

MK: PENCEMARAN PERAIRAN

Kode MK: 240603603W022

Kebijakan • DAS • Teknologi
Pengelolaan Limbah Cair • 3R
& Konsep Ekoremediasi

Hamdhani, S.P., M.Sc., Ph.D.



Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Mulawarman



Capaian pembelajaran

Setelah sesi, peserta diharapkan mampu menjelaskan aturan, membaca jalur pencemaran, dan memilih intervensi yang sesuai.

- Mengidentifikasi kerangka hukum utama pengendalian pencemaran air dan persetujuan lingkungan.
- Menjelaskan hubungan hulu–hilir dalam DAS serta kerentanan kawasan pesisir.
- Membandingkan IPAL, constructed wetland, dan biofilter berdasarkan karakter air limbah.
- Menyusun tindakan pencegahan, 3R, konsep ekoremediasi, dan pemantauan berbasis masyarakat.

Pahami sumber

Kenali aktivitas, polutan, jalur perpindahan, dan penerima dampak.

Pilih intervensi

Utamakan pencegahan; teknologi harus sesuai data karakteristik limbah.

Ukur hasil

Gunakan parameter, titik sampling, frekuensi, dan baku mutu yang relevan.

Mengapa pengendalian pencemaran penting?

Pencemaran bukan hanya masalah air yang tampak kotor; dampaknya bisa berupa penurunan oksigen, gangguan biota, risiko kesehatan, dan hilangnya manfaat ekonomi.

- Sumber pencemar dapat berupa titik (pipa buangan) maupun nontitik (limpasan hujan dari lahan terbuka).
- Dampak dipengaruhi jenis dan beban pencemar, debit, musim, waktu paparan, serta sensitivitas ekosistem.
- Indikator visual saja tidak cukup: air jernih belum tentu aman, sedangkan air keruh belum otomatis menunjukkan satu sumber tertentu.
- Pendekatan yang kuat menggabungkan pengendalian di sumber, pengolahan, pemantauan, dan penegakan.

Sumber

Rumah tangga, industri, tambang, pelabuhan, pertanian.

Jalur

Saluran, anak sungai, air tanah, limpasan, pasang-surut.

Penerima

Masyarakat, ikan, pesut, mangrove, tambak, dan pengguna air.

Kerangka Regulasi Utama

Gunakan regulasi sebagai sistem yang saling terkait; selalu cek status dan perubahan aturan saat menyusun dokumen atau menilai kepatuhan.

- **UU 32/2009** tentang PPLH menjadi dasar utama, sebagaimana telah diubah antara lain melalui UU 6/2023.
- **PP 22/2021** mengatur persetujuan lingkungan, perlindungan mutu air dan laut, pengelolaan limbah, pengawasan, serta sanksi.
- AMDAL/UKL-UPL dan persetujuan lingkungan menetapkan dampak yang dikaji serta komitmen pengelolaan dan pemantauan.
- Persetujuan teknis, standar teknis, dan baku mutu air limbah bergantung pada jenis kegiatan, media penerima, dan skema pembuangan/pemanfaatan.

Prinsip hukum

Pencegahan, kehati-hatian, pencemar membayar, partisipasi.

Instrumen

Persetujuan lingkungan, baku mutu, pemantauan, pengawasan.

Catatan

Verifikasi peraturan sektoral dan aturan terbaru sebelum diterapkan.

AMDAL: dari identifikasi ke pengelolaan dan pemantauan

AMDAL bukan sekadar dokumen persetujuan; ia harus menjadi dasar pengelolaan dampak selama siklus hidup kegiatan.

- Identifikasi kegiatan pemicu dampak: pembukaan lahan, penggalian, pengangkutan, penyimpanan bahan, dan pembuangan air limbah.
- Pelingkupan menetapkan dampak penting hipotetik, batas wilayah studi, metode kajian, dan kebutuhan data.
- ANDAL menganalisis prakiraan dan evaluasi dampak; RKL-RPL menetapkan tindakan, indikator, lokasi, waktu, dan penanggung jawab.
- Pelaksanaan harus konsisten dengan persetujuan lingkungan; perubahan rencana kegiatan perlu ditelaah sesuai ketentuan yang berlaku.

Kegiatan pertambangan

Air limpasan dari area terbuka → TSS meningkat → sedimentasi anak sungai.

Mitigasi

Saluran pengalihan, kolam pengendap, stabilisasi lereng, revegetasi.

Pemantauan

Debit, TSS, pH, parameter khusus, serta kondisi hulu–hilir.

Baku Mutu Air Limbah: Cara Membacanya

Baku mutu adalah batas parameter yang ditetapkan untuk jenis kegiatan/media tertentu; bukan satu angka universal untuk semua air limbah.

- Tentukan kategori kegiatan dan jalur keluaran: dibuang ke badan air, dimanfaatkan, atau dialirkan ke sistem pengolahan bersama.
- Parameter yang lazim diperiksa antara lain pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, amonia, serta parameter spesifik sesuai sumber.
- Bandingkan hasil laboratorium dengan baku mutu yang benar-benar berlaku bagi kegiatan tersebut, termasuk ketentuan teknis/persetujuan.
- Pantau debit dan konsentrasi: beban pencemar (misalnya kg/hari) dapat meningkat meskipun konsentrasi relatif stabil.

Konsentrasi

mg/L atau satuan lain sesuai parameter; periksa metode uji.

Debit

m³/hari; penting untuk menghitung beban pencemar.

Kepatuhan

Sampel representatif + QA/QC + laboratorium kompeten.

