



Sampah dan Pengelolaannya

Aliansi Zero Waste Indonesia
2025

SAMPAH DAN PENGELOLAANNYA

**ALIANSI ZERO WASTE INDONESIA
2025**

Diterbitkan oleh
Yayasan Gita Pertiwi, Tahun 2025
ISBN:

Pengarah:

1. Yuyun Ismawati Drwiega
2. Prigi Arisandi

Penulis:

1. Ni Made Diyah Darma Yanti
2. Tonis Afrianto

Kontributor:

1. Ni Komang Ayu Leona Wirawan
2. Alfian Khamal Mustafa
3. Siti Umi Hanik

Penyunting:

1. Aulia Wijjasih
2. Catur Yuda Hariyani

Ilustrator:

1. I Made Wartika
2. Eka Febrianta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, modul **Sekolah Ekologis** ini dapat hadir di hadapan guru-guru tercinta.

Sebelum membaca dan mengimplementasikan modul ini, perlu dijelaskan terlebih dahulu tentang Sekolah Ekologis. Program ini merupakan inisiatif kolaborasi dari empat anggota AZWI (Aliansi Zero Waste Indonesia), yaitu PPLH Bali, Gita Pertiwi, Nol Sampah, dan Ecoton. Keempat lembaga tersebut telah puluhan tahun berkecimpung dalam pendidikan lingkungan hidup di Indonesia dan berbagi praktik terbaik dari pengalaman pendampingan yang mereka lakukan.

Modul Sekolah Ekologis disusun dalam empat tema yang saling melengkapi: ***Sampah dan Pengelolaannya, Pangan Sehat, Energi Terbarukan, dan Konservasi Keanekaragaman Hayati.***

Sampah dan Pengelolaannya merupakan modul pertama yang membahas isu sampah sebagai persoalan global yang memengaruhi kehidupan manusia dan ekosistem. Jumlah sampah yang terus meningkat akibat pertambahan populasi, perubahan gaya hidup, dan perkembangan teknologi menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan lingkungan. Anak-anak sebagai generasi penerus memiliki hak atas lingkungan yang sehat, bersih, dan aman, namun timbunan sampah, pencemaran, dan ancaman perubahan iklim sering menghalangi mereka untuk menikmati hak tersebut.

Modul ini bertujuan memberikan pemahaman sekaligus inspirasi agar generasi muda tidak hanya menyadari masalah sampah, tetapi juga bergerak menjadi bagian dari solusinya. Berbagai topik disajikan, mulai dari pengenalan jenis-jenis sampah, prinsip pengelolaan, hingga praktik sederhana 3R (reduce, reuse, recycle) seperti pengomposan, biopori, budidaya maggot, pembuatan ekoenzim, daur ulang, dan pengurangan plastik sekali pakai. Seluruh kegiatan dirancang agar mudah dipahami dan dipraktikkan, sehingga langkah-langkah kecil dari anak-anak, guru, dan komunitas sekolah dapat tumbuh menjadi gerakan besar yang membawa perubahan nyata.

Atas tersusunnya modul ini, AZWI menyampaikan terima kasih yang tulus kepada para guru dan murid dari sekolah-sekolah dampingan yang telah berkontribusi melalui ide, pengalaman, dan aksi nyata di bidang energi terbarukan. Kehadiran mereka menunjukkan bahwa transisi energi bukan sekadar wacana, tetapi gerakan nyata yang dimulai dari ruang kelas dan lingkungan sekolah.

Akhir kata, semoga modul ini menjadi bahan belajar yang mencerahkan, menginspirasi, dan memotivasi kita semua untuk bergerak menuju masa depan yang lebih hijau, bersih, dan berkelanjutan.

Denpasar, Oktober 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
SEKOLAH EKOLOGIS	1
Alam, Manusia, dan Etika Lingkungan.....	1
Hak Anak atas Lingkungan	2
Konsep Sekolah Ekologis.....	3
Pengertian Sekolah Ekologis.....	4
Tujuan Sekolah Ekologis	5
Prinsip dan Nilai-Nilai Sekolah Ekologis.....	5
Pijakan hukum Sekolah Ekologis	6
Tema Materi Sekolah Ekologis	7
Strategi implementasi Sekolah Ekologis.....	7
Langkah Kecil, Dampak Besar: Menuju Sekolah Ekologis...	10
PENTINGNYA PENGELOLAAN SAMPAH	11
SAMPAH, PERUBAHAN IKLIM DAN GENERASI MUDA KINI DAN MASA DATANG	13
MENGENAL SAMPAH DAN SUMBERNYA	16
Definisi sampah	16
Sumber sampah	16
Jenis-jenis sampah	17
LANDASAN HUKUM PENGELOLAAN SAMPAH DI INDONESIA	19
KONDISI PENGELOLAAN SAMPAH INDONESIA.....	21
Prinsip pengelolaan sampah	24
KONDISI SAMPAH DI SEKOLAH INDONESIA.....	32
EDUKASI DAN AKSI PENGELOLAAN SAMPAH DI SEKOLAH	34

Detektif sampah	34
Pengomposan	38
Biopori	45
Ekoenzim dari Sisa Buah dan Sayur.....	49
Maggot <i>Black Soldier Fly</i> Tuntaskan Sisa Makanan.....	52
Sekolah bebas plastik sekali pakai.....	61
Daur ulang kertas	68
KEHATI-HATIAN DALAM PENGELOLAAN SAMPAH	73
Bahaya membakar sampah.....	73
Daur ulang plastik malah jadi mikroplastik.....	77
<i>Clean up</i> bukan solusi permasalahan sampah.....	80
DAFTAR PUSTAKA	82

SEKOLAH EKOLOGIS

Alam, Manusia, dan Etika Lingkungan

Alam adalah sumber kehidupan yang menyediakan segala kebutuhan manusia: udara yang kita hirup, air yang kita minum, tanah tempat berpijak dan menanam, serta keanekaragaman hayati yang menjaga keseimbangan ekosistem. Namun, ketika manusia terlalu berfokus pada pembangunan ekonomi dan gaya hidup konsumtif tanpa memperhatikan daya dukung alam, keseimbangan tersebut terganggu. Timbunan sampah, penebangan hutan, berkurangnya lahan pertanian, banjir, kekeringan, polusi udara, dan krisis iklim yang kini kita rasakan menjadi tanda bahwa alam sedang memberi peringatan agar manusia kembali menjaga harmoni dengan lingkungan.

Prof. Emil Salim, tokoh lingkungan hidup Indonesia, mengingatkan bahwa pembangunan tidak boleh hanya mengejar pertumbuhan ekonomi, tetapi juga harus menjaga kelestarian lingkungan. Dalam pandangannya, manusia memiliki tanggung jawab moral untuk menjaga alam, karena keberlanjutan kehidupan manusia bergantung pada keberlanjutan alam itu sendiri. Etika lingkungan, menurut beliau, adalah dasar penting agar manusia mampu hidup secara bijak dan bertanggung jawab terhadap bumi. Etika ini menuntun kita untuk tidak rakus menggunakan sumber daya, serta menimbang dampak setiap tindakan terhadap generasi mendatang. *"Bumi ini cukup untuk memenuhi kebutuhan kita semua, namun tidak cukup untuk memenuhi keinginan segelintir kecil manusia yang serakah,"* kata Mahatma Gandhi.

Nilai-nilai etika lingkungan sesungguhnya telah lama hidup dalam budaya Indonesia. Berbagai kearifan lokal mengajarkan keseimbangan antara manusia dan alam seperti Tri Hita Karana di Bali, Huma Betang di Kalimantan, atau Gotong Royong di Jawa yang semuanya menekankan pentingnya hidup harmonis dengan sesama dan lingkungan. Melalui pendidikan lingkungan di sekolah, nilai-nilai ini dapat dihidupkan kembali dalam kegiatan nyata: menanam pohon, mengelola sampah, menghemat air dan energi, serta menjaga kebersihan bersama.

Dengan menumbuhkan etika lingkungan sejak di bangku sekolah, kita sedang menyiapkan generasi yang kritis, berpengetahuan, berempati, dan bertanggung jawab terhadap bumi. Sekolah bukan hanya tempat belajar ilmu pengetahuan, tetapi juga ruang untuk belajar mencintai kehidupan dan menumbuhkan kepedulian. Anak-anak perlu diberi kebebasan untuk bersuara dan menyampaikan pandangan mereka tentang lingkungan, karena suara mereka penting dalam menjaga masa depan bumi. Menjaga alam berarti menjaga kehidupan bagi diri sendiri, sesama, dan seluruh makhluk hidup. Anak-anak memiliki hak atas lingkungan hidup yang bersih dan sehat, sebab alam ini bukan warisan dari generasi sebelumnya, melainkan titipan bagi anak cucu yang harus dijaga bersama.

