah dan premis komersial. Fluorida kemudiannya ditambah ke dalam air bagi menguatkan gigi dan mengurangkan kaviti (kerosakan gigi) bagi pengguna.



Penurasan

Langkah seterusnya melibatkan proses penurasan melalui beberapa lapisan pasir dan batu kerikil bagi menyingkirkan mikroorganisma dan kotoran lain yang masih wujud.

LANGKAH

04

Penapis

Menuju ke arah kelestarian air

Impak perubahan iklim seperti peningkatan suhu dengan perubahan cuaca yang bersifat ekstrem dan di luar jangkaan mampu memberi kesan kepada taburan air hujan dan aliran sungai yang akhirnya menjejaskan kualiti air. Lebih banyak kejadian banjir dan kemarau melampau dijangka akan berlaku, mengakibatkan perubahan ketersediaan air dan menjejaskan kesihatan dan keselamatan makanan global.



Adakah anda sedar bahawa perubahan iklim memberi impak terhadap sumber air kita?



Bagaimana kelestarian air boleh dicapai?



1

Kekalkan pembangunan fizikal pada tahap yang mampu ditanggung oleh kapasiti lembangan sungai di samping memelihara dan memulihara alam sekitar.



2

Sumber air seharusnya digunakan, dikongsi dan diuruskan melalui pendekatan jangka masa panjang bagi memenuhi keperluan manusia di samping mengekalkan kelestarian antara manusia dan bekalan air.

Kelestarian air

Bagi mencapai kelestarian air, kita perlu mempertimbangkan solusi untuk:

1

Melaksanakan pendekatan pengurusan sumber air bersepadu

Pengurusan sumber air bersepadu (IWRM) seharusnya diangkat sebagai pendekatan terbaik bagi sektor libat urus air dan kawasan tadahan air. Strategi ini mampu meningkatkan kecekapan dan keberkesanan penyelarasan dasar, program dan amalan terbaik dalam menangani isu air yang mengambil kira aspek pembangunan sosioekonomi dan pemeliharaan alam sekitar.



Isu-isu berkenaan air



Perancangan bandar bersifat adaptif

2

Amalan perancangan bandar di Malaysia seharusnya lebih bersifat adaptif, anjal, dan berasaskan penilaian risiko sebagai langkah strategik bagi mendepani sebarang bentuk kemungkinan di luar jangkaan.



Antara tahun 1990 & 2016, bencana seumpama banjir, banjir kilat, epidemik dan kemalangan jalan raya di Malaysia mengakibatkan lebih daripada 3 juta individu terkesan dan mengorbankan ribuan nyawa.

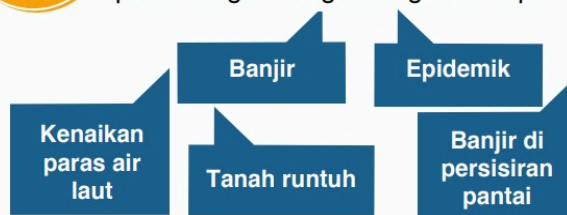


Kerugian kerosakan berjumlah US\$2 billion (RM8 billion).



(Sumber: Disaster Management Reference Handbook Malaysia, 2019)

Contoh: Perancangan bersifat adaptif di Malaysia adalah Melaka yang diiktiraf sebagai Tapak Warisan Dunia UNESCO. Melaka mengambil usaha strategik bagi mengekalkan status tapak warisan tersebut dan meningkatkan kedayatahanannya dengan melaksanakan inisiatif perancangan mitigasi bagi mendepani:



Perubahan kualiti air

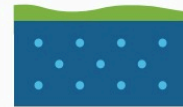
Selain daripada hakisan yang disebabkan oleh peningkatan larian air permukaan, banjir kilat turut membawa mendapan dan partikel tanah dari permukaan tanah yang mengandungi nutrien seperti nitrogen atau fosforus dan begitu juga dengan bahan pencemar.



4

Kajian telah menunjukkan bahawa sebahagian besar (sebanyak 70%) kes pencemaran air adalah daripada pencemaran sumber bukan punca yang tetap akibat aktiviti manusia.

Hakikatnya, jenis pencemaran ini mampu memberikan kesan negatif terhadap kualiti air pada mana-mana peringkat kitaran air yang biasanya berpunca daripada sumber asal air melalui pelbagai saluran:



Pencemaran dari bukan punca yang tetap

Larian air permukaan

3

Perubahan hidrologi

Apabila penggunaan tanah dalam lembangan sungai berubah, tumbuhan digantikan dengan permukaan yang kedap air seperti jalan berturap, bangunan berbumbung, lot parkir kenderaan, dan permukaan keras yang lain.



Tumbuhan diperlukan bagi:

Simpanan air



Mengurangkan kelajuan aliran air permukaan



Solusi praktikal terdapat di Bahagian 3 buku panduan ini.

5 Perubahan kuantiti air

Perubahan pada penggunaan tanah turut memberikan impak terhadap kuantiti simpanan air bawah tanah. Air bawah tanah secara semula jadi akan mengalir keluar ke sungai, tasik dan laut. Maka, air ini perlu dijana semula.



Tanah lembap



Hutan

Kawasan tanah lembap ('Wetland') memainkan peranan penting dalam pemulihan simpanan air bawah tanah. Begitu juga dengan kawasan litupan hutan di mana air disimpan di lantai hutan yang akhirnya diserap menjadi bekalan sumber air tanah.



Kesimpulan

Kami berharap bahagian pertama buku panduan ini dapat meningkatkan kefahaman anda berkenaan isu bekalan air bersih sebelum kita bersama-sama menyelami aspirasi #KitaJagaAir. Dua bahagian berikutnya iaitu Pelihara dan Pulihara akan menekankan kepentingan individu dan komuniti dalam menjalankan peranan masing-masing: bagaimana kita boleh memainkan peranan sebagai pengguna air yang baik dan pemelihara kelestarian air. Ingat, perubahan harus bermula dengan diri sendiri, dimulai dengan mengenali lembangan sungai sekitar kita dan kemudiannya mempelajari solusi praktikal yang boleh diaplikasikan dalam kehidupan seharian. Kita memerlukan air yang bersih dan selamat, ayuh sama-sama kita pastikan setiap titisan air bersih ini bermakna dan berharga buat kita!



Bahagian 2

PELIHARA

Apabila populasi meningkat dan hanya sedikit peratusan air tawar wujud di bumi ini yang boleh digunakan, kita mestilah memelihara dan memulihara sumber yang berharga ini.

Pemeliharaan air adalah penting kerana air tawar yang bersih adalah sumber yang terhad dan mudah terdedah kepada pencemaran. Kita mestilah mengambil tanggungjawab untuk mempelajari dengan lebih lanjut mengenai pemeliharaan air dan membantu dalam melestarikan sumber ini untuk generasi akan datang. Pemeliharaan air merupakan tanggungjawab setiap individu.



Apakah itu pemeliharaan air?

Pemeliharaan air ialah amalan penggunaan air dengan cekap untuk mengurangkan penggunaan air yang tidak perlu.

Mengapakah kita perlu memelihara air?

Kita perlu memelihara air untuk memastikan bekalan yang mencukupi dan berterusan untuk memenuhi permintaan kita pada masa kini dan masa hadapan. Berikut adalah beberapa sebab mengapa kita harus mengambil berat tentang pemeliharaan air.

1 Untuk mengelakkan daripada kekurangan air dan persediaan menghadapi krisis

Apabila permintaan air meningkat, sumber air bersih akan berkurangan dan ini akan menyebabkan kekurangan air atau berlakunya catuan air. Kita juga perlu bersiap sedia untuk menghadapi krisis seperti kemarau berpanjangan atau hujan yang berkurangan.



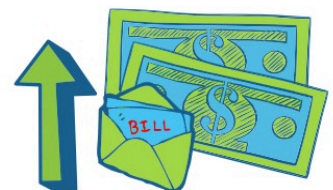
2 Untuk melindungi sektor ekonomi dan perkhidmatan lain yang penting

Semua sektor ekonomi bergantung kepada penggunaan air. Perkhidmatan kritikal seperti bomba dan hospital menggunakan air untuk beroperasi. Dengan memastikan bekalan air yang mencukupi, perkhidmatan ini dapat terus memenuhi keperluan masyarakat setempat.



3 Untuk melindungi pengguna daripada bebanan kenaikan kos

Pengendali bekalan air berkemungkinan perlu membina lebih banyak loji rawatan air dan menggunakan teknologi yang lebih canggih untuk rawatan air bagi memenuhi permintaan pengguna. Senario ini berpotensi menyebabkan peningkatan kos air bagi pengguna.



01 Pengauditan air

Pengauditan air bagi isi rumah merupakan satu kaedah penilaian bagi mengukur jumlah air yang digunakan dan jumlah yang boleh kita jimat.

Melakukan pengauditan air akan membantu anda memahami kadar penggunaan air dan juga dapat membantu untuk mengenal pasti cara untuk meminimumkan penggunaan air dengan melaksanakan langkah-langkah pemeliharaan dan penjimatan air yang tertentu.



Ini berpotensi untuk mengurangkan penggunaan air anda sebanyak 10 hingga 20 peratus dengan hanya mempraktikkan langkah-langkah pemeliharaan dan penjimatan air yang mudah tanpa perlu mengubah gaya hidup anda secara drastik.



Sebagai contoh, dalam konteks keperluan rumah tangga, penggunaan air (LCD) diukur dengan mengetahui kadar air yang digunakan bagi aktiviti seharian seperti minum, memasak, mandi, berkebun, dan banyak lagi.



Penggunaan air 02

Penggunaan air dalam masyarakat boleh dikategorikan kepada beberapa jenis permintaan. Ini termasuk; keperluan domestik (penggunaan isi rumah), awam (bangunan awam, sekolah, dll.), komersial dan perindustrian.

Penggunaan air kebiasaannya dinyatakan dalam bentuk purata penggunaan per kapita harian (Contohnya, liter per kapita sehari, atau LCD).

03 Jejak air

Jejak air menunjukkan hubungan kait kegunaan air dengan penggunaannya oleh masyarakat.

Jejak air bagi individu, komuniti atau perniagaan ditakrifkan sebagai jumlah air tawar yang digunakan untuk menghasilkan barang dan perkhidmatan yang digunakan oleh individu atau komuniti atau yang dihasilkan oleh perniagaan.



Jejak air juga mengukur penggunaan air dalam proses pembuatan makanan, pakaian, bahan bakar dan sebagainya.