LAMPIRAN VI
PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 22 TAHUN 2021
TENTANG
PENYELENGGARAAN PERLINDUNGAN DAN
PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP

BAKU MUTU AIR NASIONAL

I. BAKU MUTU AIR SUNGAI DAN SEJENISNYA

No	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2.	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000	Tidak berlaku untuk muara
3.	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	
4.	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	Tidak berlaku untuk air



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

- 4 -

II. BAKU MUTU AIR DANAU DAN SEJENISNYA

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2.	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	
3.	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	25	50	100	400	
4.	Transparansi	m	10	4	2,5	-	
5.	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	

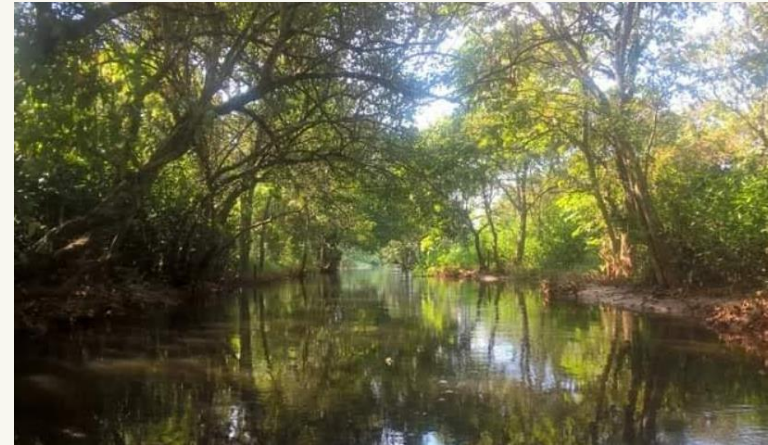
Studi kasus: Sungai Mahakam dan Karang Mumus

Kasus terdokumentasi: DLH Provinsi Kalimantan Timur melaporkan pemantauan semester I 2022 di lokasi pemantauan Sungai Mahakam dan Karang Mumus di Samarinda.

- Parameter yang dilaporkan belum memenuhi baku mutu kelas II pada lokasi pemantauan meliputi BOD, COD, TSS, DO, fecal coliform, dan total coliform.
- Temuan tersebut menunjukkan perlunya melihat campuran tekanan: limbah domestik, sampah, limpasan perkotaan, serta sumber lain yang perlu diuji.
- Jangan menyimpulkan satu pelaku sebagai penyebab tanpa data penelusuran sumber, kondisi hulu–hilir, debit, dan bukti analitik.
- Pelajaran: pemantauan berkala, pengurangan sampah dari sumber, pengolahan domestik, dan transparansi data harus berjalan bersama.
- Cemaran Mikroplastik di Sungai Karang Mumus, Kota Samarinda

<https://wartakn.com/2025/02/22/upaya-restorasi-das-karang-mumus-menuju-samarinda-maju-kaltim-maju/>

<https://pusaranmedia.com/read/29401/normalisasi-sungai-karang-mumus-sebagai-ruang-terbuka-hijau-dan-destinasi-wisata-menarik>





ZIBELINE INTERNATIONAL™
ISSN: 2523-5664 (Print)
ISSN: 2523-5672 (Online)
CODEN: WCMABD

Water Conservation & Management (WCM)

DOI: <http://doi.org/10.26480/wcm.02.2024.179.184>



RESEARCH ARTICLE

THE ABUNDANCE OF MICROPLASTICS IN THE DIGESTIVE SYSTEM OF SILVER BARB (*Barbonymus gonionotus*) FROM THE WATERS OF THE KARANG MUMUS RIVER, SAMARINDA CITY, INDONESIA

Hamdhani Hamdhani^{a*}, Drew E. Eppehimer^b, Alfian Khusmiadi^a, Jailani Jailani^a

^aDepartment of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science - Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

^bSchool of Natural Resources and the Environment, University of Arizona, Tucson, AZ, United States

*Corresponding Author E-mail: hamdhani@fpik.unmul.ac.id

This is an open access journal distributed under the Creative Commons Attribution License CC BY 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

ARTICLE DETAILS

Article History:

Received 18 October 2023
Revised 20 November 2023
Accepted 30 December 2023
Available online 04 January 2024

ABSTRACT

The intensive use of plastic materials worldwide has raised concerns about microplastic pollution which is ubiquitous in aquatic environments around the world and can negatively impact aquatic biota. There are, however, many unknowns about pollutant quantities and interactions with biota, especially in developing regions of the globe. The purpose of this study was to investigate the abundance and types of microplastics consumed by fish and to determine the relationship between fish size and microplastic consumption. In this study, we examined silver barb (*Barbonymus gonionotus*) ($n=20$) sampled from Karang Mumus River, Samarinda City, East Kalimantan, Indonesia. Samples were obtained from a fisherman who were fishing with passive fishing gears along the Karang Mumus River. The length and weight of the fish were measured, and then the separated organs of the digestive system were then processed for microplastic content analysis: dissolving organic matter (digestive process) using potassium hydroxide (KOH) solution, leaving only non-organic material, including microplastics, then observed under a stereo microscope. We enumerated and identified types of microplastics encountered. Microplastic particles were found in all silver barb samples. The results of this investigation found an average microplastic abundance of 22.40 (SE: 2.5) per fish. Fiber

EEET ECOLOGICAL ENGINEERING & ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

Ecological Engineering & Environmental Technology, 2025, 26(2), 96–108

<https://doi.org/10.12912/27197050/196801>

ISSN 2719–7050, License CC-BY 4.0

Received: 2024.11.20

Accepted: 2024.12.20

Published: 2025.01.01

Presence of microplastics in surface waters and sediments of urban tropical river: A case study in the Karang Mumus River along Samarinda City, Indonesia