Hak Anak atas Lingkungan

Setiap anak berhak tumbuh dan berkembang dalam lingkungan yang sehat, aman, dan mendukung kehidupannya. Hak ini dijamin oleh *Konvensi Hak Anak* (CRC, 1989) yang telah diratifikasi oleh Indonesia melalui Keputusan Presiden Nomor 36 Tahun 1990, serta ditegaskan dalam Undang-Undang Perlindungan Anak dan Undang-

Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Namun, kenyataannya banyak anak di Indonesia masih hidup dalam lingkungan yang tercemar. Polusi udara, pencemaran sungai, dan dampak perubahan iklim menyebabkan gangguan kesehatan serta menurunkan kualitas hidup anak. Di sisi lain, kebiasaan konsumsi makanan instan dan jajanan tinggi gula, garam, serta lemak juga mengancam tumbuh kembang mereka. Kondisi ini menunjukkan bahwa hak anak atas lingkungan yang sehat belum sepenuhnya terpenuhi.

Menjaga lingkungan berarti melindungi hak anak untuk hidup sehat dan bahagia. Sekolah memiliki peran penting dalam mewujudkan hal ini melalui pendidikan dan praktik nyata yang menumbuhkan kesadaran ekologis, seperti mengelola sampah, menanam pohon, menghemat energi, dan kegiatan ramah lingkungan lainnya. Dengan demikian, sekolah menjadi ruang pembentukan generasi yang peduli, bertanggung jawab, dan beretika ekologis.

Konsep Sekolah Ekologis

Konsep Sekolah Ekologis yang dikembangkan oleh Aliansi Zero Waste Indonesia (AZWI) berkontribusi penting dalam memperkaya praktik pendidikan berkelanjutan di Indonesia. AZWI menekankan pentingnya pendidikan ekologis yang tidak berhenti pada teori, tetapi diwujudkan dalam tindakan nyata seperti pengelolaan sampah berbasis 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*), pengurangan plastik sekali pakai, penyediaan kantin sehat, penghematan energi, serta kelestarian alam. Melalui pendekatan ini, sekolah tidak hanya mencerdaskan secara intelektual, tetapi juga menumbuhkan *ecological wisdom* di mana kebijaksanaan

ekologis yang menjadi fondasi perubahan sosial menuju masa depan berkelanjutan.

Dengan demikian, Sekolah Ekologis merupakan model pendidikan transformatif yang menyatukan ilmu pengetahuan modern, nilai budaya lokal, dan etika lingkungan. Ia hadir bukan sebagai proyek sesaat, tetapi sebagai gerakan pembudayaan yang menempatkan sekolah sebagai pusat peradaban baru peradaban yang menghormati kehidupan, merawat bumi, serta menumbuhkan generasi yang berpikir kritis dan bertindak ekologis.

Menyadari urgensi pendidikan lingkungan, Program Sekolah Ekologis hadir sebagai inisiatif **AZWI** yang menyediakan pendampingan dan modul. Program ini tidak hanya mencerdaskan peserta didik, tetapi juga menumbuhkan kebijaksanaan ekologis agar menjadikan alam sebagai mitra belajar, budaya lokal sebagai sumber nilai, dan peserta didik sebagai agen perubahan. Melalui fondasi ini, setiap tindakan kecil di sekolah menjadi langkah nyata, sekaligus mendukung program pemerintah seperti **Sekolah Adiwiyata, Sekolah Ramah Anak, dan Sekolah Sehat**, serta membuka jalan bagi implementasi Sekolah Ekologis yang menyeluruh dan berkelanjutan.

Pengertian Sekolah Ekologis

Sekolah Ekologis merupakan ruang belajar yang menumbuhkan pola pikir kritis, sikap peduli terhadap lingkungan dan ekosistemnya, serta penghargaan terhadap kearifan lokal. Sekolah ini menjunjung hak ekologis anak dan mendorong pemanfaatan sumber daya alam secara hemat, menggunakan material yang aman dan ramah

lingkungan, serta menciptakan suasana belajar yang setara, sehat, aman, dan adil bagi seluruh warga sekolah. Melalui pembiasaan dan pengalaman langsung, Sekolah Ekologis membentuk karakter peserta didik yang berakar pada nilai-nilai ekologis dan berorientasi pada keberlanjutan.

Tujuan Sekolah Ekologis

Sekolah Ekologis bertujuan untuk:

1. Menumbuhkan kesadaran ekologis
2. Membentuk perilaku ramah lingkungan
3. Menanamkan nilai tanggung jawab dan kepedulian sosial
4. Menghargai kearifan lokal dan hak ekologis anak
5. Mendorong pengelolaan sumber daya secara hemat dan berkelanjutan
6. Membangun karakter ekologis

Prinsip dan Nilai-Nilai Sekolah Ekologis

Sekolah Ekologis dibangun atas prinsip bahwa pendidikan harus menumbuhkan kesadaran manusia sebagai bagian dari ekosistem bumi. Prinsip ini menempatkan sekolah sebagai ruang pembelajaran hidup yang menghubungkan pengetahuan, nilai, dan tindakan nyata dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Adapun nilai-nilai utama Sekolah Ekologis meliputi:

1. Keterhubungan (interconnectedness); menyadari bahwa manusia, alam, dan seluruh makhluk hidup saling bergantung.
2. Tanggung jawab ekologis; mengembangkan perilaku sadar lingkungan dalam setiap tindakan.

3. Kearifan lokal; menghargai nilai, tradisi, dan praktik budaya yang menjaga keseimbangan alam.
4. Kesetaraan dan keadilan ekologis; menjamin hak setiap anak atas lingkungan yang sehat, aman, dan layak.
5. Partisipasi dan kolaborasi; melibatkan seluruh warga sekolah, komite, wali murid dan masyarakat dalam aksi lingkungan.
6. Kesederhanaan dan efisiensi sumber daya; mengajarkan hidup hemat energi, air, dan material.
7. Refleksi dan pembelajaran berkelanjutan; mendorong evaluasi diri untuk terus memperbaiki perilaku dan kebijakan lingkungan sekolah.

Pijakan hukum Sekolah Ekologis

Sekolah Ekologis memiliki pijakan hukum yang kuat dalam konteks Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (Education for Sustainable Development/ESD) dan hak anak atas lingkungan yang sehat, baik dari sisi nasional maupun internasional. Pijakan hukum tersebut adalah:

- Konstitusi dan undang-undang nasional (UUD 1945, UU Pendidikan Nasional, UU Lingkungan, UU Perlindungan Anak),
- Kebijakan Nasional tentang SDGs
- Program Sekolah Ramah Anak
- Program Sekolah Berbudaya Perilaku Ramah Lingkungan
- Program Kantin Sekolah Sehat
- Kerangka hukum internasional (UNESCO, CRC, Agenda 21, Konvensi Hak Anak PBB).

Tema Materi Sekolah Ekologis

Materi dalam Sekolah Ekologis disusun dalam empat tema utama yang saling berkaitan dan bertujuan membentuk pola pikir, sikap, serta tindakan ekologis dalam kehidupan sehari-hari, yaitu:

- 1. Sampah dan Pengelolaannya**
- 2. Pangan Sehat**
- 3. Energi Terbarukan**
- 4. Konservasi Keanekaragaman Hayati**

Keempat tema ini menjadi pilar pembentuk karakter ekologis peserta didik. Melalui pembelajaran dan praktik langsung, anak-anak diajak memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan, menghargai kearifan lokal, serta menumbuhkan tanggung jawab kolektif untuk menjaga bumi.

Seluruh materi lengkap tersedia dalam format digital yang dapat diakses oleh guru dan peserta didik. Namun sebelum mempelajari setiap tema, disarankan membaca Strategi Implementasi Sekolah Ekologis agar pelaksanaannya berjalan terarah, partisipatif, dan terintegrasi dalam kegiatan belajar serta budaya sekolah sehari-hari.

Strategi Implementasi Sekolah Ekologis

1. Kebijakan Sekolah & Komitmen Manajemen
 - Tetapkan visi dan misi sekolah ekologis.
 - Integrasikan prinsip keberlanjutan dalam peraturan dan budaya sekolah.
 - Dukung guru/staf melalui pelatihan dan sumber daya.

2. Asesmen Lingkungan Sekolah
 - Evaluasi kondisi sampah, energi, kebun, kantin, dan ekosistem sekolah.
 - Identifikasi potensi dan tantangan untuk perbaikan.
3. Pembentukan Tim Sekolah Ekologis
 - Tim guru dan siswa-siswi sebagai penggerak program.
 - Tanggung jawab: koordinasi, monitoring, evaluasi, dokumentasi.
 - Libatkan komunitas dan orang tua.
4. Implementasi Tema Utama
 - Sampah: kurangi, pilah, kompos, daur ulang, edukasi mikroplastik.
 - Pangan Sehat: kebun sekolah, kantin sehat, detektif mikroplastik, konsumsi bergizi.
 - Energi terbarukan: hemat energi, energi terbarukan, kehati-hatian penggunaan sampah sebagai energi.
 - Keanekaragaman Hayati: pelestarian hutan adat, tanaman lokal, konservasi tanah & air, kehati-hatian pestisida & transgenik, kearifan lokal.
5. Integrasi Kurikulum & Pembelajaran
 - Masukkan prinsip ekologis ke semua mata pelajaran dan kegiatan ekstrakurikuler.
 - Guru sebagai fasilitator, menanamkan nilai ekologis di setiap kesempatan.
6. Monitoring, Evaluasi & Inovasi
 - Lakukan monitoring rutin terhadap kemajuan program.
 - Evaluasi hasil belajar peserta didik.
 - Dorong inovasi guru & siswa untuk meningkatkan dampak positif.