Pengauditan air: Pengiraan penggunaan air

- 1 Kaedah paling mudah bagi mengira kadar purata penggunaan air harian anda adalah dengan merujuk bil air rumah. Anda boleh merujuk bil air bulanan anda sepanjang 3 bulan dan melakukan pengiraan dengan membahagikan kadar keseluruhan penggunaan air kepada 90 hari. Ini akan memberikan anggaran purata harian penggunaan air di rumah anda.
- 2 Kaedah alternatif adalah dengan menggunakan meter air anda, ia akan memberikan hasil yang lebih pantas. Meter air mengukur kadar keseluruhan penggunaan air di rumah anda. Untuk memperoleh kadar penggunaan air bagi 24 jam, anda perlu membaca meter tersebut pada masa yang sama bagi tujuh hari berturut-turut. Kemudian anda boleh mengira kadar purata penggunaan air harian anda. Sila rujuk ruangan lampiran untuk mempelajari cara untuk membaca meter air anda.



Bagaimanakah status kedudukan penggunaan air anda?

Secara purata penduduk Malaysia menggunakan 201 liter sehari (SPAN).

Untuk mengira kadar penggunaan air harian bagi setiap orang, kadar penggunaan air harian rumah haruslah dibahagikan dengan bilangan orang di rumah anda. Anda boleh menggunakan jadual di bawah sebagai panduan untuk menilai kedudukan penggunaan air harian anda.

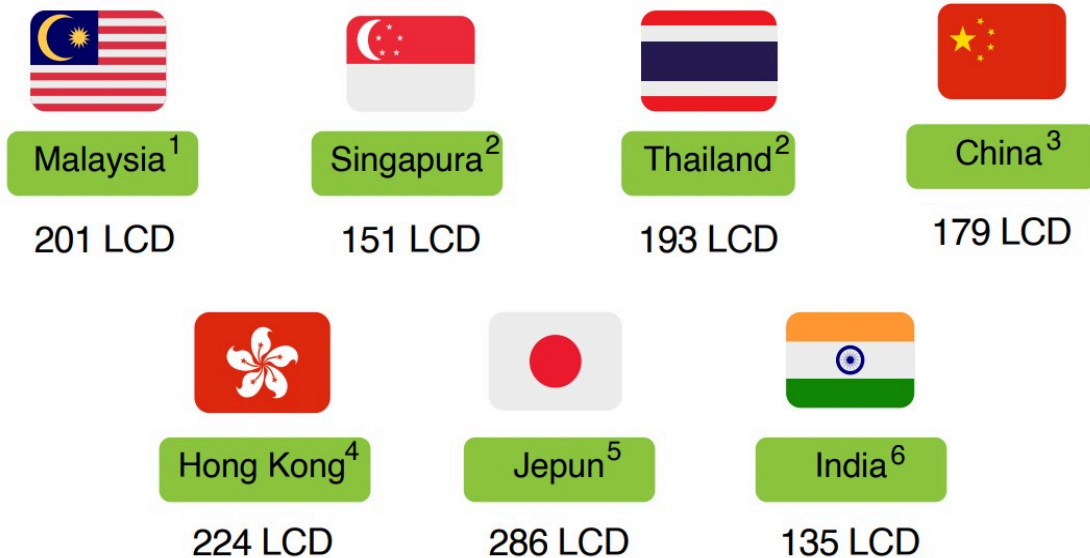
<160 liter per kapita sehari	Cemerlang! Anda telah menggunakan air dengan bijak sekali iaitu kurang daripada nilai yang disarankan oleh WHO. Kongsikan teknik pemeliharaan air anda bersama jiran dan rakan-rakan.
165-180 liter per kapita sehari	Usaha yang bagus sekali! Penggunaan air anda adalah kurang daripada nilai purata masyarakat Malaysia. Sila rujuk langkah-langkah pemeliharaan air pada hujung Bahagian 2 ini.
181-200 liter per kapita sehari	Anda adalah pengguna sederhana. Sila baca tentang langkah-langkah pemeliharaan air pada hujung Bahagian 2 ini.
> 205 liter per kapita sehari	Anda menggunakan air lebih banyak berbanding masyarakat Malaysia. Anda perlu cuba untuk mengurangkan penggunaan air anda dan sila rujuk langkah-langkah pemeliharaan air yang dikongsikan di hujung Bahagian 2 ini.

Apakah kadar penggunaan air di Malaysia?



Purata penggunaan air di Malaysia ialah 201 liter per kapita sehari (LCD) menurut Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN), yang bersamaan dengan 134 botol air mineral (1.5 liter). Ia lebih tinggi berbanding nilai yang disarankan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), iaitu 165 liter per kapita sehari (LCD). Namun, SPAN mengesyorkan 181 liter per kapita sehari (LCD) sebagai nilai yang paling sesuai untuk iklim tropika seperti di Malaysia.

Mari kita bandingkan kadar penggunaan air di Malaysia dengan negara lain.



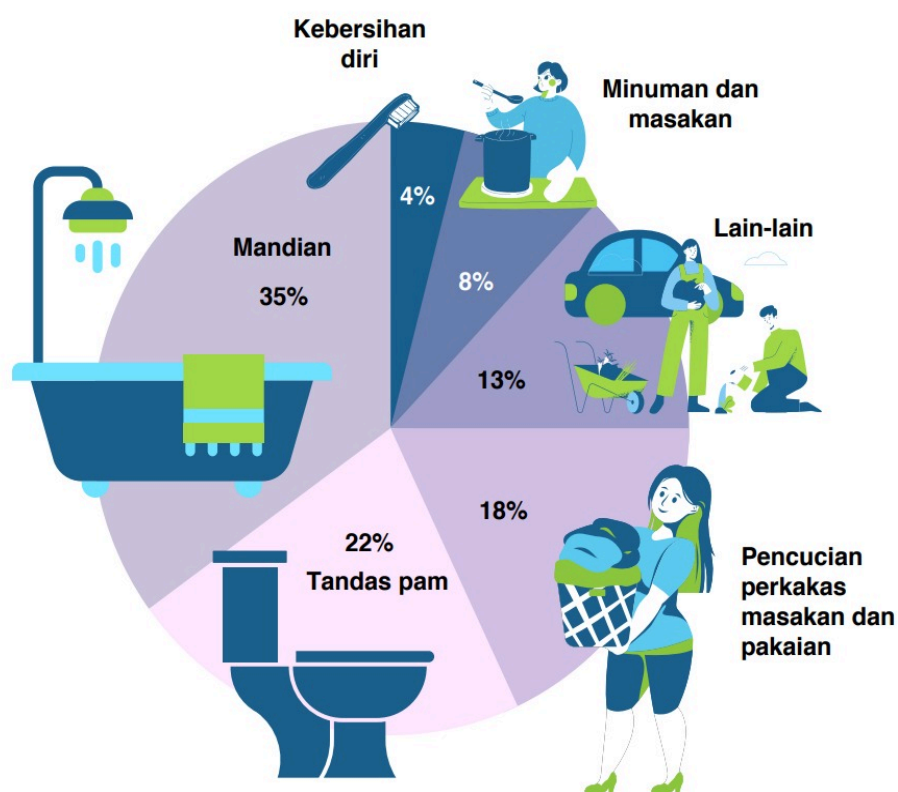
Sumber:

1. (Domestic consumption 2016 - 2017, National Water Service Commission (SPAN))
2. (Bernama, n.d.)
3. (Census and Economic Information Center (CEIC) Data, 2021)
4. (Gupta, A. 2017)
5. (Klein, C. 2021)
6. (Times of India, 2017)

Pecahan penggunaan air

Adakah anda tahu berapa jumlah penggunaan air anda bagi setiap aktiviti di rumah? Carta pai di bawah menunjukkan pecahan peratusan penggunaan air mengikut aktiviti bagi seorang warga Malaysia. Nilai bagi setiap aktiviti dikira berdasarkan pengukuran dan informasi yang diperolehi daripada kajian dan sumber yang berkaitan^{1,2,3,4,5}. Peratusan bagi setiap aktiviti kemudian dikira mengikut jumlah keseluruhan penggunaan air iaitu 201 liter per kapita sehari (LCD).

Adalah sangat menarik jika diperhatikan bahawa memasak dan minuman menyumbang kurang daripada 10 peratus daripada jumlah keseluruhan penggunaan air. Mandian, tandas pam dan aktiviti pencucian (pencucian perkakas masakan dan pakaian) merupakan tiga aktiviti penyumbang utama kadar penggunaan air anda, merangkumi lebih 70 peratus daripada jumlah keseluruhan penggunaan air.



Sumber:

1. (Chan *et al.*, 2016)
2. (Domestic consumption 2016 - 2017, National Water Service Commission (SPAN))
3. (Inocencio *et al.*, 1999)
4. (Puad & Othman, 2009)
5. (World Health Organization (WHO), 2017)

Bagaimanakah kita dapat melakukan perubahan?

Terdapat beberapa aktiviti mudah yang boleh kita lakukan untuk mengurangkan penggunaan air seperti menukar pancuran mandian kepada pancuran yang lebih cekap, memasang sistem pam tandas tunggal yang cekap, atau dwipam, menutup paip air ketika memberus gigi, menggunakan baldi sebagai gantian bagi paip atau hos air untuk berkebun, mencuci kereta, dan pencucian umum.

Berapakah jumlah air yang dapat kita jimatkan?

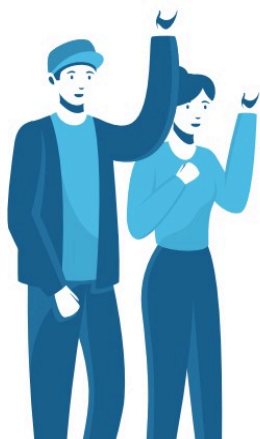
- 1** Menggunakan kepala pancuran mandian yang cekap dapat mengurangkan sebanyak 140 liter/minggu, iaitu bersamaan dengan 7,280 liter/tahun.


- 

Bertukar kepada sistem pam tandas tunggal yang cekap, atau dwipam dapat mengurangkan penggunaan air sebanyak 70 liter/minggu iaitu bersamaan dengan 3,640 liter/tahun.

2
- 3** Bertukar kepada penggunaan baldi untuk aktiviti seperti mencuci kereta, berkebun dan pencucian umum untuk mengurangkan penggunaan air kepada 116 liter/minggu atau 6,032 liter/tahun.

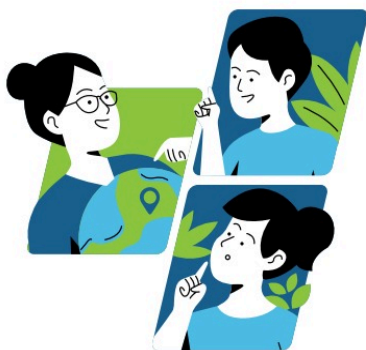




Adakah anda tahu?