Hamdhani Hamdhani^{1*}, Abdunnur Abdunnur¹,
Dea Saputri¹, Drew Elliot Eppehimer²

¹ Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Mulawarman University, Samarinda, Indonesia

² School of Natural Resources and the Environment, University of Arizona, Tucson, AZ, United States

* Corresponding author's e-mail: hamdhani@fpik.unmul.ac.id

ABSTRACT

The global prevalence of plastic use has raised concerns regarding microplastic pollution, which is widespread in water bodies around the world and poses significant risks to aquatic life. However, uncertainties still exist regarding the amount, types, and chemical composition of microplastics, particularly in tropical urban rivers. This study provides *scientific novelty* by offering the first comprehensive assessment of the abundance, distribution, types, and chemical makeup of microplastics in both the surface water and sediment of the urban tropical Karang Mumus River in Samarinda City, East Kalimantan, Indonesia – an area previously unexplored in this context. Microplastics were present in all surface water and sediment samples collected from six different sampling stations, with an average of 3.61 ± 1.26 particles/L in surface water and 1222.22 ± 308.80 particles/kg in sediment. The average microplastic concentrations observed in this study fall within the range reported in other urban river systems. No clear pattern was identified concerning the concentration of microplastics along the river from upstream to downstream. Microplastic fibers, fragments, and films were frequently detected, with films being the most common type

Pemahaman definisi DAS

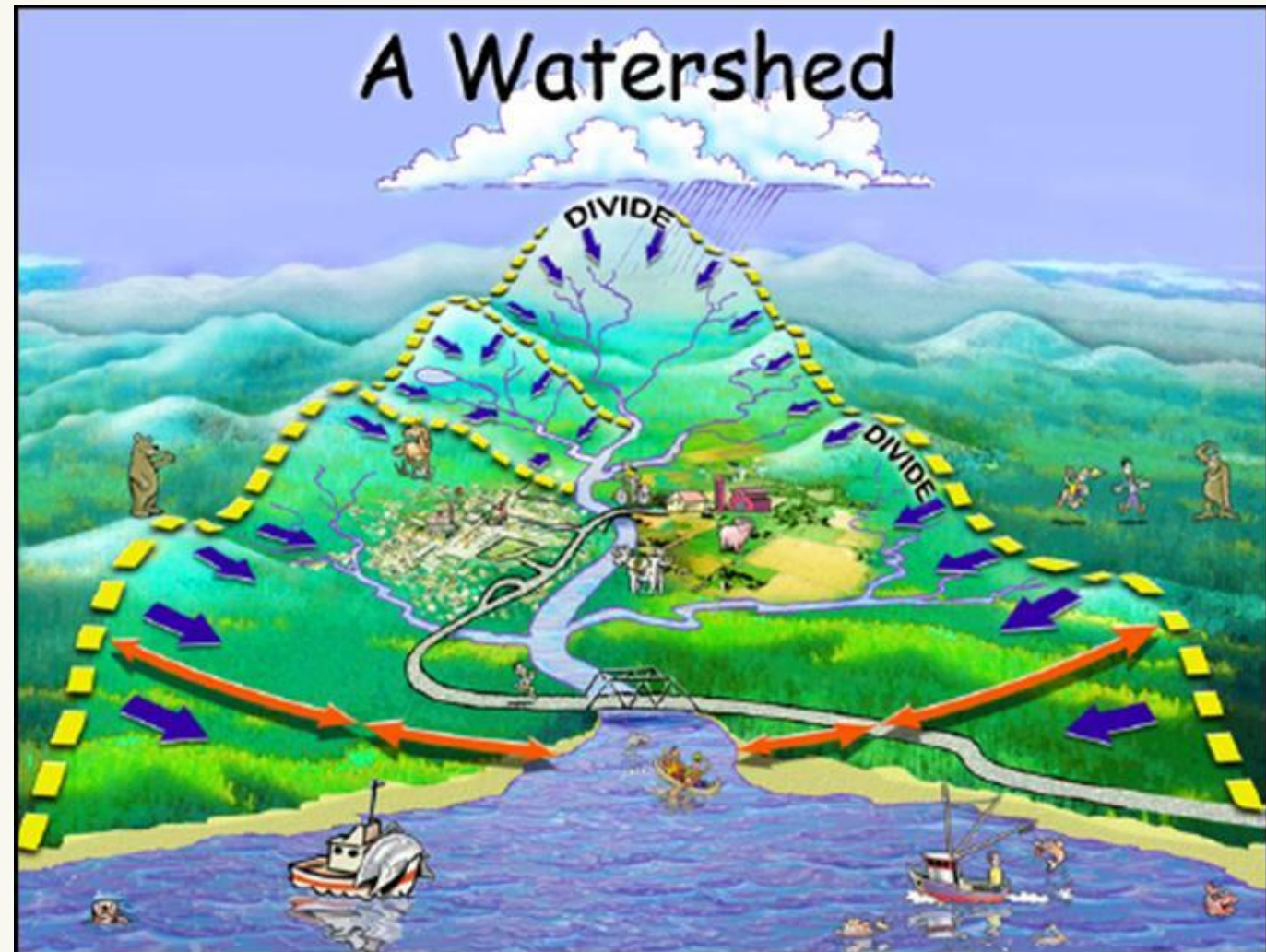
Apa itu DAS?



DAS: Satu Sistem Dari Hulu Sampai Hilir

DAS adalah wilayah daratan yang menyalurkan air hujan menuju sungai utama; kegiatan di hulu dapat memengaruhi kualitas air di hilir.