7. Kolaborasi & Publikasi

- Kerja sama dengan komunitas, pemerintah, dan sektor swasta.
- Publikasikan kegiatan dan hasil untuk meningkatkan kesadaran lingkungan.

PANDUAN IMPLEMENTASI SEKOLAH EKOLOGIS



KEBIJAKAN SEKOLAH & KOMITMEN MANAJEMEN

Tetapkan visi dan misi sekolah ekologis.
Integrasikan prinsip keberlanjutan dalam peraturan dan budaya sekolah.
Dukung guru/staf melalui pelatihan dan sumber daya.



ASESMEN LINGKUNGAN SEKOLAH

Evaluasi kondisi sampah, energi, kebun, kantin, dan ekosistem sekolah.
Identifikasi potensi dan tantangan untuk perbaikan.



PEMBENTUKAN TIM SEKOLAH EKOLOGIS

Tim guru dan siswa-siswi sebagai penggerak program.
Tanggung jawab: koordinasi, monitoring, evaluasi, dokumentasi.
Libatkan komunitas dan orang tua.



IMPLEMENTASI TEMA UTAMA

Sampah: kurangi, pilah, kompos, daur ulang, edukasi mikroplastik.
Pangan Sehat: kebun sekolah, kantin sehat, detektif mikroplastik, konsumsi bergizi.
Energi: hemat energi, energi terbarukan, kehati-hatian penggunaan sampah sebagai energi.
Keanekaragaman Hayati: pelestarian hutan adat, tanaman lokal, konservasi tanah & air, kehati-hatian pestisida & transgenik, kearifan lokal.



INTEGRASI KURIKULUM & PEMBELAJARAN

Masukkan prinsip ekologis ke semua mata pelajaran dan kegiatan ekstrakurikuler.
Guru sebagai fasilitator, menanamkan nilai ekologis di setiap kesempatan.



MONITORING, EVALUASI & INOVASI

Lakukan monitoring rutin terhadap kemajuan program.
Evaluasi hasil belajar peserta didik.
Dorong inovasi guru & siswa untuk meningkatkan dampak positif.



KOLABORASI & PUBLIKASI

Kerja sama dengan komunitas, pemerintah, dan sektor swasta.
Publikasikan kegiatan dan hasil untuk meningkatkan kesadaran lingkungan.

Langkah Kecil, Dampak Besar: Menuju Sekolah Ekologis

Sekolah Ekologis bukan sekadar konsep pendidikan, tetapi gerakan transformatif yang menanamkan kesadaran ekologis dalam seluruh aspek kehidupan sekolah. Melalui integrasi nilai budaya, ilmu pengetahuan, dan tindakan nyata, sekolah menjadi ruang hidup yang membentuk karakter peserta didik agar berpikir kritis, peduli, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Empat tema utama; sampah dan pengelolaannya, pangan sehat, energi, dan keanekaragaman hayati menjadi fondasi untuk menumbuhkan pola perilaku berkelanjutan di kalangan anak-anak, guru, dan seluruh warga sekolah. Proses menuju sekolah ekologis bukanlah perubahan instan, melainkan perjalanan bersama yang memerlukan komitmen, kolaborasi, dan keteladanan.

Aliansi Zero Waste Indonesia (AZWI), berharap program Sekolah Ekologis mampu memperkuat peran pendidikan dalam membangun generasi yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga bijak ekologis, berakar pada kearifan lokal, dan berdaya menghadapi tantangan krisis lingkungan masa depan.

“Setiap tindakan kecil di sekolah hari ini adalah benih bagi bumi yang lestari esok hari.”

~ Aliansi Zero Waste Indonesia (AZWI)

#Peduli, Beraksi untuk Lingkungan Lestari

PENTINGNYA PENGELOLAAN SAMPAH

Pengelolaan sampah menurut agama ditekankan sebagai bagian dari menjaga kebersihan lingkungan dan merupakan bentuk tanggung jawab sosial terhadap alam. Setiap agama mengajarkan untuk memperlakukan alam dengan baik dan tidak melakukan kerusakan di muka bumi.

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik."

~ Al-A'raf ayat 56

"Dari semua sampah yang kita hasilkan, kantong plastik mungkin merupakan simbol terbesar dari masyarakat kita yang gemar membuang sampah. Kantong plastik digunakan, dilupakan, dan meninggalkan warisan yang mengerikan."

~ Zac Goldsmith

Menteri Negara Inggris untuk Asia, Energi, Iklim dan Lingkungan Hidup sejak 2022

"Sampah plastik kini ditemukan di daerah paling terpencil di planet ini. Sampah ini membunuh kehidupan laut dan menimbulkan kerusakan besar bagi masyarakat yang bergantung pada perikanan dan pariwisata."

~ Antonio Gueterres

Sekretariat Jendral PBB sejak 2017

“Tidak ada yang namanya “buang”. Ketika kita membuang sesuatu, pasti akan berada di suatu tempat.”

~ Annie Leonard

Direktur Eksekutif Green Peace periode tahun 2014 - 2023

SAMPAH, PERUBAHAN IKLIM DAN GENERASI MUDA KINI DAN MASA DATANG

Masalah sampah di Indonesia masih menjadi tantangan serius. Timbulan sampah nasional yang mencapai lebih dari 18 juta ton per tahun, sebagian besar masih dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA), dibakar, atau tercecer ke lingkungan tanpa pengelolaan yang tepat. Kurangnya fasilitas pemilahan, daur ulang, dan komposting membuat sistem pengelolaan sampah belum berjalan optimal. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menunjukkan bahwa sebagian besar sampah berasal dari rumah tangga, pasar tradisional, hingga sekolah, sebagian besar merupakan sampah organik dan plastik sekali pakai. Akibatnya, pencemaran lingkungan meningkat, dampaknya emisi gas rumah kaca seperti metana (dari sampah organik) serta karbon dioksida (dari pembakaran sampah) terus meningkat.

Sampah dan perubahan iklim saling berkaitan erat. Sampah organik yang membusuk di TPA menghasilkan gas metana, yang memiliki potensi pemanasan global jauh lebih besar dibanding karbon dioksida. Sementara itu, plastik yang berasal dari bahan bakar fosil, jika dibakar melepaskan emisi beracun dan meningkatkan gas rumah kaca di troposfer. Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang bijak adalah langkah strategis untuk menurunkan emisi dan menanggulangi krisis iklim. Mengurangi timbulan sampah,

memilah sampah mulai dari sumber, pengomposan sampah organik, serta membatasi penggunaan plastik sekali pakai adalah tindakan nyata yang dapat dilakukan semua lapisan masyarakat.

Generasi muda memegang peran penting dalam perubahan ini. Di berbagai daerah, anak muda terlibat aktif dalam program lingkungan seperti bank sampah, komunitas zero waste, dan kampanye pengurangan plastik. Salah satu pendekatan lainnya adalah melalui penerapan *Sekolah Ekologis*, yaitu sekolah yang mengedepankan penanaman budaya dan praktik ramah lingkungan, termasuk pengelolaan sampah sejak dini. Melalui program ini, warga sekolah khususnya murid belajar memilah sampah, membuat kompos dari sisa makanan, memanfaatkan kembali barang bekas, serta memahami kaitan antara sampah, polusi, dan perubahan iklim. Pendidikan seperti ini diharapkan dapat membentuk kesadaran ekologis dan sikap bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Namun, upaya generasi muda tidak akan cukup tanpa dukungan dari sistem dan kebijakan yang lebih luas. Pemerintah perlu memperkuat kebijakan pengurangan sampah di sumber, meningkatkan infrastruktur pengelolaan sampah, serta mendukung inisiatif lingkungan di sekolah dan komunitas. Kurikulum pendidikan juga perlu menguatkan isu lingkungan dan iklim secara integratif, aplikatif dan lebih komprehensif agar generasi masa depan memahami peran mereka dalam menjaga bumi. Sekolah sebagai pusat pembelajaran harus menjadi teladan dalam menerapkan prinsip keberlanjutan dan menciptakan budaya bersih serta peduli lingkungan.

Mengelola sampah bukan sekadar soal kebersihan, tetapi juga tentang menjaga masa depan. Menjadikan pengelolaan sampah sebagai bagian dari aksi iklim berarti melindungi generasi muda dari dampak krisis iklim yang lebih buruk. Melalui pendidikan, keterlibatan aktif, dan kebijakan yang berpihak pada lingkungan, generasi masa depan dapat tumbuh menjadi individu yang tidak hanya sadar akan permasalahan lingkungan, tetapi juga mampu menjadi pemimpin perubahan menuju masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

MENGENAL SAMPAH DAN SUMBERNYA

Definisi sampah

- Sampah merupakan material sisa, baik dari manusia, hewan, tumbuhan, maupun proses alam yang tidak terpakai lagi dan dilepaskan ke lingkungan.
- Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah didefinisikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat.