Dengan melakukan perkara di atas, anda dapat menjimatkan air sebanyak

16,950 liter setahun !



Apakah yang boleh kita ubah?

Pendekatan di atas boleh mengurangkan penggunaan air kepada 155 LCD seperti contoh di bawah. Pengurangan lebih 20 peratus daripada kadar penggunaan air seorang warga Malaysia.

Minuman & masakan	105 liter seminggu
Mandian (5 minit menggunakan pancuran mandian cekap air)	350 liter seminggu
Kebersihan diri	60 liter seminggu
Tandas (sistem pam tandas tunggal yang cekap, atau dwipam)	245 liter seminggu
Pencucian perkakas masakan dan pakaian	252 liter seminggu
Lain-lain (pencucian kenderaan, berkebun dan pencucian awam menggunakan baldi)	68 liter seminggu
Kadar penggunaan air mingguan (liter seminggu)	1,080
Kadar penggunaan air harian (liter sehari)	155

Masa untuk kuiz!

1

Antara aktiviti harian anda, yang manakah paling banyak menggunakan air? Bagi pendapat anda, nyatakan jumlah air yang digunakan bagi aktiviti tersebut.

**2**

Cadangkan dua langkah untuk membantu mengurangkan penggunaan air ketika melakukan aktiviti yang disebutkan di atas.

**3**

Cadangkan satu sistem atau teknologi yang boleh membantu mengurangkan penggunaan air. Terangkan bagaimana langkah tersebut boleh membantu mengurangkan penggunaan air.



Petunjuk: Sila rujuk halaman 17-19 untuk mendapatkan panduan

Apakah jejak air anda?

Jejak air merangkumi air paip yang anda gunakan dan 'air secara maya' yang digunakan dalam penghasilan makanan, elektrik, gas, dan barangan rumah anda. Jejak air mengukur jumlah air yang digunakan untuk menghasilkan produk di atas. Setiap individu mempunyai jejak air tersendiri di mana ia berkait dengan apa yang kita makan, beli dan guna pakai.

Komponen-komponen jejak air

Jejak air secara umumnya terbahagi kepada tiga komponen iaitu:



1 Jejak air hijau

Air hujan disejat, ditranspirasi atau disimpan di dalam tanah ekoran pemendakan dan tersedia untuk tumbuhan.



2 Jejak air biru

Sumber air permukaan atau bawah tanah seperti air di sungai, tasik, tanah lembap, dan akuifer.



3 Jejak air kelabu

Isi padu air tercemar termasuk air terpakai yang dibuang terus melalui sistem kumbahan atau secara tidak langsung dibuang melalui larian atau melarut resap ke tanah.



Adakah anda tahu apakah jejak air anda?

Purata jejak air bagi Malaysia ialah 2,103 meter padu setiap orang setahun berbanding purata jejak air global iaitu 1,385 meter padu setiap orang setahun.

(Sumber: Water Footprint Network, 2018)

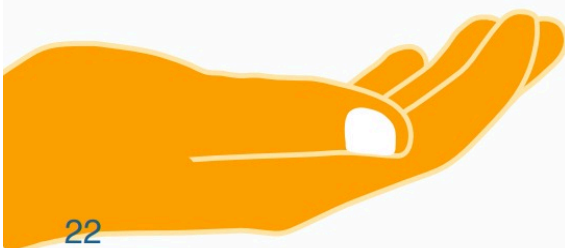


Bagaimanakah cara untuk mengurangkan jejak air anda?

Terdapat dua jenis jejak air iaitu jejak air langsung dan jejak air tidak langsung. **Jejak air langsung** merupakan penggunaan air, manakala **jejak air tidak langsung** berkait dengan air 'secara maya'. Jejak air tidak langsung secara umumnya lebih besar berbanding jejak air langsung.

Kita telah lihat beberapa contoh langkah-langkah untuk mengurangkan penggunaan air dalam bahagian sebelum ini. Pilihan dan tabiat kita memberi impak terhadap penggunaan air harian dan jejak air kita termasuk aktiviti harian, makanan, produk yang dibeli, dan tenaga yang kita gunakan. Mari kita lihat apa yang kita boleh lakukan untuk mengurangkan jejak air kita.

Perkara di bawah merupakan contoh jejak air bagi beberapa produk makanan. Untuk melihat variasi produk, anda boleh layari laman sesawang Galeri Produk Jejak Air di <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint>



Produk jejak air



Nasi

1 kg = 2,497 liter



Pasta

1 kg = 1,849 liter



Roti gandum

1 kg = 1,608 liter



Daging

1 kg = 15,415 liter



Ayam

1 kg = 4,325 liter



Telur ayam

0.06 kg (sebijl) =
198 liter



Zaitun

1 kg = 3,015 liter



Timun

1 kg = 353 liter



Brokoli

1 kg = 285 liter



Kobis

1 kg = 237 liter



Tomato

1 kg = 214 liter



Lobak merah

1 kg = 195 liter

Produk jejak air



Pisang

1 biji = 160 liter



Epal

1 biji = 125 liter



Oren

1 biji = 80 liter



Susu

**250 ml gelas =
255 liter**



Kopi

**125 ml cawan =
132 liter**



Teh

**250 ml cawan =
27 liter**



Mentega

1 kg = 5,553 liter



Keju

1 kg = 3,178 liter



Coklat

**1 bar (0.045 kg) =
773.82 liter**

Infografik di atas menunjukkan beberapa produk makanan yang mempunyai jejak air yang lebih tinggi berbanding yang lain.

Untuk mengurangkan jejak air, anda boleh cuba menggantikan produk yang mempunyai jejak air yang tinggi dengan produk yang mempunyai jejak air yang lebih rendah. Sebagai contoh, anda boleh mengurangkan pengambilan daging, dengan menggantikan dengan ayam atau sayur-sayuran, menukar pengambilan kopi dengan teh, atau lebih baik, menukar kepada air masak.

Contoh diari makanan

Hidangan 1: Nasi Lemak

- 1 **Nasi** 1 kg = 2,497 liter
0.08 kg = 200 liter
- 2 **Timun** 1 kg = 353 liter
0.02 kg = 7.40 liter
- 3 **Telur ayam** 1 kg = 3,300 liter
0.06 kg (sebij) = 198 liter



≈ 405.40 liter

Hidangan 2: Sepinggian nasi bersama ayam dan sayuran



≈ 2,450.85 liter

- 1 **Ayam** 1 kg = 4,325 liter
0.5 kg = 2,162.50 liter
- 2 **Brokoli** 1 kg = 285 liter
0.20 kg = 57 liter
- 3 **Kobis** 1 kg = 237 liter
0.05 kg = 11.85 liter
- 4 **Nasi** 1 kg = 2,497 liter
0.08 kg = 200 liter
- 5 **Lobak merah** 1 kg = 195 liter
0.1 kg = 19.50 liter

Hidangan 3: Sepinggian sayur-sayuran dan buah-buahan

- 1 **Lobak merah** 1 kg = 195 liter
0.10 kg = 19.50 liter
- 2 **Limau** 1 kg = 642 liter
0.02 kg = 12.84 liter
- 3 **Zaitun** 1 kg = 3,015 liter
0.02 kg = 60.30 liter
- 4 **Tomato** 1 kg = 214 liter
0.30 kg = 64.20 liter
- 5 **Kobis** 1 kg = 237 liter
0.05 kg = 11.85 liter
- 6 **Brokoli** 1 kg = 285 liter
0.10 kg = 28.50 liter



≈ 134.74 liter

Gambar rajah di atas menunjukkan pengiraan jejak air bagi beberapa jenis makanan yang biasa didapati di Malaysia.

(Sumber: Hoekstra *et al.*, 2017)

Kalkulator jejak air

Sila lihat kalkulator jejak air persendirian yang dibangunkan oleh penyelidik-penyelidik di UNESCO-IHE untuk menilai jejak air anda. Anda boleh cuba aktiviti menggunakan kalkulator jejak air ini bersama-sama ahli keluarga anda di rumah:

<https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>



Cara-cara menggunakan kalkulator

Kalkulator ini mengukur keperluan air bagi spesifik produk bagi setiap negara. Ia merangkumi tiga komponen iaitu Pengambilan Makanan, Penggunaan air domestik (dalam dan luar rumah) dan Penggunaan barangan industri.

Mulakan dengan memilih Malaysia sebagai negara bermastautin.

1

Kategori 'Pengambilan Makanan' merangkumi pengambilan pelbagai jenis makanan dan minuman. Anda perlu mengisi jumlah pengambilan makanan anda. Contoh disertakan seperti di bawah.

Pengambilan makanan	Jumlah
Produk bijirin (gandum, beras, jagung dan sebagainya)	1 kg seminggu
Produk daging	1.5 kg seminggu
Produk tenusu	0.2 kg seminggu
Telur	5 biji seminggu
Bagaimanakah pengambilan makanan anda?	kadar rendah lemak
Bagaimanakah pengambilan kadar gula anda?	rendah
Sayur-sayuran	3 kg seminggu
Buah-buahan	3 kg seminggu
Produk berkanji (kentang dan ubi kayu)	0.2 kg seminggu
Berapakah bilangan pengambilan kopi anda?	1 cawan sehari
Berapakah bilangan pengambilan teh anda?	1 cawan sehari

Kalkulator jejak air

- 2 'Penggunaan air domestik' merangkumi kegunaan dalam dan luar rumah di mana ia berkait dengan kegunaan individu dan tabiat kita. Anda boleh mengisi borang seperti di bawah.