- Hulu: tutupan lahan, lereng, tanah terbuka, dan erosi menentukan sebagian beban sedimen.
- Tengah: permukiman, jalan, kegiatan usaha, dan anak sungai menambah beban pencemar.
- Hilir: debit, sedimentasi, banjir, pemanfaatan air, dan akumulasi pencemar perlu dinilai bersama.
- Kelola berdasarkan sub-DAS, konektivitas saluran, zona riparian, tata guna lahan, dan daya tampung beban pencemar.



Galian Batu Bara Menganga Dekat Sungai Kelay Berau, JATAM: Bencana Mengintai

Riani Rahayu - detikKalimantan

Senin, 26 Jan 2026 18:00 WIB



<https://www.detik.com/kalimantan/kalimantan-lestari/d-8326065/galian-batu-bara-menganga-dekat-sungai-kelay-berau-jatam-bencana-mengintai>

Paket pengelolaan DAS di wilayah tambang

Pengendalian air tambang perlu memisahkan air bersih dari air yang kontak dengan area terganggu.

- Pisahkan saluran air bersih dan air kontak; kurangi luas lahan terbuka aktif dan segera stabilkan permukaan tanah.
- Gunakan kolam pengendap berjenjang dengan waktu tinggal memadai; kelola lumpur secara aman dan berkala.
- Pantau pH, TSS, debit, dan parameter spesifik berdasarkan karakter geologi/operasi; evaluasi saat hujan besar.
- Revegetasi, penutup tanah, pengendalian erosi, dan inspeksi saluran mengurangi beban sebelum air mencapai sungai.

Kontrol sumber

Penataan bukaan, penutup tanah, drainase, revegetasi.

Kontrol aliran

Saluran pengalih, perangkat sedimen, kolam pengendap.

Verifikasi

Titik hulu, keluaran pengolahan, dan hilir; catat kondisi hujan.

Kawasan Pesisir: Mangrove dan Teluk Balikpapan

Pesisir adalah zona pertemuan daratan dan laut; arus, pasang-surut, sedimen, mangrove, pelabuhan, dan kegiatan perikanan saling memengaruhi.

- Tumpahan minyak di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018 menjadi contoh nyata pencemaran akut di perairan pesisir.
- Sumber resmi menyebut kebocoran pipa minyak dan penanganan tumpahan; dampak dapat menjalar melalui permukaan air dan garis pantai.
- Respons awal: hentikan sumber, pasang pembatas/booms sesuai kondisi, lindungi area sensitif, kumpulkan minyak, dan kelola limbah hasil pembersihan.
- Pemulihan memerlukan pemetaan sebaran, pemantauan air/sedimen/biota, evaluasi mangrove, dan komunikasi risiko kepada nelayan.

<https://mongabay.co.id/2018/04/10/opini-penanggulangan-dan-langkah-hukum-pada-kasus-tumpahan-minyak-di-teluk-balikpapan/>

Kasus terdokumentasi

Kementerian ESDM melaporkan kebocoran pipa minyak pada kedalaman sekitar 20 m dan tumpahan di Teluk Balikpapan pada 31 Maret 2018.