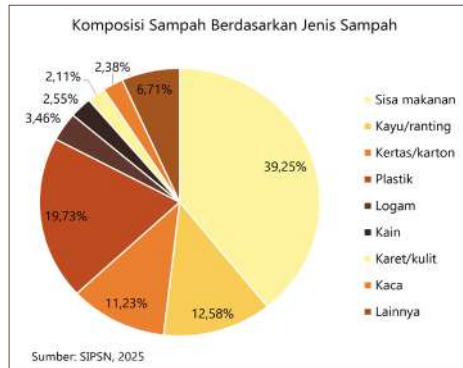
Sumber sampah

Menurut World Bank dan Nation's Waste on the Scale (NWIS) tahun 2019, setiap orang menghasilkan sekitar 0,4 – 0,7 kg sampah setiap hari.

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) milik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada 2022, penghasil sampah terbesar adalah sampah rumah tangga, diikuti oleh pasar tradisional, perniagaan, fasilitas publik, dan perkantoran.



Sementara komposisi sampah berdasarkan jenis sampah yang dihasilkan di Indonesia pada tahun 2025, menunjukkan jenis sampah tertinggi yang dihasilkan masyarakat Indonesia ialah sampah organik berupa sisa makanan sebesar 39,25%; disusul sampah plastik 19,73%, dan sampah kebun (kayu dan ranting) sebesar 12,58%.



Kegiatan manusia selalu berkontribusi pada timbulan sampah, namun sebagian besar manusia tidak peduli. Survei Perilaku Peduli Lingkungan Hidup Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 membuktikan lebih dari 70% masyarakat Indonesia tidak peduli pada masalah sampah.

Jenis-jenis sampah

1. Sampah Organik adalah sampah yang mudah membusuk atau terurai di alam dan berasal dari makhluk hidup seperti sisa makanan, daun kering, kulit buah, dan sayuran. Sampah jenis ini dapat diolah menjadi kompos atau pupuk alami.



2. Sampah anorganik merupakan sampah yang tidak mudah terurai seperti kertas, plastik, mainan berbahan plastik, botol dan gelas minuman, kaleng. Meskipun sulit terurai di alam, sampah ini masih bernilai dan dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan daur ulang atau daur ulang di pabrik.



3. Sampah residu ialah sampah anorganik tak bernilai atau yang tidak dapat dimanfaatkan kembali sehingga berakhir di tempat pemrosesan akhir (TPA). Contoh sampah residu antara lain bekas popok, bekas pembalut, bekas permen karet, atau puntung rokok.



4. Sampah spesifik yang mengandung B3 (bahan beracun dan berbahaya) merupakan sampah yang dapat membahayakan manusia, hewan, atau lingkungan sekitar. Contoh sampah spesifik yaitu sampah kaca, kemasan deterjen atau pembersih lainnya, serta pembasmi serangga dan sejenisnya.



LANDASAN HUKUM PENGELOLAAN SAMPAH DI INDONESIA

Pemerintah Indonesia sejak 2008, telah mengeluarkan berbagai peraturan yang mengatur pengelolaan sampah.

- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

Undang-Undang ini menjelaskan bahwa setiap orang harus ikut bertanggung jawab dalam mengelola sampah, mulai dari membuang sampai memisahkan jenis sampah.

- Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Peraturan ini mengatur agar sampah dikurangi sejak dari sumbernya, seperti dari rumah, sekolah, dan pasar. Pengurangan sampah dapat dilakukan dengan cara mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang yang dikenal sebagai prinsip 3R: *Reduce, Reuse, dan Recycle*.

- Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Peraturan ini dibuat agar Indonesia dapat mengurangi sampah hingga 30% dan menangani 70% sampah pada tahun 2025. Peraturan ini menekankan bahwa pengelolaan sampah bukan hanya tugas pemerintah, tapi juga tanggung jawab bersama, termasuk masyarakat, sekolah, dan dunia usaha.

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.75 Tahun 2019 tentang peta jalan pengurangan sampah oleh produsen.
Peraturan ini mewajibkan perusahaan, terutama yang menggunakan bahan plastik, untuk mengurangi sampah dari produk mereka.



Barcode: Peraturan
Pengelolaan Sampah di
Indonesia

KONDISI PENGELOLAAN SAMPAH INDONESIA



Pada tahun 2022, berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 68,5 juta ton sampah nasional dengan 11,6 juta ton di antaranya adalah sampah plastik. Selain itu, Tim Nasional Pengendali Sampah Laut memperkirakan sekitar 615 ribu ton sampah terbuang ke laut Indonesia pada tahun 2018. Pada tahun 2024, merujuk dari catatan Bank Dunia bertajuk *The Atlas of Sustainable Development Goals 2023*, Indonesia dinyatakan sebagai negara penghasil sampah plastik di laut yang terbesar ke-5 di dunia pada 2020-2023. Peringkat itu turun dari 2018 lalu yang menempatkan Indonesia terbesar kedua di bawah Cina.

Pada akhir tahun 2024, merujuk data BPS, timbunan sampah nasional menurun di angka 64 juta ton per tahun. Jumlah sampah makanan rumah tangga tercatat sekitar 14,73 juta ton per tahun, menempatkan Indonesia sebagai negara dengan jumlah sampah makanan rumah tangga tertinggi di Asia Tenggara oleh Food Waste Index Report 2024 United Nations Environment Programme (UNEP). Meskipun ada data lain, seperti yang dikutip GoodStats, menunjukkan jumlah sampah makanan Indonesia mencapai angka yang lebih tinggi, yaitu 20,93 juta ton per tahun.

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) memperkirakan sampah makanan dapat mencapai 112 juta ton per tahun pada tahun 2024, atau sekitar 344 kilogram per kapita per tahun dan diperkirakan berdampak pada kerugian ekonomi Indonesia senilai Rp 213 triliun hingga Rp 551 triliun per tahun.

Pada bulan Maret 2025, pemerintah menyatakan penanganan dan pengelolaan sampah menjadi skala prioritas nasional. Salah satu kebijakan yang diluncurkan adalah dengan pembentukan satuan tugas percepatan pengelolaan sampah nasional, yang akan berfokus pada infrastruktur serta penerapan kebijakan berbasis teknologi dalam menangani sampah dari hulu hingga hilir.

Berdasarkan data SIPSN KLHK pada 2023, per 24 Juli 2024 tercatat dari total produksi sampah nasional baru 63,3% atau 20,5 juta ton dapat terkelola, sedangkan sisanya 35,67% atau 11,3 juta ton sampah tidak terkelola. Tantangan terbesar pertama mengapa sampah tidak terkelola dengan baik di Indonesia adalah, fakta di sebagian daerah, masyarakat masih mempraktikkan perilaku

“kumpul – angkut – buang dan berakhir di TPA.” Sebagian besar sampah dari pemukiman, sekolah, dan pasar masih dibuang secara tercampur, tidak terpilah antara sampah organik, anorganik, residu, maupun sampah spesifik. Sampah-sampah ini kemudian dikumpulkan dan diangkut ke TPA dalam keadaan kondisi pengangkutan yang tidak terpilah.

Kedua, menurut data KLHK tahun 2023, baru sekitar 15% TPA yang menggunakan sistem pengelolaan sampah dengan cara menimbun sampah di lokasi cekung, memadatkannya, dan kemudian ditutupi dengan tanah atau dikenal dengan istilah *sanitary landfill*. Selebihnya, sebagian besar TPA di Indonesia masih menggunakan sistem *open dumping* yaitu metode pembuangan sampah dengan cara menimbun sampah di suatu lokasi terbuka tanpa perlakuan khusus, penutupan atau pengamanan. Sistem ini sangat berisiko bagi lingkungan dan kesehatan. Timbunan sampah yang menumpuk dan tidak dikelola dapat menghasilkan gas rumah kaca seperti metana, yang berbahaya dan mudah meledak. Salah satu contoh tragedi ledakan metana dan berakibat longsor adalah di TPA Leuwigajah, Cimahi, tahun 2005, yang menewaskan lebih dari 140 orang dan kini diperingati setiap 21 Februari sebagai Hari Peduli Sampah Nasional (HPSN).

Prinsip pengelolaan sampah

1. Prinsip piramida terbalik, artinya semakin ke bawah, semakin kecil prioritasnya. Prinsip ini terdiri dari: pencegahan, pengurangan, penggunaan kembali, daur ulang, pemulihan, dan pembuangan. Tujuannya adalah agar jumlah sampah yang dibuang ke TPA dapat berkurang dan lingkungan menjadi lebih sehat.



Sumber: Aliansi Zero Waste Indonesia

- a. Pencegahan (*prevent*) berarti mencegah sampah agar tidak muncul. Contohnya, mengambil makanan secukupnya dan menghabiskan makanan untuk mencegah timbulnya sampah makanan.
- b. Pengurangan (*reduce*) artinya mengurangi penggunaan barang sekali pakai. Misalnya, membawa botol minum sendiri agar tidak membeli minuman kemasan terus-menerus.
- c. Penggunaan Kembali (*reuse*) adalah memakai barang yang masih dapat digunakan kembali, seperti memakai kembali tas belanja kain atau kotak bekas.