Penggunaan air domestik (dalaman)

Penggunaan air domestik - Dalaman	Bilangan
Berapakah kekerapan mandian 'shower' anda sehari?	2 kali sehari
Berapakah purata durasi setiap mandian anda?	5 minit setiap mandian
Adakah bilik mandi anda mempunyai pancuran mandian standard atau aliran rendah?	☐ Pancuran standard ☐ Pancuran aliran rendah
Berapakah kekerapan mandian 'bath' anda seminggu?	0 kali seminggu
Berapa kali sehari anda memberus gigi, bercukur atau membasuh tangan anda?	2 kali sehari
Adakah anda membiarkan paip air terbuka ketika memberus gigi dan bercukur?	☐ Ya ☐ Tidak
Berapakah kekerapan cucian pakaian yang anda lakukan dalam seminggu?	5 kali seminggu
Adakah anda mempunyai tandas dwipam?	☐ Ya ☐ Tidak ☐ Menggunakan tandas eko
Sekiranya anda membasuh pinggan secara manual, berapakah kekerapan aktiviti tersebut sehari?	3 kali sehari
Berapakah durasi air digunakan bagi setiap basuhan?	5 minit setiap basuhan
Sekiranya anda mempunyai mesin basuh pinggan, berapakah kekerapan mesin digunakan setiap minggu?	0 kali seminggu

Kalkulator jejak air

Pengunaan air domestik (luaran)

Pengunaan air domestik - Luaran	Bilangan
Berapakah kekerapan anda mencuci kenderaan anda dalam seminggu?	1 kali seminggu
Berapakah kekerapan anda menyiram kebun anda dalam seminggu?	7 kali seminggu
Berapakah durasi anda menyiram kebun anda bagi setiap siraman?	2 minit setiap siraman
Berapa lama masa anda habiskan dalam seminggu untuk membilas peralatan, laluan masuk ke rumah atau kaki lima anda?	10 minit seminggu
Berapakah kapasiti kolam renang anda sekiranya anda memilikinya?	0 meter padu
Berapakah kekerapan anda mengosongkan kolam renang anda dalam setahun?	0 kali setahun

- 3 Akhir sekali, anda perlu menganggar jumlah pembelanjaan anda iaitu sebahagian daripada gaji bersih tahunan anda sebagai penggunaan barangan industri. Ini merujuk kepada gaya hidup anda yang mungkin menyumbang kepada pembelian produk industri seperti pakaian, produk cucian, kosmetik dan kebersihan, bil rumah serta perkakas, penggunaan minyak, dan sebagainya. Kemudian, kalkulator ini akan mengirakan jumlah jejak air anda dalam unit meter padu setahun.

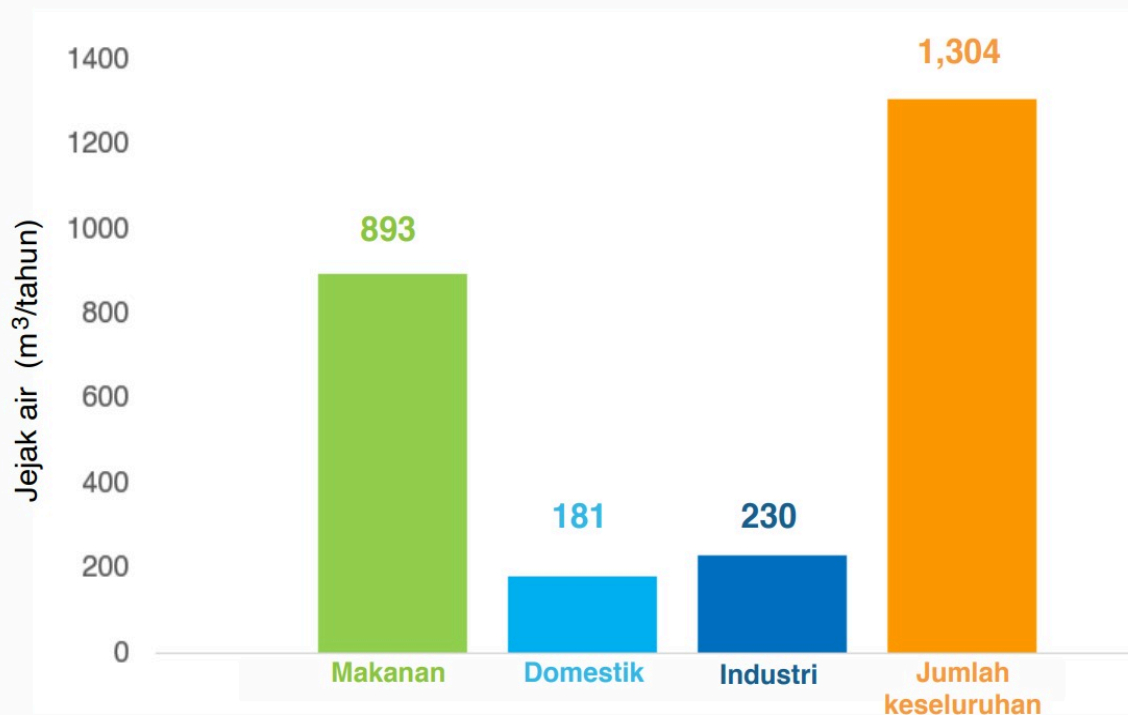
Pembelian/penggunaan barangan industri	Jumlah
Berapakah gaji bersih tahunan anda? (Hanya yang diguna pakai oleh anda).	6,000 US\$ setahun

Kalkulator jejak air

**Keputusan jejak air anda
yang telah dikira**

**Jumlah keseluruhan jejak air anda ialah 1,304
meter padu setahun**

Komponen-komponen jejak air anda



Komponen jejak air

Komponen jejak air anda juga akan dikira seperti di atas. Ia akan memberikan indikasi tentang komponen anda yang mempunyai jejak air yang tinggi. Anda boleh cuba memikirkan cara atau solusi untuk mengurangkan jejak air anda.

Masa untuk bermain!

Terdapat dua imej yang hampir serupa menunjukkan beberapa orang sedang menjamu makanan mereka. Cari perbezaan di antara dua imej tersebut, bulatkan dan senaraikan dalam kotak di bawah. Sekarang, anda boleh membezakan daripada aspek jejak air dalam pemakanan.



Imej A

Imej B

Perbezaan



Jawapan



Imej A

Imej B

Perbezaan

- Dalam imej A, mereka minum teh manakala dalam imej B, mereka minum susu. Teh mempunyai jejak air yang lebih kecil berbanding susu.
- Dalam imej A juga, kita dapat lihat mereka mempunyai pemakanan yang merangkumi ayam dan sayur-sayuran manakala dalam imej B, mereka memilih pemakanan yang merangkumi daging, keledak dan nasi. Pemakanan yang diambil dalam imej A mempunyai jejak air yang lebih kecil berbanding pemakanan dalam imej B.



Panduan pemeliharaan air

Berikut merupakan pelbagai langkah yang anda dan ahli keluarga anda boleh lakukan untuk mengurangkan penggunaan air (di tandas, dapur, dan kebun).

Hadkan DURASI MANDIAN kepada 3 - 5 minit

Pasang PILI PENGUDARA

Pasang BIDAL untuk mengurangkan aliran air

Pantau dan baiki KEBOCORAN AIR di sekitar rumah

Kumpul AIR MANDIAN untuk kegunaan basuhan dan tandas pam

Beli PRODUK CEKAP AIR

Gunakan 'DWIPAM'

Belilah mesin basuh berciri MUATAN DEPAN

Longgarkan 'INJAP PENAHAN' untuk merendahkan tekanan air

Cari produk yang mempunyai 'KADARAN BINTANG' yang tinggi

Hanya menggunakan mesin basuh pakaian berkapasiti PENUH

Gunakan kitaran basuhan pakaian TERPENDEK

TUTUP paip air ketika...

Henti menggunakan tandas sebagai TONG SAMPAH

Apabila anda berjimat anda menyelamatkan sumber yang berharga...

dan anda juga menjimatkan duit!



Panduan pemeliharaan air

Berikut merupakan antara langkah-langkah yang anda dan tempat kerja anda boleh lakukan untuk memelihara air.



Memaparkan papan tanda tentang kesedaran penjimatan air



Mereka cipta inisiatif penjimatan air dan sistem insentif di tempat kerja atau sektor pendidikan



Menghantar pekerja landskap anda ke kursus perkebunan cekap air



Membiayai projek menggunakan air yang diguna pakai semula



Menganjurkan pertandingan tahunan dalam kalangan pekerja/staf untuk mencari idea penjimatan air



Mereka kawasan landskap menggunakan tumbuhan 'tahan kemarau' atau kaedah penjimatan air lain

Kesimpulan

Ini merupakan penghujung Bahagian 2: 'Pelihara'. Ia sememangnya merupakan tanggungjawab kita untuk melindungi salah satu sumber yang paling berharga di bumi iaitu; air. Pada Bahagian 3, 'Pulihara', anda akan menerokai beberapa aktiviti yang menarik untuk mempersiapkan diri anda dalam perjalanan menjadi seorang pemelihara dan pengguna air yang baik dan bertanggungjawab!



Bahagian 3

PULIHARA

Penting untuk memahami bahawa kita semua tinggal di lembangan sungai dan segala aktiviti yang dilakukan boleh memberi kesan langsung kepada badan air di sekitar kita. Kita bukan sahaja bertanggungjawab menggunakan air dengan berhemah di rumah dan tempat kerja, bahkan, kita perlu bertanggungjawab terhadap apa yang masuk ke saluran air kita yang akhirnya mengalir ke anak sungai, sungai, tasik dan laut.

Bahagian akhir ini bertujuan memberi inspirasi kepada anda seiring dengan semangat #KitaJagaKita #KitaJagaAir berdasarkan pengetahuan, kemahiran praktikal dan senarai semak mengenai peranan anda. Ini termasuklah aktiviti yang boleh anda cuba bersama keluarga dan rakan anda.