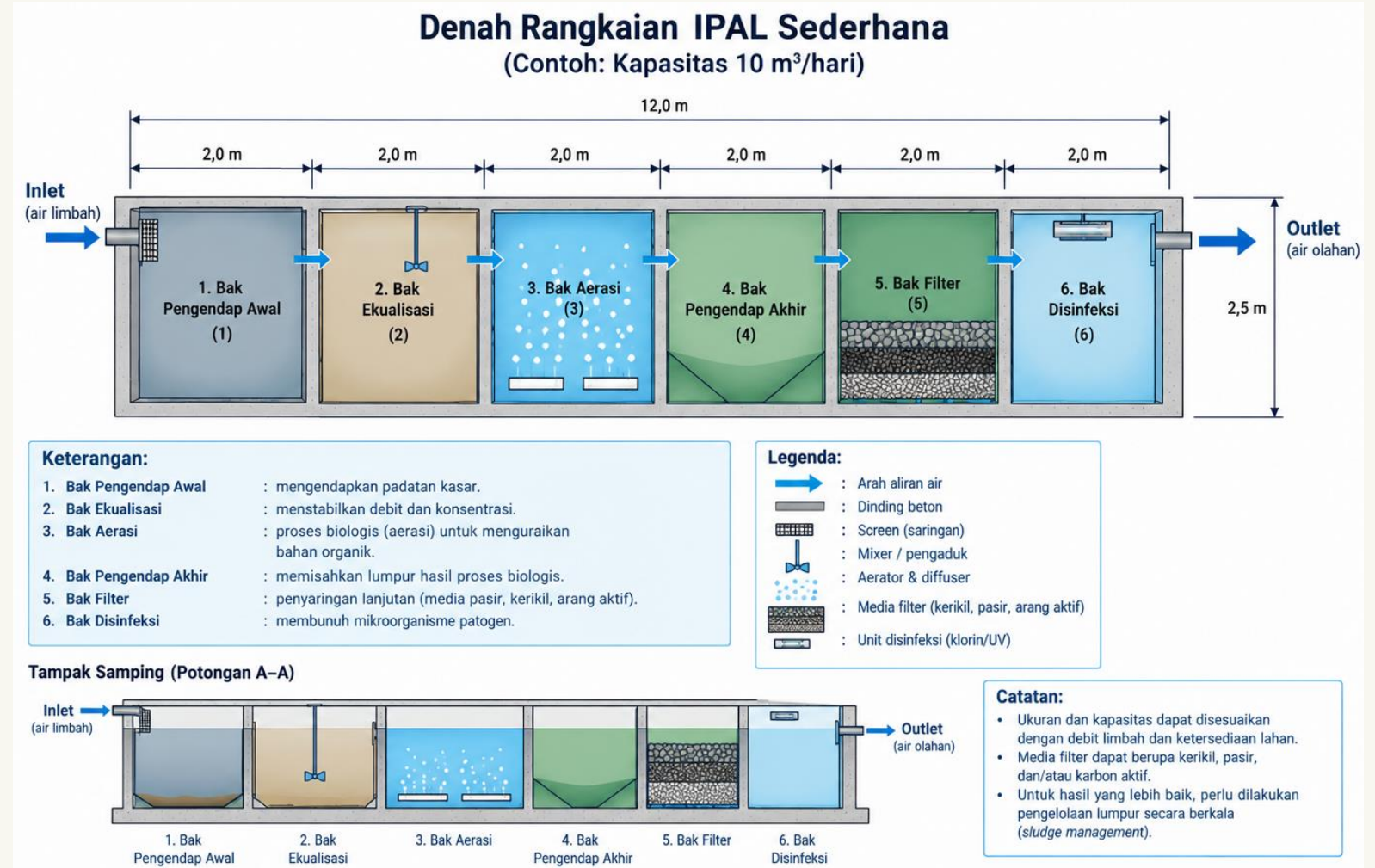
Pelajaran kesiapsiagaan

Rencana tanggap darurat, koordinasi lintas instansi, perlindungan nelayan, dan latihan peralatan harus tersedia sebelum insiden.

IPAL: rangkaian proses, bukan satu mesin

Instalasi Pengolahan Air Limbah dipilih berdasarkan debit, karakter limbah, target keluaran, ketersediaan lahan, energi, dan kemampuan operator.

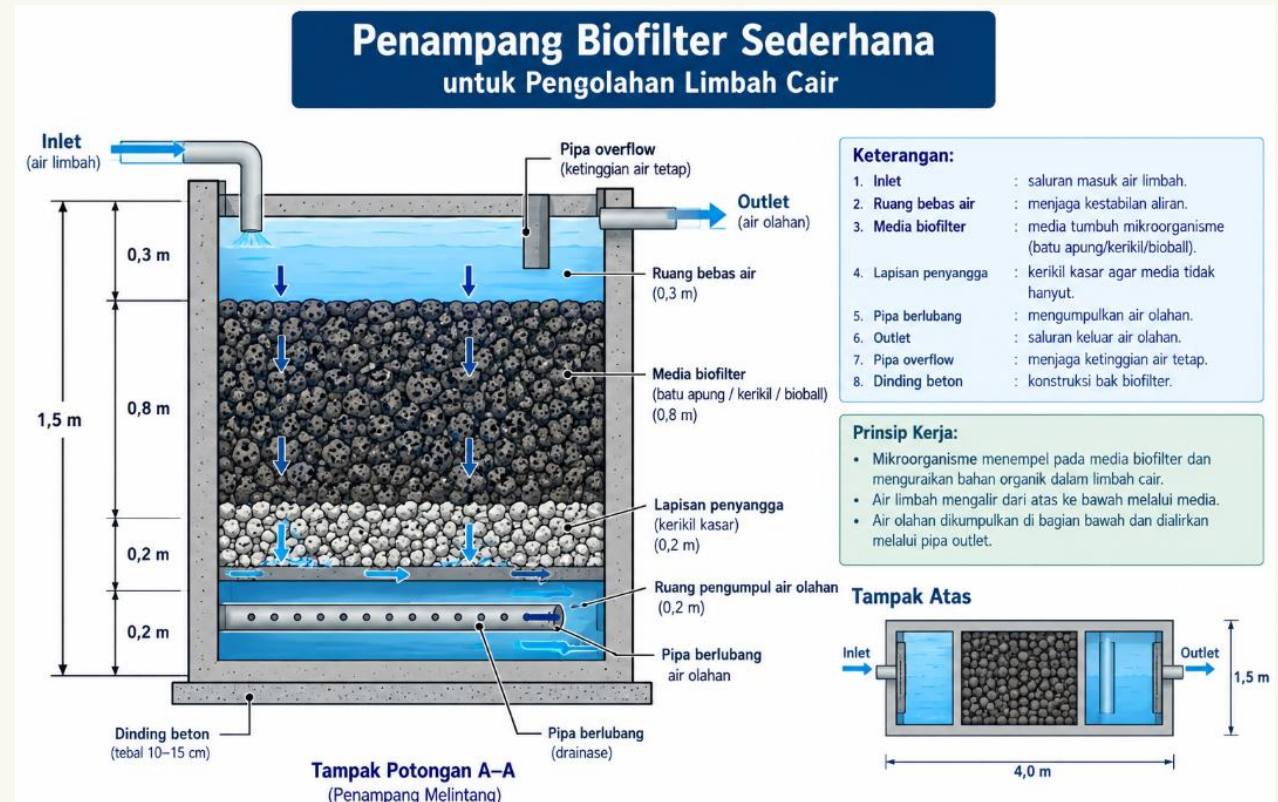
- Pra-pengolahan: saringan, pemisah pasir/minyak, dan ekualisasi untuk mengurangi lonjakan beban.
- Primer: pengendapan atau pemisahan fisik untuk mengurangi padatan tersuspensi dan sebagian bahan organik.
- Sekunder: proses biologis menguraikan bahan organik terlarut; dapat memakai lumpur aktif, biofilm, atau proses anaerob.
- Tersier/disinfeksi: penyisihan nutrisi atau polutan spesifik dan pengurangan patogen sesuai kebutuhan; lumpur juga harus dikelola.



Biofilter: mikroorganisme bekerja pada media

Biofilter memanfaatkan lapisan mikroorganisme yang tumbuh pada media untuk menguraikan bahan organik dan, pada konfigurasi tertentu, mengubah senyawa nitrogen.