- d. Daur ulang (*recycle*) artinya mengolah kembali sampah menjadi barang baru, seperti plastik kemasan bekas yang didaur ulang menjadi botol plastik baru, baju, sepatu, furnitur, dan lain-lain.
 - e. Pemulihan (*recovery*) adalah memanfaatkan sisa sampah, seperti mengubah limbah organik menjadi energi.
 - f. Pembuangan (*dispose*) adalah langkah terakhir jika sampah memang sudah tidak dapat dimanfaatkan, tapi jumlahnya harus sekecil mungkin.
2. Prinsip pengelolaan sampah organik. Ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan sampah organik yaitu pencegahan, pengurangan, dan pengolahan sampah organik.
- a. Pencegahan. Upaya agar sampah organik tidak muncul. Contohnya, mengambil makanan secukupnya agar tidak ada sisa, atau membawa bekal dari rumah agar tidak banyak sisa makanan yang dibuang.
 - b. Pengurangan. Mengurangi jumlah timbulan sampah organik yang dihasilkan setiap hari. Kita dapat melakukannya dengan tidak membuang makanan yang masih dapat dimakan, dan menyimpan makanan dengan baik agar tidak cepat busuk.
 - c. Pengolahan. Salah satu cara pengolahan adalah dengan membuat kompos atau ecoenzim, dapat digunakan sebagai pupuk alami yang baik.
3. Prinsip pengelolaan sampah anorganik.
- a. Pengurangan. Dikarenakan sampah anorganik tidak mudah terurai dan dapat bertahan di lingkungan selama ratusan tahun, langkah utama yang

wajib dilakukan adalah pengurangan. Upayakan agar seminimal mungkin menghasilkan sampah anorganik. Contohnya, mengurangi membeli produk dalam kemasan sekali pakai, atau hindari penggunaan plastik sekali pakai.

- b. Penggunaan kembali. Ini artinya, kita menggunakan barang yang sama berulang kali agar tidak langsung dibuang. Contohnya, menggunakan botol minum yang dapat diisi ulang, membawa tas kain untuk belanja, atau memakai kotak bekas untuk menyimpan mainan. Cara ini memungkinkan, umur pakai barang menjadi lebih panjang dan jumlah sampah berkurang.
- c. Daur ulang. Pengolahan kembali sampah anorganik menjadi barang baru yang dapat digunakan. Misalnya, botol plastik didaur ulang menjadi pelet plastik sebagai bahan baku yang kemudian diolah menjadi botol plastik baru; baju; sepatu, rak baru, kertas bekas didaur ulang kembali. Walau daur ulang itu baik, tapi prosesnya membutuhkan energi dan biaya, jadi sebaiknya dilakukan setelah kita berusaha mengurangi dan menggunakan kembali barang-barang tersebut.

4. Prinsip pengelolaan sampah spesifik atau Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah jenis sampah yang mengandung zat-zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, tumbuhan, atau merusak lingkungan.

- a. Penanganan sampah B3 harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian. Jaga jarak dalam menangani sampah B3 yang mengandung merkuri, gas, dan berkarat.

- b. Pisahkan sampah B3 dari sampah lainnya dan simpan dalam wadah khusus yang tertutup rapat serta diberi label "Sampah Spesifik/B3". Setelah dikumpulkan, sampah spesifik/B3 harus disimpan di tempat yang aman dan tidak mudah dijangkau oleh anak-anak. Kirim sampah B3 ke pendaur ulangan yang tepat. Tidak membuang di tempat sampah umum.

Simbol-simbol bahan berbahaya beracun:

Sifat	Simbol	Karakteristik
Mudah meledak		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25°C, 760 mmHg) dapat meledak dan menimbulkan kebakaran atau melalui reaksi kimia dan/atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan di sekitarnya.
Pengoksidasi		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang dapat melepaskan banyak panas atau menimbulkan api ketika bereaksi dengan bahan kimia lainnya, terutama bahan-bahan yang sifatnya mudah terbakar meskipun dalam keadaan hampa udara.

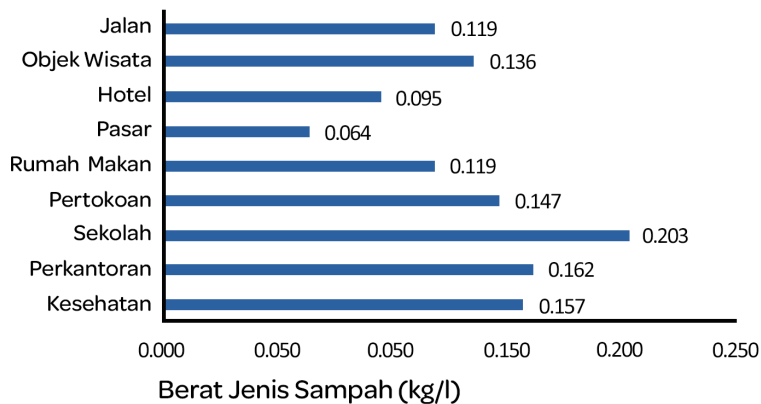
Mudah menyala		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang memiliki karakteristik sebagai berikut: - Dapat menjadi panas atau meningkat suhunya dan terbakar karena kontak dengan udara pada temperatur ambien. - Padatan yang mudah terbakar karena kontak dengan sumber nyala api. - Gas yang mudah terbakar pada suhu dan tekanan normal - Mengeluarkan gas yang sangat mudah terbakar dalam jumlah yang berbahaya, jika bercampur atau kontak dengan air atau udara lembab.
Beracun		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang bersifat racun bagi manusia, yang dapat menyebabkan keracunan atau sakit yang cukup serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit atau mulut.
Berbahaya		Simbol ini untuk menunjukkan suatu bahan baik berupa padatan, cairan ataupun gas yang jika terjadi kontak atau melalui inhalasi ataupun oral dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan sampai tingkat tertentu.

Iritasi		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang memiliki karakteristik sebagai berikut: - Padatan maupun cairan yang jika terjadi kontak secara langsung dan/atau terus menerus dengan kulit atau selaput lendir dapat menyebabkan iritasi atau peradangan. - Toksisitas sistemik pada organ target spesifik karena paparan tunggal dapat menyebabkan iritasi pernafasan, mengantuk atau pusing. - Sensitasi pada kulit yang dapat menyebabkan reaksi alergi pada kulit. - Iritasi/kerusakan parah pada mata yang dapat menyebabkan iritasi serius pada mata.
Korosif		Simbol ini menunjukkan suatu bahan yang memiliki karakteristik sebagai berikut: - Menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit; - Menyebabkan proses pengkaratan pada lempeng baja SAE 1020 - Mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk B3 bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk B3 yang bersifat basa.

Berbahaya bagi lingkungan		Simbol ini untuk menunjukkan suatu bahan yang dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan. Bahan kimia ini dapat merusak atau menyebabkan kematian pada ikan atau organisme aquatic lainnya atau bahaya lain yang dapat ditimbulkan, seperti merusak lapisan ozon (misalnya CFC = Chlorofluorocarbon), persistent di lingkungan (misalnya PCBs = Polychlorinated Biphenyls).
Karsinogenik, teratogenik, dan mutagenik		Simbol ini menunjukkan paparan jangka pendek, jangka panjang atau berulang dengan bahan ini dapat menyebabkan efek kesehatan sebagai berikut: - karsinogenik yaitu penyebab sel kanker; - teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio; - mutagenic yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat merubah genética; - toksisitas sistemik terhadap organ sasaran spesifik; - toksisitas terhadap sistem reproduksi; dan/atau - gangguan saluran pernafasan.

Bahaya lain berupa gas		Simbol ini untuk menunjukkan bahaya gas bertekanan yaitu bahan ini bertekanan tinggi dan dapat meledak bila tabung dipanaskan/terkena panas atau pecah dan isinya dapat menyebabkan kebakaran.
------------------------	---	--

KONDISI SAMPAH DI SEKOLAH INDONESIA



Sumber: Researchgate

Penelitian yang dirilis Researchgate 2021, memperlihatkan timbulan sampah terbesar justru dihasilkan oleh sekolah. Sejak tahun 2006 pemerintah Indonesia telah meluncurkan program pendidikan lingkungan yang dikenal sebagai Program Adiwiyata. Program ini berupa pemberian penghargaan bagi satuan pendidikan baik sekolah atau madrasah mulai dari jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah yang warga sekolahnya berkomitmen dan bergerak dalam pendidikan dan pelestarian lingkungan secara nyata.

Namun setelah 18 tahun kemudian, menurut Wakil Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Wamen LHK) Alue Dohong, saat menghadiri pemberian penghargaan Adiwiyata Nasional dan Mandiri 2024, ternyata baru sekitar 10 % dari total jumlah sekolah dasar hingga sekolah

menengah atas di Indonesia yang berhasil melakukan gerakan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah (PBLHS) dan mendapat penghargaan Adiwiyata. Kepala Badan P2SDM KLHK, Ade Palguna Ruteka menyatakan bahwa pada tahun 2024, sekolah yang mendapatkan penghargaan Adiwiyata Mandiri dan Adiwiyata Nasional meningkat dari tahun lalu, yaitu meningkat sekitar 23 % bagi Sekolah Adiwiyata Nasional dan 55 % bagi Sekolah Adiwiyata Mandiri. Hingga tahun 2023, terdapat 28.990 sekolah yang mendapatkan penghargaan Adiwiyata tingkat Kota/Kabupaten, Provinsi, Nasional dan Mandiri.