Ketahui lembangan sungai anda

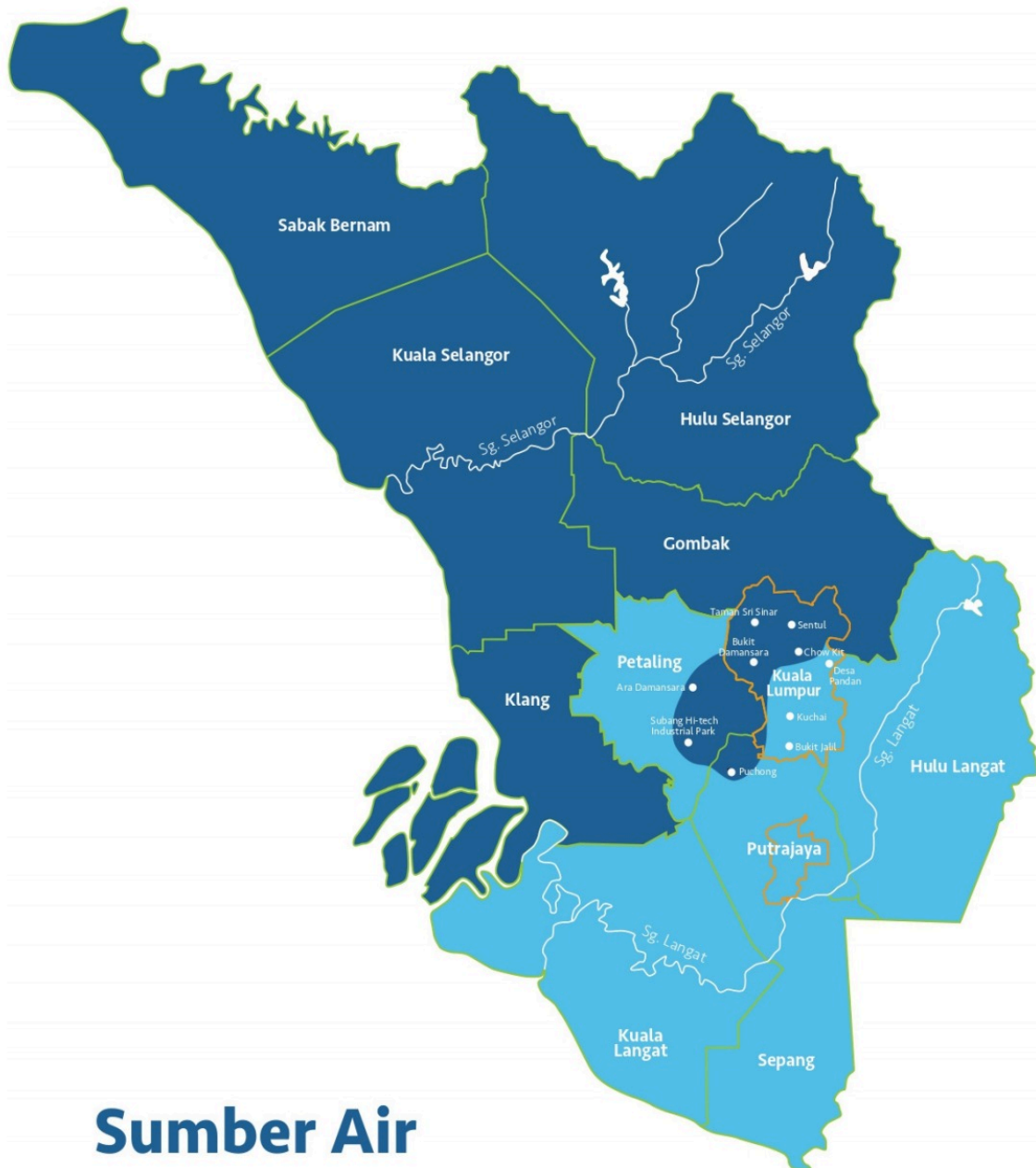
Kita semua tinggal di lembangan sungai. Terdapat tujuh lembangan sungai di Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya. Setiap lembangan sungai mempunyai ciri tersendiri. Lembangan sungai terbesar di Selangor ialah Lembangan Sungai Langat, diikuti oleh Lembangan Sungai Bernam dan Lembangan Sungai Selangor.



Mengetahui 'alamat' lembangan sungai anda merupakan titik permulaan yang baik untuk memahami hubungan penting anda dengan:



Dari mana datangnya sumber air anda?



Sumber Air

Petunjuk :

- Sungai Selangor
- Sungai Langat

Penafian: Sungai Selangor dan Sungai Langat adalah dua sumber air utama di Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya.

Di mana air?



1

Sungai yang berdekatan dengan saya:



Jalan atau pandu di kawasan kejiranan dan cuba cari sungai berhampiran anda. Sebilangan sungai mungkin kelihatan semula jadi, ada juga kelihatan seperti longkang besar. Petunjuk: cari pagar berwarna biru. Cara mudah lain adalah dengan memeriksa Google Map! Cari garisan biru dan zum lebih dekat untuk lihat nama sungai anda.

2

Sumber air saya dari:



Agak sukar untuk ketahui sumber air anda. Sesetengah orang beranggapan bahawa sungai yang terdekat di kawasan mereka ialah sumber air mereka. Cuba cari dari mana sumber air anda. Contohnya jika anda tinggal di Petaling Jaya, air yang anda minum sebenarnya berasal jauh dari Sungai Selangor (memerlukan satu jam perjalanan!).



3

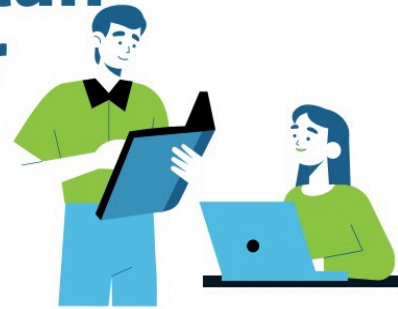
Air kumbahan disalurkan ke:



Sebaik sahaja anda menyelesaikan 'hajat', adakah anda tahu ke mana 'ia' pergi? Sekiranya anda menerima bil daripada syarikat pembetungan - Indah Water Konsortium (IWK), periksa bil anda untuk ketahui di mana ia diproses. Jika anda tidak menerima bil, anda menggunakan sistem tangki septik. Pastikan tangki septik anda dikosongkan secara berkala agar tidak mencemarkan sungai.

Kuiz: Tanggapan salah mengenai badan air

Terdapat banyak tanggapan salah mengenai badan air. Jadilah seorang yang serba tahu dan lontarkan 'Hei, tahu tak?' sesi kuiz bersama keluarga dan rakan anda.



1) Ke manakah air di dalam longkang mengalir?

2) Adakah longkang mesti basah?

3) Adakah terdapat sungai di bandar?

4) Dari manakah punca air minuman anda?

5) Sungai milik siapa?

6) Adakah terdapat hidupan di sungai bandar?

7) Adakah sungai yang bersih jauh dari bandar?

8) Mengapa ada sungai lurus dan melengkung?

9) Adakah tasik hanya untuk landskap?

JAWAPAN: 1) Air di dalam longkang mengalir ke anak sungai, sungai dan akhirnya laut. 2) Longkang sepatutnya tidak basah (kecuali ketika hujan). Air sisa isi rumah atau industri tidak sepatutnya mengalir di dalam longkang tetapi ke saluran pembetungan. 3) Ya! Saliran konkrit seperti longkang yang anda lihat sebenarnya ialah sungai bandar yang diluruskan. 4) Dari sungai (bukan paip). 5) Dari segi undang-undang, kepunyaan negeri di mana sungai itu terletak. Namun orang ramai yang bergantung kepada sungai untuk sumber, termasuk air minuman juga perlu bertanggungjawab. 6) Ya! Lihat lebih dekat dan anda akan dapati bahawa sungai kita ialah rumah bagi pelbagai tumbuhan dan haiwan. 7) Tidak. Anda boleh menemui sungai semula jadi di bandar - pergi sahaja ke kawasan hutan di bandar. 8) Sungai semula jadi berbentuk melengkung, tetapi terdapat sungai diluruskan untuk mengurangkan banjir dan mencegah hakisan. 9) Tidak semestinya. Semasa hujan lebat, tasik membantu menyimpan air dan di beberapa tempat bahkan menjadi sumber air alternatif sekiranya pencemaran sungai berlaku.

Air dan nilai bersama

Air ialah unsur kehidupan manusia yang tidak boleh dipisahkan. Cara air digunakan dan dihargai penting dalam budaya kita. Dalam masyarakat berbilang budaya, terdapat hubungan budaya yang kaya dengan air - tetapi hubungan ini telah dilupakan secara beransur-ansur. Sebagai negara membangun, fenomena 'air jauh' (pemisahan hubungan manusia daripada sumber air asal) tidak dapat dielakkan namun ia semakin membimbangkan.

Hal ini menimbulkan persoalan mengenai kesinambungan trend jangka panjang pembangunan negara kita. Sekiranya generasi masa depan mempunyai keterbatasan terhadap nilai sumber air, bagaimana kita mengharapkan mereka supaya memelihara dan memulihkannya - baik sekarang atau di masa depan? Jadi, penting bagi kita untuk mengingatkan diri kita sendiri mengapa air berharga bagi kehidupan kita, apakah nilai-nilai yang dikongsi bersama dan mengapa kita perlu menjaga badan air kita secara kolektif!



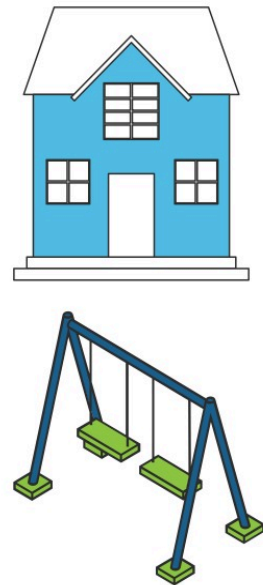
Tandakan ✓ jika badan air di sekitar anda berharga bagi komuniti anda di bawah pelbagai kategori nilai bersama:

☐ Nilai dalam menyediakan bekalan air 	☐ Nilai sebagai ekosistem semula jadi 	☐ Nilai dalam menyokong kegiatan ekonomi
☐ Nilai sebagai ruang untuk interaksi sosial dan budaya 	☐ Nilai sebagai landskap yang indah 	☐ Nilai dalam memberikan makna rohani dan keagamaan

Sebaik sahaja kita mengetahui 'alamat' lembangan sungai, badan air tertentu yang memberi kesan kepada kita secara langsung dan nilai kawasan ini kepada kehidupan dan budaya kita, kini kita seharusnya lebih menghargai dan bertanggungjawab dalam mengurus sumber air, secara individu atau bersama! Bahagian ini memberikan beberapa panduan untuk memulakan perjalanan anda.

Prihatin: Di sekitar kita

Selain badan air (seperti tasik, sungai dan anak sungai), lihat tempat di sekitar kediaman anda, bermain, belajar atau bekerja. Ini termasuk tempat seperti rumah, sekolah, tempat kerja, ruang parkir kenderaan, pejabat, tempat beribadat, kedai runcit, taman permainan dan lain-lain. Aktiviti anda di tempat ini mungkin mencemarkan badan air tanpa anda sedari (lihat halaman seterusnya mengenai bagaimana anda boleh membantu). Sebilangan tempat ini ialah milik peribadi, bermaksud hanya anda, keluarga, rakan atau rakan sekerja anda yang boleh melakukan sesuatu.



- 1 Namakan beberapa tempat kebiasaan dan badan air berhampiran anda yang patut dipulihkan:



- 2 Refleksi mengapa ia perlu dipulihkan:



Bercerita secara maya

Dalam dunia media sosial ketika ini, anda juga boleh menjadi duta atau pemelihara air dari rumah anda.