- Air limbah melewati media berpori atau media plastik; biofilm tumbuh di permukaannya.
- Dapat dioperasikan aerobik atau anaerobik sesuai target pengolahan dan konfigurasi sistem.
- Kelebihan: relatif kompak dan cocok untuk beban yang sesuai; tantangan: penyumbatan, distribusi aliran, dan kebutuhan kontrol oksigen.
- Kinerja perlu diverifikasi melalui sampel influen–efluen, bukan hanya dari kejernihan visual.



Kunci penerapan

Mulai dari pencegahan di sumber; pilih teknologi setelah karakter limbah diketahui.

Constructed wetland: proses alam yang dirancang

Lahan basah buatan menggabungkan media, tanaman, mikroba, dan aliran yang dikendalikan untuk membantu mengolah air limbah.

- Tipe aliran permukaan menyerupai lahan basah dangkal; tipe bawah permukaan mengalirkan air melalui media kerikil/pasir.
- Penyisihan terjadi melalui filtrasi, sedimentasi, adsorpsi, degradasi mikroba, dan serapan tanaman.
- Kelebihan: kebutuhan energi dapat rendah dan berpotensi memberi manfaat habitat; keterbatasan: perlu lahan, desain hidraulik, dan pengendalian nyamuk/penyumbatan.
- Bukan solusi universal: air limbah beracun, salinitas tinggi, atau beban ekstrem mungkin membutuhkan prapengolahan.



<https://www.phoenix.gov/administration/departments/waterservices/development-infrastructure/tres-rios-wetlands/history-of-tres-rios.html>

Memilih teknologi: bandingkan kebutuhan nyata

Tidak ada satu teknologi yang selalu paling baik; gabungan proses sering diperlukan untuk mencapai target efluen.

- IPAL konvensional: fleksibel dan dapat mencapai target ketat, tetapi memerlukan energi, operator, dan pemeliharaan.
- Biofilter: sistem biologis berbasis media; relatif ringkas, tetapi perlu mencegah clogging dan menjaga kondisi proses.
- Constructed wetland: hemat energi pada banyak konfigurasi, namun membutuhkan lahan dan kinerja dipengaruhi iklim serta hidraulika.
- Pemilihan mempertimbangkan biaya siklus hidup, beban puncak, lumpur, risiko kegagalan, akses suku cadang, dan pemantauan.

IPAL

Lahan sedang; energi/operator relatif tinggi; cocok bila kontrol proses tersedia.

Biofilter

Kompak–sedang; pemeliharaan media dan aliran penting.

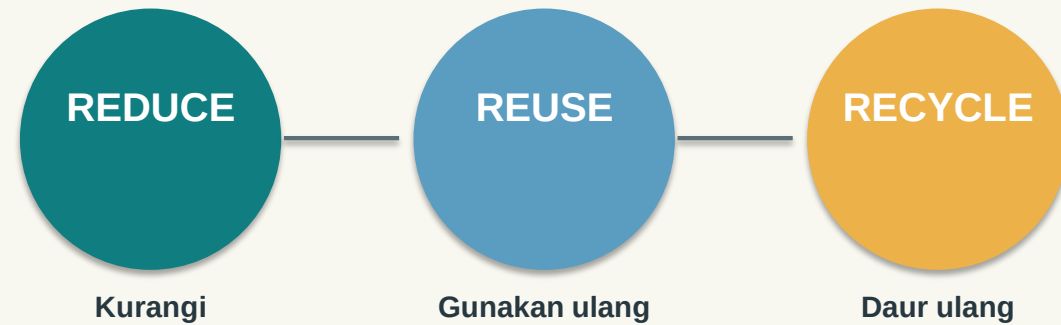
Wetland

Lahan lebih luas; energi rendah; perlu pengendalian hidraulik dan vegetasi.

3R dan pencegahan di sumber

Pencegahan biasanya lebih murah dan lebih andal daripada mengolah pencemar setelah tercampur ke air limbah.

- Reduce: kurangi penggunaan bahan, air proses, bahan kimia berbahaya, dan kemasan sekali pakai.
- Reuse: gunakan kembali air yang telah memenuhi kriteria untuk kebutuhan yang sesuai, misalnya pencucian awal atau penyiraman terkontrol.
- Recycle: pulihkan bahan/air melalui proses yang aman; pastikan kualitas hasil sesuai tujuan penggunaan.
- Terapkan audit air dan bahan, pemisahan aliran, housekeeping, pengendalian tumpahan, dan target kinerja yang terukur.



Kunci penerapan

Mulai dari pencegahan di sumber; pilih teknologi setelah karakter limbah diketahui.



Desalination

Date: 30 September 2009**Pages:** 2-10**Volume:** Volume 246,Issues 1–3[View accessibility
information](#)

Published by



Get citation

Research article [Get rights and content ↗](#)

Ecoremediations – a new concept in multifunctional ecosystem technologies for environmental protection

Presented at Multi Functions of Wetland Systems, International Conference of Multiple Roles of Wetlands, June 26–29, 2007, Legnario (Padova) Italy

Tjaša Griessler Bulc , Alenka Sajn Slak [Show more](#) ✓

Cite

Add to Mendeley

Share

10.1016/j.desal.2008.03.039 ↗

Access through your organization

[Purchase PDF](#)**Article preview**[Recommended articles](#)[Cited by \(11\)](#)[Metrics](#)

Abstract

Ecoremediation (ERM) comprises methods of protection or restoration of the environment by means of natural processes existing in ecosystems. The establishment of ERM systems provides sustainable environmental management solutions that contribute to the preservation of biodiversity and pollution reduction, increase the quality of water and soil, and can be applied in protected and sensitive areas. The functions of ERM are based on

Article preview

[Abstract](#)[References \(14\)](#)

Ekoremediasi: pulihkan fungsi ekosistem

Ekoremediasi memakai proses biologis dan ekologis untuk mengurangi, mengimobilisasi, atau memulihkan kontaminan; metode harus sesuai jenis polutan.