EDUKASI DAN AKSI PENGELOLAAN SAMPAH DI SEKOLAH

Walaupun hingga tahun 2023, terdapat sekitar 28.990 sekolah yang telah mendapatkan penghargaan Adiwiyata, namun komitmen dalam perilaku berbudaya dan pembelajaran lingkungan hidup masih minim diimplementasikan di sekolah. Bab Edukasi dan Aksi memberikan beberapa tulisan contoh praktik pengelolaan sampah.

Detektif sampah

Detektif Sampah adalah sebutan untuk peserta didik yang berperan sebagai penyelidik masalah sampah di sekolah. Dalam kegiatan ini, peserta didik diajak belajar di luar kelas menggunakan metode WACS (*Waste Analysis Characteristic Study*) dan WABA (*Waste Analysis and Brand Audit*). Sebagai “detektif”, akan mengamati, menghitung, dan mencatat jenis serta jumlah sampah yang ada, sekaligus menelusuri sumber dan merek produk yang paling banyak menyumbang sampah. Melalui proses ini, dapat menemukan cara paling tepat untuk mengurangi timbulan sampah di sekolah, sambil menumbuhkan sikap peduli lingkungan dan kebiasaan hidup bersih.

1. WACS (*Waste Analysis Characteristic Study*) merupakan kegiatan studi analisis sampah. WACS memberikan informasi tentang timbulan sampah lengkap dengan karakter dan komposisi jenis sampah suatu

sekolah. WACS sangat berguna untuk merencanakan pengelolaan sampah yang tepat baik.

Adapun data-data yang akan didapat dalam kegiatan WACS yaitu:

- Berat sampah yang dihasilkan;
- Komposisi jenis sampah;
- Rata-rata timbulan sampah sesuai jenis yang dihasilkan;
- Total volume dan komposisi sampah yang diangkut ke TPA;
- Potensi sampah yang dapat dicegah masuk ke TPA.

Berikut adalah tahapan dalam pelaksanaan studi timbulan sampah di sekolah.

- Kumpulkan sampah yang ada di sekolah lebih dahulu, pilah sesuai jenis (organik, anorganik, residu, dan sampah spesifik/B3).
- Timbang masing-masing jenis sampah yang telah dikumpulkan.
- Catat hasil penimbangan pada formulir WACS yang telah disediakan (template dapat di scan pada barcode di bawah).
- Ulangi kegiatan ini sampai hari ke 8.
- Pada hari ke 8, hitung jumlah total timbulan sampah selama 8 hari, dan hitung rata-rata timbulan sampah berdasarkan jenis sampah masing-masing.



Sumber: SDN 4 Pendem dan SMP PGRI 3 Denpasar

2. WABA (*Waste Analysis and Brand Audit*), atau menghitung sampah dan audit merek, adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi merk pada sampah plastik yang ditemukan. Tujuan WABA adalah untuk memahami komposisi sampah, mengidentifikasi perusahaan yang bertanggung jawab atas produksi sampah.

Hal-hal yang harus dilakukan pada kegiatan WABA adalah sebagai berikut.

1. Ambil semua sampah anorganik yang dikumpulkan dari hasil WACS.
2. Siapkan wadah dan tempat yang cukup luas untuk menghamparkan sampah agar mudah dipilih dan dipilah sesuai jenisnya.
3. Sampah bermerek dipilah berdasarkan nama produk dan perusahaan.
4. Sampah tidak bermerek, dipilah berdasarkan jenisnya seperti kertas, kantong plastik bergagang, kantong plastik tanpa gagang, karet, kaca, mika, sedotan.
5. Setelah sampah dipilah sesuai jenisnya kemudian hitung jumlah sampah tersebut berdasarkan merek dan tidak bermereknya.
6. Catat hasil perhitungan pada formulir WABA yang telah disediakan (*template* dapat di scan pada *barcode* di bawah).
7. Kegiatan ini dilakukan selama 8 hari.
8. Hasil WABA akan menunjukkan data jenis produk bermerek dan tidak bermerek yang paling tinggi.
9. Tonjolkan 5 besar sampah anorganik bermerek dan tidak bermerek yang dominan digunakan di sekolah agar menjadi perhatian untuk melakukan perubahan.

10. Gunakan laporan dengan diagram agar mudah dipahami semua orang.



Sumber: SMPN 1 Negara

Tabel Jenis Sampah yang Umum Ditemukan di Sekolah

Sampah Organik	Sampah Anorganik	Sampah Residu	Sampah Spesifik/B3
Daun Ranting Sisa makanan Sisa upakara (canang)	Plastik Kaca Kaleng/logam Kertas	Tissue Popok/ pembalut Masker Kertas nasi	Baterai Lampu neon Obat kedaluwasa Obat nyamuk



Barcode: Formulir WACS
dan WABA

Pengomposan

Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme seperti cacing dan tanah menjadi kompos, yang merupakan pupuk alami.



Sumber: PPLH Bali dan Ecoton

Siapkan wadah khusus untuk membuat kompos, seperti ember bekas atau kotak kayu. Sampah organik seperti sisa makanan dari kantin, daun kering, dan potongan sayur dapat dikumpulkan setiap hari. Jika sampah sudah terkumpul, kita juga memerlukan bahan lain seperti kompos jadi atau tanah dan bio aktivator (mikroorganisme lokal atau *ekoenzim*) untuk mempercepat pelapukan kompos. Secara umum, kompos dapat dibuat dengan cara berikut.



1. Kumpulkan sampah organik yang ada di sekolah seperti daun kering, sisa makanan, kulit buah, dan lain-lain.
2. Cacah/potong sampah menjadi bagian kecil untuk mempercepat proses pembusukan sampah organik. Untuk memotong usahakan utamakan kehati-hatian saat menggunakan benda tajam.
3. Sampah organik yang telah dicacah selanjutnya dicampur dengan kompos jadi atau tanah dengan perbandingan 1:1
4. Tambahkan bio aktivator atau ekoenzim dan air.
Perhatian: Kompos tidak boleh terlalu kering atau basah. Kandungan air yang baik pada kompos ialah jika dikepal akan mengeluarkan air 1-2 tetes.
5. Siapkan wadah untuk menyimpan kompos dengan wadah dapat berupa ember bekas, tong kompos, karung, ring kompos hingga sumur kompos.
6. Masukkan sekam kemudian bahan kompos dan sekam lagi secara berlapis hingga sampah organik habis. Hal ini bertujuan untuk menjaga kelembapan kompos.



7. Wadah disimpan pada tempat teduh dan pengomposan siap dikomposisi. Aduk kompos secara berkala untuk mengeluarkan gas panas (metana) yang muncul dari proses pembusukan sampah organik.



8. Apabila wadah belum penuh, bahan kompos masih dapat ditambahkan lagi setiap hari dengan cara membuat lubang pada kompos yang sudah ada. Masukkan bahan kompos yang baru dan tutup dengan kompos yang sudah ada. Lakukan setiap hari hingga wadah penuh.



9. Kompos dapat dipanen setelah 1-3 bulan masa fermentasi. Kompos telah jadi apabila memiliki tekstur halus seperti tanah, berwarna gelap, tidak berbau, dan telah mencapai suhu 24 - 30°C.

Sumber. PPLH Bali dan SDN 2 Lebih

Kompos Takakura

Kompos Takakura adalah metode pengomposan sampah organik skala rumah tangga yang diperkenalkan oleh Mr. Koji Takakura dari Jepang sejak tahun 2004. Metode ini menggunakan keranjang berlubang sebagai wadah dan mengandalkan fermentasi untuk mengurai sampah, sehingga menghasilkan pupuk kompos yang tidak berbau dan siap digunakan.



Sumber: AZWI

Cara Membuat Kompos Takakura:

1. Siapkan Keranjang. Gunakan keranjang plastik berlubang atau wadah lain yang memungkinkan sirkulasi udara.
2. Lapiasi bagian dalam keranjang dengan kardus bekas, kain flanel, atau kain perca untuk menjaga kelembapan.

3. Kumpulkan sampah organik dapur seperti sisa sayuran, kulit buah, dan daun-daunan yang sudah dipotong kecil-kecil.
4. Campurkan sampah organik dengan bahan pengurai berupa bakteri dari gula merah dan ragi atau garam dan sayuran sebagai aktivator.
5. Fermentasi. Jaga kelembapan campuran dengan menyiram air secukupnya, lalu tutup keranjang dan diamkan selama beberapa hari.
6. Aduk dan Periksa. Aduk campuran secara berkala untuk memastikan sirkulasi udara yang baik dan periksa kelembapannya.
7. Panen Kompos: Kompos siap digunakan jika sudah berubah warna menjadi coklat kehitaman dan bertekstur seperti tanah.

Tong Komposter

Tong komposter adalah drum yang digunakan sebagai tempat pembuatan pupuk kompos dengan bahan sampah organik. Tong komposter ini dapat menghasilkan:

- a. Produk berupa kompos padat dan
- b. POC (pupuk organik cair).



Sumber: PPLH Bali

Ring komposter

Kompos merupakan wadah pengomposan yang terbuat dari kawat yang dibentuk seperti tabung. Diameter ring kompos yang akan dibuat dapat menyesuaikan dengan kebutuhan, luasan lahan, dan timbunan sampah. Idealnya diameter ring kompos memiliki ukuran diameter 80 cm dan tinggi 1 m.