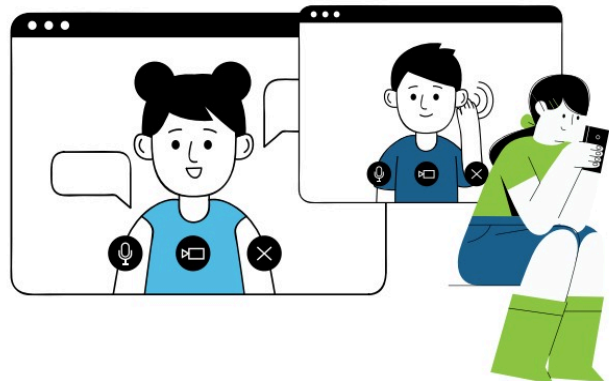


- 4 Bukan semua dapat pergi ke sungai, tasik atau anak sungai kegemaran kita. Lakukan lawatan secara maya menggunakan maklumat yang dikumpulkan dalam talian dan kongsi kepada orang lain keistimewaannya! Ceritakan mengenai aspek sejarah/ budaya atau khazanah ekologi.
- 5 Menyediakan pembelajaran berasaskan permainan mengenai badan air dengan platform seperti Kahoot!
- 6 Berkumpul secara maya: buat/sertai kumpulan dalam talian dan atur/menghadiri webinar atau bengkel latihan.



Berikut adalah panduan:

- 1 Tulis, muat naik foto atau buat video. Gunakan media sosial untuk 'menarik' orang ramai. Jangkau pelbagai kumpulan (seperti belia) dengan cara terbaik, termasuklah menggunakan platform popular seperti TikTok, mengapa tidak?
- 2 Cipta identiti kolektif di media sosial melalui penggunaan tanda pagar popular untuk menunjukkan solidariti. Anda boleh gunakan: #KitaJagaAir
- 3 Berhubung secara global. Platform seperti Twitter atau Facebook lebih mudah untuk berhubung dengan pencinta alam sekitar, saintis atau seseorang yang anda kagumi dari seluruh dunia. Cari projek yang dapat memberi inspirasi dan diadaptasi.



Mencegah pencemaran

Anda boleh membantu mencegah pencemaran daripada memasuki badan air kita dengan mengikuti panduan penjagaan air ini di tempat anda.

1 Kitar semula dan kompos

Asingkan sampah dan amalkan kitar semula. Pastikan tong sampah tidak melimpah keluar kerana semasa hujan lebat, sampah mungkin mengalir ke longkang. Kompos sisa makanan dan kebun agar tidak berakhir di tapak pelupusan sampah, lalu menghasilkan bahan larut lesap yang boleh mencemarkan tanah dan air jika tidak diuruskan dengan betul oleh pengendali tapak pelupusan sampah.



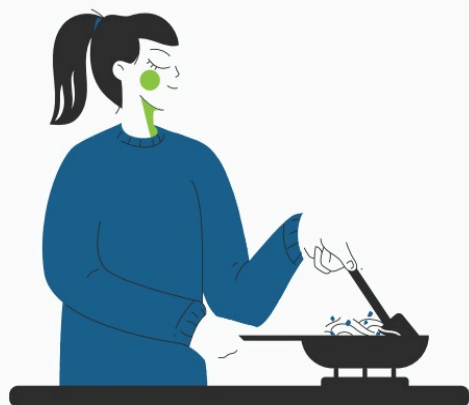
2 Penjagaan tanaman

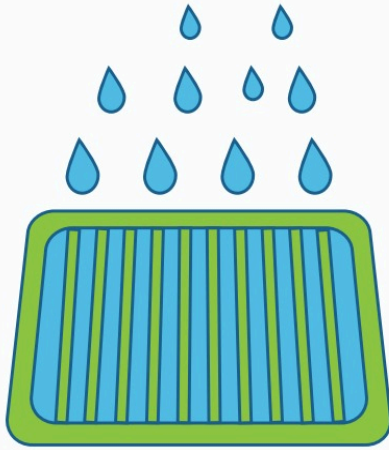
Kurangkan penggunaan (atau langsung tidak menggunakan) baja kimia dan racun perosak di halaman, kebun atau ladang anda. Penggunaan bahan ini secara berlebihan bukan hanya membahayakan anda, tumbuhan dan hidupan di kebun, tetapi juga mencemarkan air permukaan yang mengalir ke badan air.



3 Pengumpulan minyak masak terpakai

Simpan minyak yang telah digunakan di dalam bekas selepas memasak dan JANGAN tuangkan ke dalam sinki/longkang. Kebanyakan pusat kitar semula menerima minyak masak terpakai dan bahkan anda boleh menerima pulangan wang.





5 Tanah lembap bina sendiri

Semak jika anda boleh mengalihkan air sisa, kemudian bina sistem penapisan mini buatan sendiri menggunakan bekas dengan lubang di bahagian bawah, batu dan tumbuhan tanah lembap. Tumbuhan ini boleh membantu membersihkan air sisa di rumah sebelum sampai ke anak sungai/sungai terdekat.



7 Menanam

Jika ada kawasan lapang, tanam pokok lebih banyak. Tanah tandus menyebabkan sedimen masuk ke badan air semasa hujan lebat. Tumbuhan dapat membantu 'menangkap' sampah.

4 Peta longkang

Jika longkang anda basah ketika tidak hujan, ini bermaksud terdapat air mengalir dari tandas, dapur, dll. (jika tiada kebocoran atau air bawah tanah mengalir). Jejaki aliran longkang dari mana ia mula hingga akhir. Sekiranya boleh, sambungkan air buangan ke sistem pembentungan supaya ia dapat dirawat.



6 Mesra alam

Beli produk mesra alam. Gunakan sabun dan bahan pencuci yang kurang bahaya kepada alam sekitar. Termasuklah sabun basuh kereta, sabun mandi atau cecair pencuci pinggan.



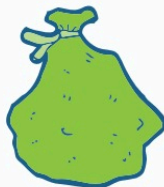
Bersihkan!

Di Malaysia, kita sering mendengar bagaimana sungai dan tasik kita dipenuhi dengan sampah sarap - terutamanya plastik. Perkara paling mudah yang boleh kita lakukan adalah dengan mengutip sampah atau kitar semula dengan betul.

1 Secara solo

Jangan malu untuk lakukan pembersihan secara solo! Jika anda memiliki kenderaan, anda boleh simpan peralatan pembersihan dengan mudah untuk mengambil dan membuangnya dengan betul setiap kali anda bergerak dari satu lokasi ke lokasi berikutnya:

- Sarung tangan getah.
- Beg plastik/beg guni besar.
- Alat pengutip sampah bagi mengambil sampah tanpa menyentuhnya.



2 Kutip sampah sambil riadah

Aktiviti mesra alam yang sihat serta mendorong orang lain untuk mengutip sampah ketika berjoging. Cubalah dengan rakan dan keluarga anda!



3 Menjayakan bersama

Lebih ramai orang, lebih besar impaknya! Libatkan komuniti di kawasan tersebut, contohnya orang yang bekerja, tinggal atau menjalankan aktiviti rekreasi di situ. Anda boleh menjadikan program pembersihan ini sebagai aktiviti sosial komuniti anda.



Lanjutan dari pembersihan

1 Siasat

Jumlah berat dan jenis sampah boleh disiasat dengan lebih terperinci. Lakukan penilaian mudah dan kongsi hasilnya! Gunakan aplikasi seperti Cleanswell untuk merekod setiap item. Anda boleh melakukan tinjauan sampah (tanpa melakukan pembersihan) dengan berdiri di atas jambatan di mana anda dapat melihat sampah terapung di sungai. Muat turun aplikasi River Survey oleh The Ocean Cleanup untuk melakukan aktiviti ini.



2 Menguruskan sampah

Jangan biarkan sampah yang telah dikutip begitu sahaja. Apabila hujan lebat, sampah ini mungkin masuk semula ke badan air atau menarik kedatangan hidupan liar. Cari tapak pengumpulan sampah dan pusat kitar semula yang terdekat. Sentiasa asingkan sampah semasa pembersihan. Belajar dan ketahui bagaimana komuniti global menjalankan aktiviti kitar tinggi: preciousplastic.com



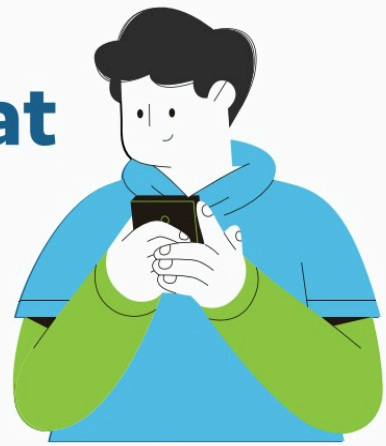
3 Berinovasi bersama

Cari penyelesaian bagaimana untuk menghentikan sampah masuk ke badan air terlebih dahulu, atau kaedah praktikal untuk mencegah sampah ke laut. Contoh: watergoat.org



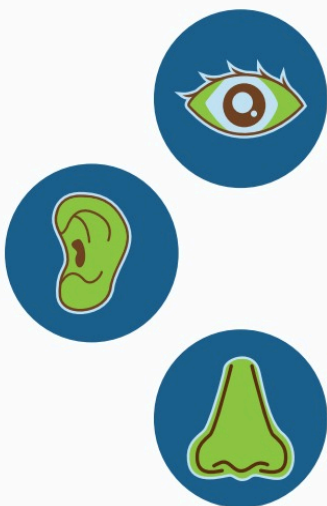
Jadi saintis masyarakat

Saintis masyarakat merujuk kepada orang ramai (iaitu anda!) yang terlibat dalam sains/pemantauan komuniti. Penguatkuasa atau agensi tempatan mungkin tidak dapat memantau badan air secara kerap. Oleh itu, kita sebagai masyarakat dapat memainkan peranan penting dalam menjadi 'mata dan telinga' bagi mereka.



1 Ambil gambar dan laporkan: Pemantauan fizikal

Anda boleh memantau badan air seperti sungai dari mana sahaja selagi anda mempunyai penglihatan yang baik untuk memerhati, membuat pertimbangan dan mengambil gambar/membuat rakaman video sebagai bukti.



- Perubahan warna air. Kebiasaannya warna apa? Adakah tiba-tiba bertukar menjadi hitam, coklat, putih atau hijau?
- Perhatikan tingkah laku atau apabila terdengar khabar angin yang mencurigakan seperti pembuangan sampah. Ambil gambar dari jauh dan pastikan anda dalam keadaan selamat.
- Bau tidak menyenangkan: Adakah baunya berbeza daripada kebiasaan? Anda juga boleh mengambil air di dalam bekas, kemudian bau.
- Rujuk halaman 52 untuk membuat laporan.