- Fitoremediasi: tanaman membantu menyerap atau menstabilkan kontaminan tertentu pada media yang sesuai.
- Bioremediasi: mikroorganisme menguraikan senyawa yang dapat didegradasi; kondisi oksigen, nutrisi, dan pH penting.
- Restorasi riparian/mangrove dapat memperkuat fungsi habitat dan menahan sedimen, tetapi tidak menggantikan pengangkatan sumber pencemar aktif.
- Sebelum diterapkan: karakterisasi kontaminan, uji skala kecil, target remediasi, kontrol biomassa tercemar, dan pemantauan jangka panjang.

Cocok bila

Kontaminan dan kondisi lokasi mendukung proses biologis; risiko perpindahan kontaminan terkendali.

Tidak cukup bila

Sumber pencemar masih aktif atau konsentrasi akut mengancam manusia/biota.

Bukti keberhasilan

Tren konsentrasi/bioavailabilitas, kesehatan ekosistem, dan tidak adanya dampak sekunder.

REVIEW

Freshwater Biology WILEY

Release of treated effluent into streams: A global review of ecological impacts with a consideration of its potential use for environmental flows

Hamdhani Hamdhani^{1,2}  | Drew E. Eppehimer¹ | Michael T. Bogan¹

¹School of Natural Resources and the Environment, University of Arizona, Tucson, AZ, U.S.A.

²Department of Aquatic Resources Management, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Correspondence

Hamdhani Hamdhani, School of Natural Resources and the Environment, University of Arizona, 1064 E Lowell St, Tucson, AZ 85721, U.S.A.
Email: hamdhani@email.arizona.edu

Funding information

Indonesia Endowment Fund for Education (LPDP), Grant/Award Number: 20161022309589; The Lincoln Institute's Babbitt Dissertation Fellowship Program, Grant/Award Number: n/a

Abstract

1. Worldwide, the addition of treated wastewater (i.e. effluent) to streams is becoming more common as urban populations grow and developing countries increase their use of wastewater treatment plants. Release of treated effluent can impair water quality and ecological communities, but also could help restore flow and maintain aquatic habitat in water-stressed regions. To assess this range of potential outcomes, we conducted a global review of studies from effluent-fed streams to examine the impacts of effluent on water quality and aquatic and riparian biota.
2. We identified 147 quantitative studies of effluent-fed streams, most of which were from the U.S.A. and Europe. Over 85% of the studies identified water quality as a primary study focus, including basic physical and chemical parameters, as well as trace organic contaminants. Nearly 60% of the studies had at least some focus on aquatic or riparian biota, primarily fish, aquatic invertebrates, and basal