Sumber: PPLH Bali

Sumur Kompos

Sumur kompos merupakan metode pengomposan dengan sumur sedalam maksimal 2,5 m, bentuknya bulat dan diameter sekitar 80-100 cm, dan terbuat dari buis beton. Biasanya dalam pembuatan sumur kompos bisa menggunakan satu atau dua buah buis beton. Satu diletakkan sejajar tanah sebagai penahan erosi dan satu lagi ditumpuk di atasnya bisa digunakan sebagai meja. Dasar sumur tidak perlu diplester tetap tanah agar membantu penguraian. Di bagian atas buis diberikan penutup dan lubang yang berfungsi untuk memasukan sampah dan kompos mendapatkan oksigen. Pasang papan petunjuk jenis sampah yang boleh dan tidak boleh masuk ke dalam sumur kompos.



Sumber: PPLH Bali

Bak Kompos

Bak kompos merupakan sistem pembuatan kompos yang membutuhkan bak dengan ukuran standar 1,5 m x 1 m x 1 m dengan posisi pada tempat yang terlindung dari hujan. Peralatan lain yang dibutuhkan yaitu sekop untuk mencampur bahan, alat penyiram air, cangkul berbentuk garpu untuk pembalikan, penutup berpori, dapat menggunakan keset sabut kelapa/ karung goni/terpal yang berfungsi untuk mengendalikan penguapan dan mencegah masuknya serangga, serta alat pengayak untuk menyaring kompos.



Sumber: Warta Jogja

Segitiga kompos

Membuat kompos dengan sistem segitiga kompos atau terowongan udara, dilakukan dengan menumpuk bahan kompos (daun-daun, potongan rumput, dan bahan lainnya) di atas segitiga yang terbuat dari bambu atau kayu yang berukuran kira-kira tinggi 20-50 cm, lebar 30-50 cm, Panjang 1,5 – 2 m.



Sumber: PPLH Bali

Teknik pengomposan sama dengan metode bak kompos.



Barcode: Berbagai metode pembuatan kompos

Biopori

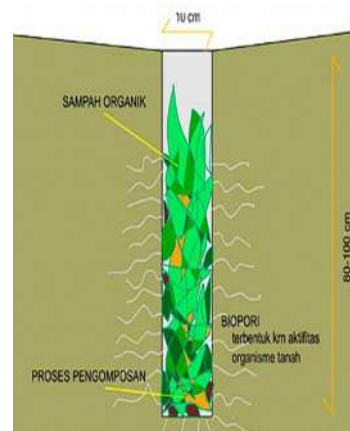
Lubang resapan biopori atau biasa disebut lubang biopori merupakan metode alternatif untuk meningkatkan daya resap air hujan ke dalam tanah. Metode ini pertama kali dicetuskan oleh Dr. Kamir R. Brata, seorang peneliti seorang peneliti dan dosen di Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Institut Pertanian Bogor (IPB). Lubang resapan biopori berupa sebuah lubang silindris yang dimasukkan ke dalam tanah. Lubang ini akan memicu munculnya biopori secara alami di dalam tanah.

Lubang resapan biopori adalah lubang yang dibuat vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10-30 cm, kedalaman sekitar 100 cm atau tidak melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang resapan biopori kemudian diisi dengan sampah organik yang berfungsi untuk menghidupkan mikroorganisme tanah, seperti cacing. Mikroorganisme

atau fauna dalam tanah ini akan membentuk pori-pori atau terowongan dalam tanah (biopori).

Cara pembuatan sumur resapan biopori.

1. Siapkan bor biopori. Alat ini digunakan untuk memudahkan pembuatan lubang dapat dibantu diberi air agar tanah lebih gembur.
2. Lubang resapan biopori dibuat dengan diameter ± 10 cm dan kedalamannya sekitar ± 100 cm. Jarak antar lobang antara 50-100 cm. Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen selebar 2-3 cm setebal 2 cm.
3. Pada bibir lubang dilakukan pengerasan dengan semen.
4. Isi lubang resapan biopori dengan sampah organik yang berasal dari sampah dapur, sisa tanaman atau dedaunan. Sampah organik perlu ditambahkan jika isi lubang sudah berkurang atau menyusut akibat proses pelapukan. Hindari memasukkan sampah anorganik (besi, plastik, baterai, styrofoam).
5. Sampah organik harus selalu ditambahkan ke dalam lubang resapan biopori yang isinya sudah berkurang atau menyusut karena proses penguraian sampah oleh organisme. Namun tidak boleh terlalu padat karena akan mengganggu proses peresapan air ke samping.



6. Kompos yang dihasilkan dalam lubang resapan biopori dapat diambil pada setiap akhir musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang.

Penerapan lubang resapan biopori memiliki berbagai tujuan antara lain:

- a. Memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga menambah air tanah;
- b. Membuat kompos alami dari sampah organik daripada dibakar;
- c. Mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit;
- d. Mengurangi resiko banjir di musim hujan;
- e. Maksimalisasi peran dan aktivitas flora dan fauna tanah;
- f. Mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor.

Pemeliharaan lubang resapan biopori dapat dilakukan dengan cara berikut.

- a. Mengisi lubang resapan biopori dengan sampah organik (sampah sisa dapur, sampah kebun/taman). secara bertahap setiap hari sekali sampai lubang terisi penuh dengan sampah;
- b. Jangan memasukkan sampah anorganik seperti, besi, plastik, baterai, styrofoam, dan lain lain;
- c. Lubang resapan biopori yang sudah terisi penuh dengan sampah organik dapat kita biarkan selama tiga bulan agar lapuk menjadi kompos;
- d. Setelah 3 bulan, angkat kompos yang sudah jadi dari lubang resapan biopori, dan lubang siap diisi kembali dengan sampah yang baru. Kompos pun siap digunakan untuk memupuk tanaman yang ada di halaman rumah.



Sumber: SDN 1 Getaspejaten



Sumber: PPLH Bali

Ekoenzim dari Sisa Buah dan Sayur

Tanaman membutuhkan pupuk agar dapat tumbuh dengan baik. Pupuk organik, seperti pupuk cair dari sampah dapur, lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia.

Pupuk organik cair dapat dibuat dari sampah organik, seperti sisa sayur, buah-buahan, nasi, kulit telur, sisa ikan, dan ayam. Sampah buah dan sayur sangat cocok dijadikan pupuk cair karena mudah terurai dan kaya nutrisi untuk tanaman. Sampah ini disebut limbah, yaitu sisa yang sudah tidak terpakai. Jika diolah dengan benar, sampah buah dapat menjadi pupuk cair yang berguna dan bahkan dapat dijual karena punya nilai ekonomi.



Sumber: PPLH Bali



Ekoenzim adalah pupuk organik cair yang dibuat dari kulit buah, sayuran, dan gula merah. Proses pembuatannya sangat mudah, sehingga dapat dilakukan di sekolah. Caranya, kulit buah dan sayuran dicampur dengan air dan gula merah, lalu disimpan dalam wadah tertutup selama beberapa bulan. Setelah itu, cairan hasil fermentasi tersebut dapat digunakan sebagai pupuk cair atau cairan pembersih alami. Ekoenzim bermanfaat untuk menyuburkan tanah, membantu tanaman tumbuh sehat, dan juga mengurangi sampah organik di sekolah.

Cara membuat ekoenzim dengan mudah di sekolah

Bahan dan alat

- Ember, toples atau botol plastik bekas dengan penutup
- Timbangan atau alat takar (untuk mengukur bahan)
- Air bersih
- Gula merah (dapat juga pakai gula pasir atau molase)
- Sampah organik segar (kulit buah, sayuran, sisa buah)
- Sendok atau alat pengaduk
- Label atau kertas untuk menulis tanggal pembuatan

Cara membuat ekoenzim

1. Siapkan wadah seperti botol plastik besar atau ember dengan tutup.
2. Potong-potong buah atau sayur bekas dan gula merah menjadi bagian kecil
3. Campurkan bahan dengan perbandingan 1:3:10.
 - 1 bagian gula merah
 - 3 bagian sampah buah/sayur
 - 10 bagian air(Contoh: 100 gram gula merah, 300 gram kulit buah, dan 1000 ml air)
4. Masukkan semua bahan ke dalam wadah, lalu aduk hingga tercampur rata.



5. Tutup wadah rapat dan simpan di tempat teduh (tidak kena matahari). Buka sedikit setiap beberapa hari untuk mengeluarkan gas agar tidak meledak.
6. Setelah 3 bulan, saring cairan ekoenzim dan simpan dalam botol bersih. Cairan inilah yang dapat digunakan sebagai pupuk cair untuk tanaman.



Manfaat Ekoenzim.

- Pupuk alami untuk tanaman di taman sekolah.
- Menyiram kompos agar proses pembusukan lebih cepat.
- Dapat dijadikan cairan pembersih ramah lingkungan. Kita dapat menggunakannya untuk membersihkan lantai atau kamar mandi tanpa bahan kimia berbahaya.