2 Cari kehidupan dalam air: Pemantauan biologi

Kehidupan air boleh digunakan untuk menentukan kesihatan badan air kerana ada yang lebih toleran terhadap pencemaran, ada yang lebih sensitif.

- Badan air yang sihat/bersih ialah rumah bagi serangga seperti nimfa lalat batu, larva lalat Mei atau nimfa pepatung.
- Badan air yang tidak sihat/kotor ialah rumah bagi larva lalat, larva lalat hitam atau lintah.



3 Pemantauan dengan menggunakan alatan

Berikut adalah beberapa contoh yang boleh anda ukur untuk menentukan kualiti air:



Tahap asid/
alkali air.



Kandungan
oksigen.



Kehadiran
bakteria.



Kehadiran
logam berat.

Terdapat banyak alatan yang boleh didapati. Anda boleh membeli alatan asas dalam talian seperti jalur ujian pH (jenis yang digunakan bagi akuarium) atau membuat cakera Secchi sendiri untuk mengukur tahap kekeruhan air. Anda juga boleh membeli pelbagai alat atau kit ujian mudah di sini: <https://lamotte.com/>

Hasil pembacaan daripada alatan ini dapat memberikan data asas. Hubungi agensi yang berkenaan untuk menjalankan siasatan lebih teliti sekiranya ada keperluan. Anda juga boleh menggunakan alat lebih canggih seperti yang disarankan dalam manual ini:

4 Sains masyarakat eko-hati



Manual sains
masyarakat bagi
pemuliharaan air:



<https://bit.ly/3zpqJeu>

Sains Masyarakat Eko-hati adalah pendekatan untuk sains masyarakat yang mengambil kira 'tempat' di mana kita berada. 'Tempat' boleh difahami atau digambarkan daripada segi geografinya iaitu hulu atau hilir sungai; lokasinya iaitu Kuala Lumpur atau Selangor atau rumah mahupun tempat kerja. Ia menggunakan indeks disebut 'Eko-hati' untuk memberikan visualisasi yang lebih bermakna kepada petunjuk saintifik. Imbas kod QR di atas untuk mengakses laman web dan manual Sains Masyarakat Eko-hati yang disediakan oleh Universiti Malaya dan Universiti Cardiff, dengan sokongan dari Akademi Sains Malaysia.

Belantara bandar

Berikut adalah beberapa cara untuk menghubungkan kembali hubungan harmoni antara sungai bandar dengan masyarakat, tumbuhan dan haiwan yang bergantung padanya.

1 Perbanyakkan tanaman

Bina habitat baharu dengan menanam tumbuhan di tebing sungai atau di kawasan tadahan. Perkenalkan pelbagai spesies tanaman yang memerlukan penjagaan minimum dan menyediakan habitat serta makanan kepada hidupan liar. Anda boleh membina kawasan tanah lembap untuk membantu membersihkan air.



2 Perintis

Denai sungai dan kebun berskala kecil di tepi sungai menjadi semakin popular. Cari dalam talian bagi 'Program Denai Sungai Kebangsaan'. Pertimbangkan bagaimana idea-idea baharu ini dapat diselaraskan dengan landskap sedia ada. Sebagai contoh, tinggalkan ruang untuk tumbuhan semula jadi untuk tumbuh dan pemotongan rumput yang boleh dijalankan hanya bila diperlukan sahaja. Tumbuhan semula jadi yang tumbuh di tebing sungai membantu mengurangkan hakisan, banjir dan pencemaran.



Apa yang anda juga boleh lakukan:

3 Pasang papan tanda interaktif untuk memberitahu orang ramai mengapa sungai kelihatan 'liar' atau 'berantakan'. Maklumkan bahawa di sini terdapat lebah, burung, dan haiwan comel seperti memerang.

4 Membuat senarai semak. Anda boleh menggunakan aplikasi seperti iNaturalist (atau [inaturalist.org](https://www.inaturalist.org)) untuk mendokumentasi dan mempelajari tentang kepelbagaian biodiversiti di sekitar badan air.



Eksplorasi sungai

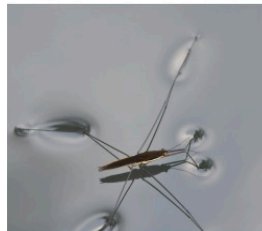
Di bandar, sungai yang disalurkan dengan tebing konkrit terdapat di mana-mana. Perhatikan dengan lebih dekat, dan anda mungkin terkejut apabila melihat bunga liar dan pohon ara tumbuh dari celahan dinding atau pepatung terbang berpasangan. Haiwan yang gemar air seperti bangau atau memerang juga kelihatan di sini! 'Belantara' seperti ini menyegarkan minda dan menimbulkan perasaan kagum serta nostalgia di dunia yang semakin ditenggelami urbanisasi. Pada halaman ini terdapat beberapa hidupan liar menakjubkan yang dapat ditemui di sungai bandar sekitar Lembah Klang. Terokai bersama keluarga atau rakan. Peraturan aktiviti ini sama seperti permainan BINGO. Individu pertama yang menemui empat spesies berturut-turut adalah pemenang!



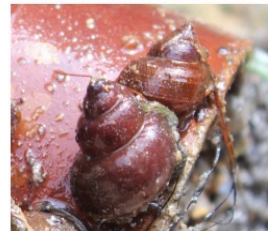
Memerang



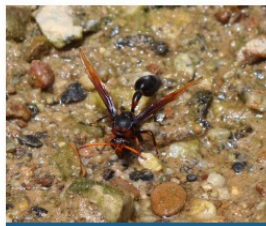
Keladi



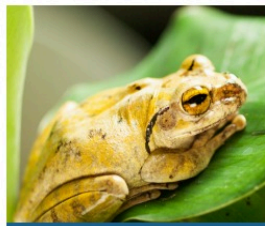
Ayak-ayak



Siput



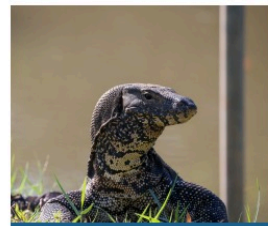
Lebah/tebuan



Katak/kodok



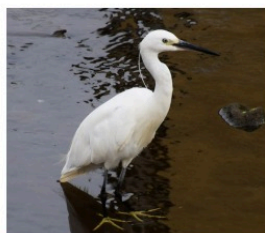
Bunga liar



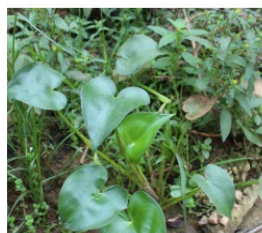
Biawak



Ara



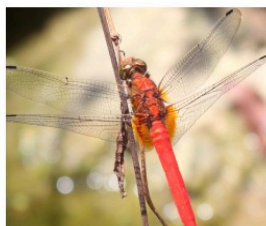
Burung air



Tumbuhan wetland



Pepatung jejerum



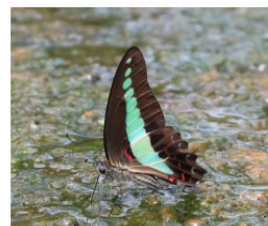
Pepatung



Ikan



Rumput



Kupu-kupu

Jadi duta air

Bagi menyelesaikan masalah air dan memastikan pengurusan air yang lestari untuk negara dalam jangka masa panjang, kita sebagai rakyat perlu membuat perubahan budaya yang ketara dalam cara kita menjaga sumber air kita. Kita perlu saling mendorong antara satu sama lain untuk menjadi pengguna air yang lebih bertanggungjawab.

Sertai kempen/aktiviti

Aktifkan peranan anda dengan menyertai dan menyokong gerakan penjagaan sungai di kawasan anda. Di Malaysia, terdapat pelbagai inisiatif kerajaan, NGO dan kumpulan komuniti. Sekiranya tiada, sudah tiba masanya anda sendiri mulakan gerakan - bahkan boleh bermula di bawah kumpulan yang sedia ada yang anda sertai. Matlamat perlu bersifat menyeluruh dan melibatkan individu dan kumpulan yang sering dipinggirkan dalam perbincangan.

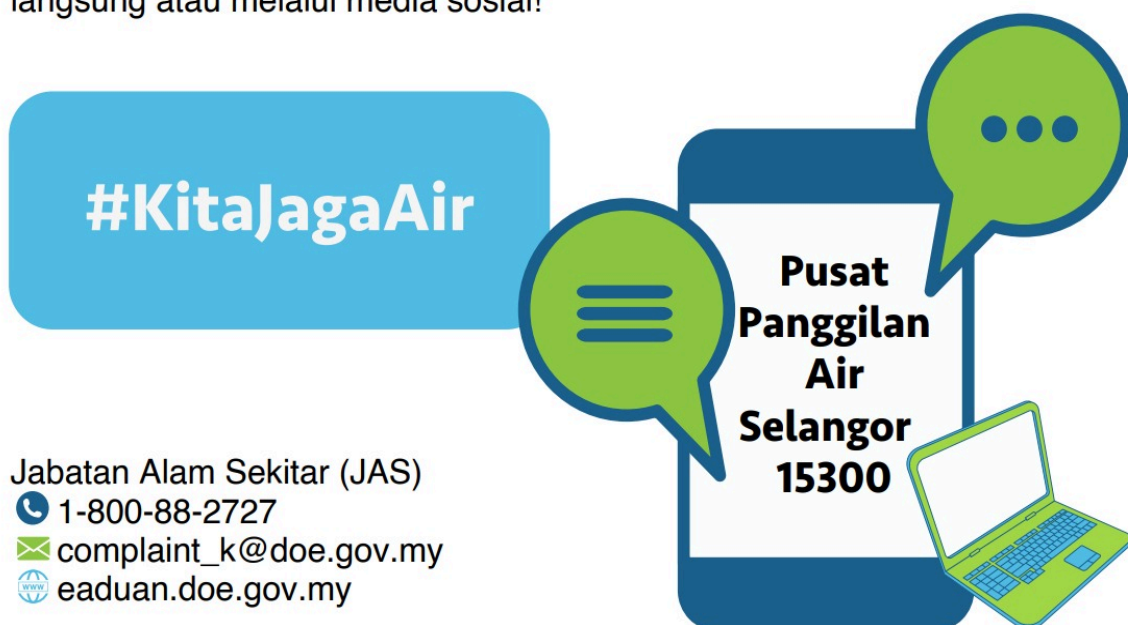
Cari
kumpulan
sedia ada
di sini:



Sokong barisan petugas air

Terdapat banyak agensi yang bertanggungjawab menjaga badan air kita, dan mereka mempunyai peranan yang spesifik. Namun, peranan mereka tidak dapat dilaksanakan dengan efektif jika tiada sokongan yang memadai daripada masyarakat untuk memainkan peranan masing-masing. Oleh itu, gunakan apa sahaja sumber dan kemahiran yang anda miliki, baik sebagai pengguna air yang bertanggungjawab, saintis masyarakat, pendidik, pengengaruh, penganjur komuniti, pencerita dll. Menjaga sumber air kita dengan baik dan memastikan bekalan air yang berterusan adalah usaha kolektif.