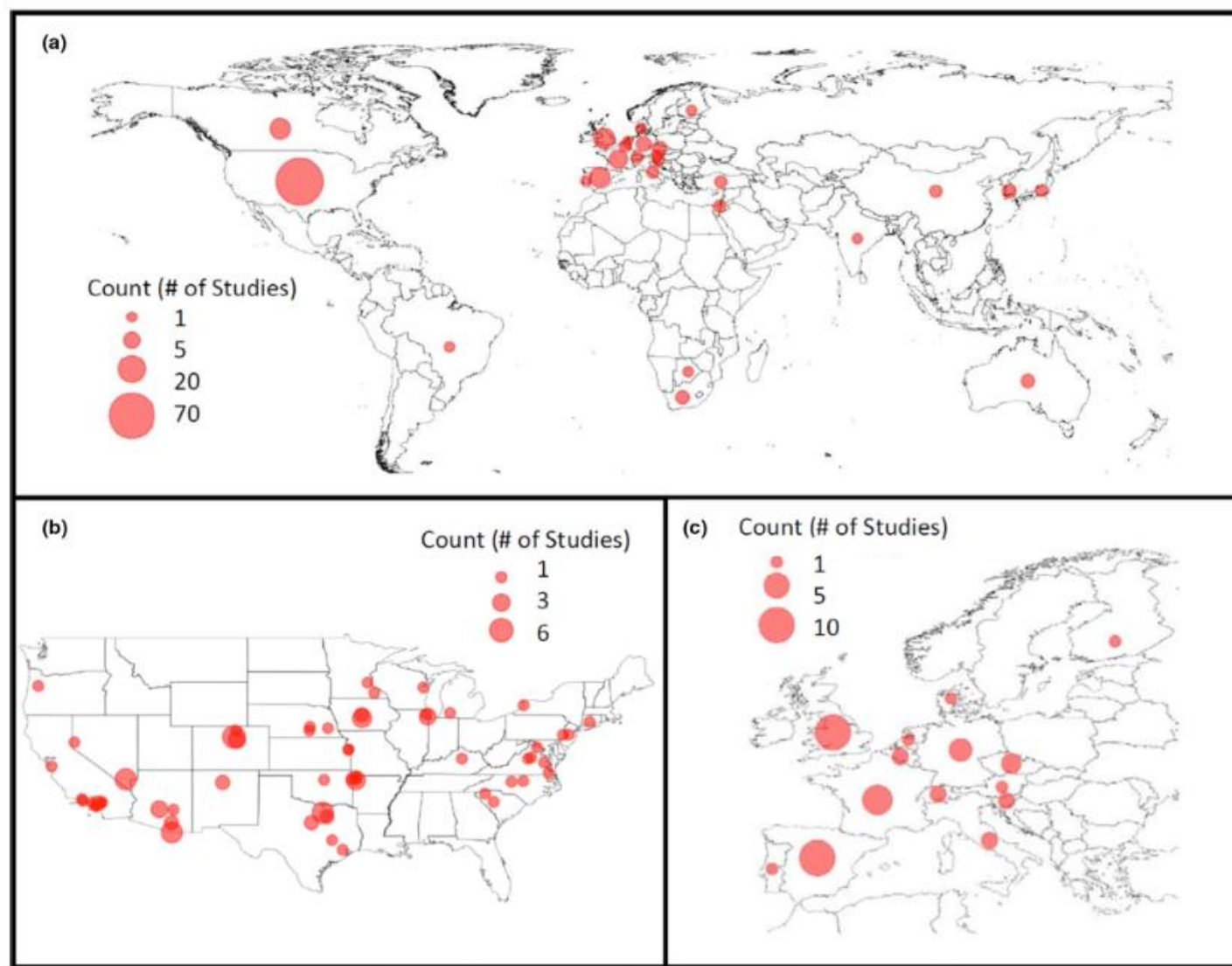


FIGURE 2 Distribution of effluent-fed stream studies (a) globally, (b) in the U.S.A., and (c) in Europe from selected 147 studies available via Web of Science and published prior to January 2018. A complete list of studies and their exact locations is found in the Table S1 [Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com]

Hamdhani, H., Eppehimer, D. E., & Bogan, M. T. (2020). Release of treated effluent into streams: A global review of ecological impacts with a consideration of its potential use for environmental flows. *Freshwater Biology*, 65(9), 1657-1670.

Pengendalian berbasis masyarakat

Warga bukan pengganti regulator atau operator, tetapi mitra penting dalam deteksi dini, perubahan perilaku, dan akuntabilitas.

- Bentuk kelompok pemantau sungai dengan lokasi tetap, jadwal rutin, prosedur keselamatan, dan formulir observasi.
- Catat warna, bau, sampah, kematian ikan, waktu, cuaca, foto, dan lokasi; observasi lapangan bukan bukti final penyebab.
- Gunakan kanal pengaduan resmi, sampaikan informasi faktual, dan hindari kontak langsung dengan limbah berbahaya.
- Bangun kerja sama RT/kelurahan, sekolah, kampus, DLH, pengelola usaha, nelayan, dan komunitas sungai.

Warga

Observasi, pelaporan, pemilahan sampah, dan partisipasi konsultasi.

Pemerintah

Verifikasi, sampling resmi, tindak lanjut pengaduan, publikasi hasil.

Pelaku usaha

Pencegahan sumber, pemantauan mandiri, respons insiden, keterbukaan.

Kasus tindakan lokal: susur Sungai Karang Mumus

Contoh kegiatan masyarakat dan pemerintah: DLH Kota Samarinda mengabarkan gerakan perahu ketinting untuk memungut sampah di Sungai Karang Mumus pada Desember 2025.

- Aksi bersih sungai dapat mengangkat sampah terapung dan meningkatkan kesadaran, tetapi tidak menyelesaikan sumber sampah yang terus masuk.
- Program yang berkelanjutan perlu menggabungkan layanan persampahan, pengurangan plastik, edukasi, penegakan aturan, dan pemantauan titik masuk sampah.
- Evaluasi kegiatan dengan indikator: volume/jenis sampah terkumpul, titik rawan, frekuensi sampah kembali, keterlibatan warga, dan perubahan perilaku.
- Hubungkan kegiatan bersih sungai dengan data kualitas air dan pengendalian air limbah domestik.

Praktik terdokumentasi

DLH Samarinda melaporkan kegiatan Gerakan Perahu Ketinting Pungut Sampah pada 6 Desember 2025.

Latihan evaluasi

Rancang indikator sebelum–sesudah selama 3 bulan. Bagaimana membuktikan kegiatan menekan masuknya sampah, bukan hanya memindahkannya?



<https://www.antarafoto.com/id/view/2594017/gerakan-bersih-sungai-karang-mumus-di-samarinda>

Ringkasan, pertanyaan, dan sumber

Tiga pesan utama untuk dibawa ke lapangan

1 • Cegah di sumber

Kurangi input pencemar, pisahkan aliran, dan kendalikan limpasan sebelum masuk ke sungai.

2 • Kelola satu sistem

DAS dan pesisir terhubung; rencanakan pengendalian dari hulu sampai penerima dampak.

3 • Ukur & perbaiki

Baku mutu, sampling yang benar, pemantauan transparan, dan tindak lanjut adalah kunci.

Pertanyaan diskusi

- Apa sumber pencemar yang paling mungkin pada kasus Sungai Mahakam/Karang Mumus, dan data apa yang diperlukan untuk menguji dugaan?
- Kapan constructed wetland lebih masuk akal daripada IPAL mekanis?
- Bagaimana warga dapat membantu tanpa menggantikan kewajiban pemantauan resmi?

Sumber utama

- UU 32/2009 tentang PPLH (status perubahan: UU 6/2023) — peraturan.bpk.go.id/Details/38771/uu-no-32-tahun-2009
- PP 22/2021 — peraturan.bpk.go.id/Details/161852
- DLH Prov. Kaltim: dugaan tercemarnya Sungai Mahakam (pemantauan semester I 2022) — dinaslh.kaltimprov.go.id
- Kementerian ESDM (27 April 2018): pipa bocor dan tumpahan minyak Teluk Balikpapan — esdm.go.id
- DLH Kota Samarinda (2025): gerakan pungut sampah Sungai Karang Mumus — dlh.samarindakota.go.id

Sekian dan terima kasih