Akhir sekali, anda boleh menyokong barisan hadapan air kita dengan melaporkan masalah berkaitan air dengan menghubungi mereka secara langsung atau melalui media sosial!



Jabatan Alam Sekitar (JAS)

☎ 1-800-88-2727
✉ complaint_k@doe.gov.my
🌐 eaduan.doe.gov.my

Lembaga Urus Air Selangor (LUAS)

☎ 03-5511 1800
✉ aduan@luas.gov.my
🌐 www.luas.gov.my/v3/my/hubungi-kami/maklumbalas-aduan

Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN)

☎ 03-8317 9336
✉ aduan@span.gov.my
🌐 eaduan.span.gov.my

Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS)

☎ 03-2615 1765
✉ pro@water.gov.my
🌐 water.spab.gov.my

Indah Water Konsortium (IWK)

☎ 03-2780 1100
✉ care@iwk.com.my
🌐 www.iwk.com.my/my/contact-us

Rujukan

- 10% of Bengalureans use twice the water they need: Bengaluru News - Times of India. The Times of India. (2017, December 20).
<https://timesofindia.indiatimes.com/city/bengaluru/10-of-bengalureans-use-twice-the-water-theyneed/articleshow/62142987.cms#:~:text=The%20standard%20norm%20for%20domestic,%25%20of%20the%20standard%20norm>
- Bernama. (n.d.). Changing Consumer Attitudes Towards Water. BERNAMA.
<https://www.bernama.com/en/features/news.php?id=1816022>
- CEIC Data. (n.d.). China Water Consumption: Daily per Capita: Residential.
<https://www.ceicdata.com/en/china/water-consumption-daily-per-capita-residential>
- Chan, N. W., Samat, N., Ghazali, S., Yusof, R., & Phang, W. L. (2016) Ch 18: Water Budget of a household. In book: Sustainable Urban Development Textbook (pp.118-125). Water Watch Penang & Yokohama City University.
- Domestic consumption 2016 - 2017. Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN).
<https://www.span.gov.my/article/view/domestic-consumption-2015-2016>
- Gupta, A. (2017, May 22). Hong Kong is wasting a third of its water. China Dialogue.
<https://chinadialogue.net/en/cities/9803-hong-kong-is-wasting-a-third-of-its-water/>
- Hoekstra, A., & Heek, M. van. (2017). Product Gallery.
<https://www.waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>
- Household Water Audit (2021). Kent County Water Authority. <http://kentcountywater.org>
- Inocencio, A.B, Padilla, J.E, and Javier, E.P. (1999). Determination of Basic Household Water Requirements. Philippine Institute for Development Studies.
- Klein, C. (2021, June 15). Japan: average daily consumption volume of domestic water per capita. Statista.
<https://www.statista.com/statistics/1193527/japan-average-daily-consumption-volume-domestic-water-per-person/>
- Lembaga Urus Air Selangor. (2014). Sungai Selangor Basin Management Plan 2015 – 2020.
<https://www.luas.gov.my/v3/images/penerbitan/PelanIRBM/Selangor/Main%20Report%20IRBM%20Sg.%20Selangor,%202015-2020.pdf>
- Malaysia: Disaster Management Reference Handbook (2019) - Malaysia. ReliefWeb. (n.d.).
<https://reliefweb.int/report/malaysia/malaysia-disaster-management-reference-handbook-june-2019>
- National Water Resources Study 2000 – 2050. (2000). Government of Malaysia, Department of Prime Minister's Office 2000.
- Profil Lembangan Sungai Negeri Selangor (2019).
<https://www.luas.gov.my/v3/my/maklumat-sumber-air/profil-lembangan-sungai>
- Puad, W.F.W.A and Othman, F. Modeling the Hydraulic Performance in Water Distribution System. Presented at the International Conference for Technical Postgraduates 2009 (TECHPOS 2009). Kuala Lumpur.
- UN-Water. (2020, September 15). UN World Water Development Report 2020 'Water and Climate Change': UN-Water. UN. <https://www.unwater.org/world-water-development-report-2020-water-and-climate-change/>
- Water Footprint Network (n.d.). Personal calculator - extended. Home.
<https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended/>
- Water Footprint Network (n.d.). Product water footprint. Home. <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint/>
- Water Footprint Network (n.d.). <http://www.waterfootprint.org>

Lampiran A



Peta Sungai Selangor

Petunjuk :

-  Kolam takungan / Empangan
-  Sungai

Lampiran B

Ketahui meter anda

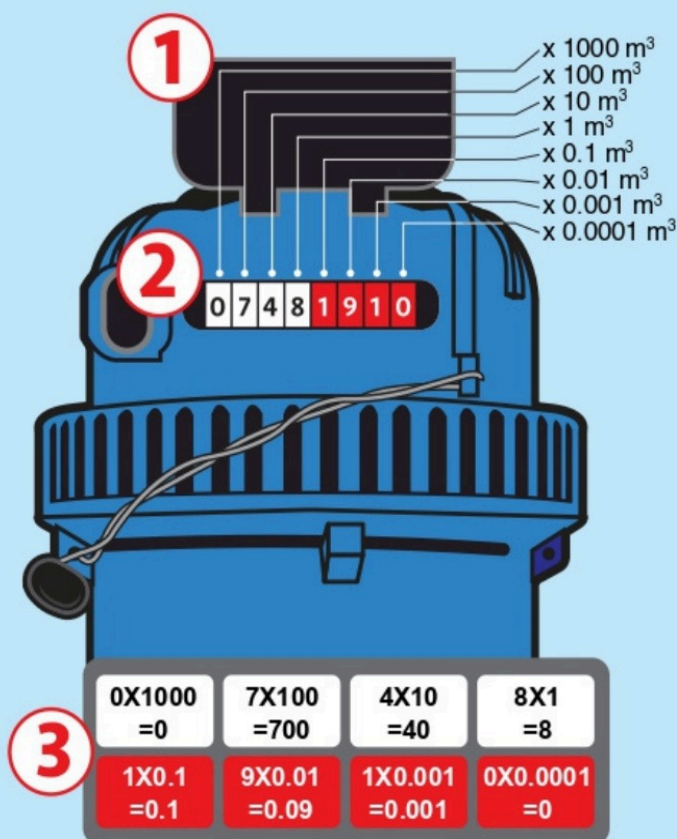
Mari kita belajar bagaimana membaca meter air anda. Meter air di premis anda memaparkan jumlah penggunaan air dalam unit meter padu (m^3).

Bagaimana cara untuk mengira bil air anda?

- 1 Buka penutup meter untuk melihat paparan bacaan.
- 2 Meter memaparkan angka 8 digit dengan 4 titik perpuluhan. 4 digit pertama berwarna hitam dengan latar belakang berwarna putih sebelum 4 titik perpuluhan berwarna putih dengan latar belakang berwarna merah menandakan jumlah penggunaan air dalam unit meter padu. Bacaan meter yang dicatatkan (merujuk kepada angka berwarna hitam) perlu ditolak dengan bacaan meter pada bil bulan terdahulu. Perbezaan yang diperolehi menunjukkan jumlah penggunaan untuk bulan terkini.
- 3 Oleh itu, sekiranya perbezaan bacaan adalah 40 m^3 , jumlah ini akan dibilkan untuk bulan ini.

Pengiraan bagi bil air pengguna akan dicatatkan berdasarkan tempoh 30 hari penuh. Walau bagaimanapun, kadar tarif air ditentukan oleh Akta Industri Perkhidmatan Air 2006 (Akta 655), seperti yang dinyatakan oleh Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN).

Tempoh Pengebilan : 30 hari/30 hari (1 bulan) = 1.00 bulan
Penggunaan : 40 m^3



Caj air untuk 20 m^3 pertama x 30 hari / 30 hari	= $20 \text{ m}^3 \times \text{RM}0.57$	RM11.40
Caj air untuk 15 m^3 seterusnya x 30 hari / 30 hari	= $15 \text{ m}^3 \times \text{RM}1.03$	RM15.45
Caj air untuk baki penggunaan m^3	= $5 \text{ m}^3 \times \text{RM}2.00$	RM10.00
Jumlah bil		RM36.85

Penghargaan

Sidang Editor (Air Selangor)

Elina Baseri, Ketua Komunikasi Korporat
Muhamad Asyraf Ahmad Suhaibi, Naib Presiden II, Komunikasi Korporat
Norhaslina Ibrahim, Naib Presiden II (Pemangku), Komunikasi Korporat
Amanda Lee Mei Ling, Naib Presiden II, Pengurusan Risiko
Molek Kasa Balili Ab Llah, Penolong Naib Presiden II, Komunikasi Korporat
Norshahidah Todong, Penolong Naib Presiden II, Pengurusan Risiko
Syahidah Binti Ismail, *Associate I*, Komunikasi Korporat
Chuah Ping Shien, *Associate II*, Pengurusan Risiko
Rafeah Rahmat, *Associate II*, Komunikasi Korporat
Afiq Hizami Kamaruddin, *Associate III*, Komunikasi Korporat

Editor Jemputan (Air Selangor)

Syamsul@Khairul Amri Bin Hamdan, Naib Presiden I, Kualiti Air
Fitrinnas Mohammad Nazri, Penolong Naib Presiden I, Pengeluaran
Noreen Juliana Binti Ismail, *Associate I*, Kualiti Air

Penyumbang (Universiti Malaya)

Profesor Dr. Sumiani Yusoff, Institut Sains Samudera dan Bumi (IOES)
Profesor Ir. Dr. Faridah Othman, Fakulti Kejuruteraan
Profesor Madya Dr. Zeeda Fatimah Mohamad, Fakulti Sains, UM SDC & Water Warriors
Mohd Fadhli Rahmat Fakri, UM SDC – Pusat Pembangunan Kelestarian Universiti Malaya
Siti Norasiah Abd. Kadir, Fakulti Sains & Water Warriors
Aireen Zuriani Ahmad, UMCares – Pusat Jalinan Masyarakat Universiti Malaya
Azrin Zulaikha Mohd Azam, Fakulti Kejuruteraan
Affan Nasaruddin, Fakulti Sains & Water Warriors



www.airselangor.com