Barcode: Cara membuat ekoenzim

Maggot *Black Soldier Fly* Tuntaskan Sisa Makanan



Sumber: Gita Pertiwi

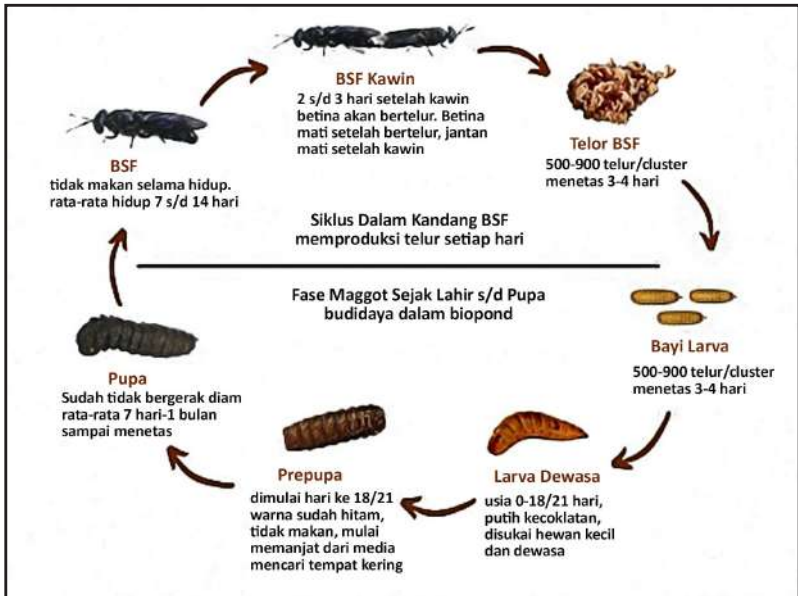
Black Soldier Fly (BSF) atau lalat tentara hitam adalah sejenis serangga yang mirip lalat biasa, tetapi berwarna hitam dan tidak menggigit. Larva dari BSF atau yang dikenal dengan **maggot**, dapat memakan sisa-sisa makanan, seperti nasi, sayur, buah, roti bahkan daging yang sudah basi. Larva BSF dapat menghabiskan sampah organik dalam waktu sekejap, sebelum sampah membusuk dan berbau.

Karena kemampuannya, banyak pihak tertarik memelihara maggot untuk mengolah sampah organik. Setelah tumbuh dewasa, lalat ini tidak mengganggu manusia karena tidak menyebarkan penyakit seperti lalat biasa. Bahkan, maggot dapat dijadikan makanan untuk ikan dan ayam. Jadi, BSF dapat menjadi teman lingkungan yang membantu mengurangi sampah.

Siklus hidup lalat BSF?

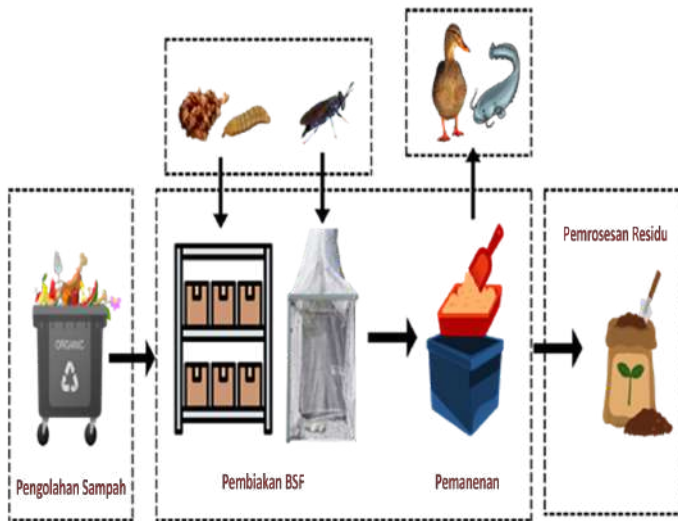
Siklus hidup BSF dimulai dengan telur hingga menjadi lalat dewasa. Satu lalat betina dapat meletakkan 500 hingga 800 telur. Siklus hidup BSF berlangsung sekitar 40-43 hari, tergantung dari kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan. Pertumbuhan fase larva akan berlangsung selama 14-16 hari. Kemampuan adaptasi yang tinggi

membuat larva BSF mampu memperpanjang siklus hidupnya dalam kondisi yang kurang menguntungkan sekalipun. Pemberian pakan hanya dilakukan pada fase larva (magot). Oleh karena itu, pada fase inilah mereka menyimpan cadangan lemak dan protein yang cukup bagi mereka untuk berpupa, menetas menjadi lalat, menemukan pasangan, kawin, bertelur (bagi betina) sebelum akhirnya mati.



Sumber: Gita Pertiwi

Bagaimana cara budidaya Maggot BSF?



Sumber: Gita Pertiwi

Pembiakan BSF

1. Penetasan telur

Adapun alat yang digunakan untuk penetasan telur yaitu:

- Wadah penetasan
- Tissue
- Dedak
- Rak Penyimpanan
- Ram kawat
- Sprayer, air
- Telur larva BSF (5 gram)

Proses pemanenan atau penetasan telur dapat diletakkan pada kotak atau wadah penetasan dan simpan di tempat yang tertutup dan aman dari serangga. Selama beberapa hari (3-7 hari), telur akan

menetas menjadi bayi larva, dan bayi larva tersebut akan jatuh ke dalam boks penetasan di bawahnya dan langkah selanjutnya adalah lakukan pemindahan bayi larva ke wadah pembesaran.



Sumber: Gita Pertiwi

2. Pembesaran larva BSF (maggot)

Adapun Alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain:

- Box atau Wadah atau biopond pembesaran
- Rak Penyimpan box atau wadah
- Pakan larva

Pembesaran larva dapat dilakukan di biopond dengan ukuran sesuai penempatan. Kandang pembesaran dengan rak susun dapat menjadi solusi keterbatasan lahan pada budidaya skala kecil. Setelah wadah pembesaran disiapkan, masukkan pakan ke dalam wadah pembesaran dan pindahkan bayi larva dari wadah penetasan ke wadah pembesaran. Berikan pakan setiap hari diberikan sesuai dengan kebutuhan (5g telur: 5-10 kg/hari). Umur 15-20 hari, larva dewasa sudah siap untuk dipanen. Jenis pakan maggot memanfaatkan sampah organik yang tersedia namun sebaiknya tidak tercampur dengan bahan-bahan non organik seperti plastik, kaca, karet, dan kaleng.

3. Pemanenan

Peralatan dan sarana yang dibutuhkan untuk memanen larva adalah:

- Kotak atau wadah untuk panen larva BSF
- Ram Kawat ukuran dengan ukuran lubang 0,5 cm
- Timbangan

Larva dewasa (usia 15-20 hari) yang siap dipanen diletakkan dan diratakan diatas ram kawat. Langkah ini berfungsi untuk memisahkan larva dengan residunya. Larva BSF dewasa yang dipanen selanjutnya ditimbang dan sebagian dapat dibiakkan untuk proses pupasi dan sisanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan unggas.

4. Kandang BSF

Larva berubah menjadi pra pupa dalam kurun waktu sekitar tiga minggu setelah menetas dari telur. Larva mulai berubah warna menjadi coklat dan semakin gelap seminggu kemudian. Pra pupa sejak hari ke-19 prapupa akan meninggalkan sumber makanan untuk mencari tempat yang kering, yang lebih cocok untuk melakukan pupasi. Kandang BSF merupakan tempat berlangsungnya fase pra pupa, pupa, BSF, dan fase kawin lalat BSF hingga bertelur.

Peralatan dan sarana yang dibutuhkan adalah:

Jaring serangga	dinding kandang terbuat dari <i>insect net</i> untuk menghindari BSF keluar dari kandang dan bertelur di sela-sela dinding. Selain itu, sirkulasi udara juga akan tetap terjaga dan sinar matahari dapat masuk
Kerangka kandang	dapat menggunakan kayu atau bahan lainnya dengan tinggi kerangka kandang minimal 2m sehingga lalat BSF bebas bergerak dan memudahkan proses pemeliharaan. Untuk pemasangan kerangka sebaiknya berada di luar dari dinding
Rak Pra pupa tertutup	tempat menyimpan wadah berisi pupa harus gelap dan kering, pastikan tidak terkena cipratan hujan, diberi lubang kecil sebagai tempat untuk keluar BSF ketika sudah menetas
Media hinggap BSF	dapat menggunakan serbet/kain bertujuan menjaga kelembaban di dalam kandang sekaligus menambah kapasitas air sebagai minuman BSF
Media bertelur BSF	• Terbuat dari potongan beberapa kayu berukuran sekitar 20 x 5 x 0.3 cm dan membutuhkan paku pines dan, karet. • Lembaran kayu ditumpuk diberi paku pines agar ada ruang diantara tumpukan kayu kemudian diikat dengan karet. • Media bertelur BSF ditempatkan di atas wadah yang berisi sedikit limbah organik untuk memancing lalat BSF bertelur. • Wadah tersebut kemudian ditutup dengan net/jaring untuk mencegah lalat BSF masuk, tanpa menghalangi keluarnya aroma media pemancing

Prapupa yang telah dipanen dipindahkan ke kandang BSF dan diletakkan di rak prapupa yang tertutup. Tempat menyimpan wadah berisi pupa harus gelap dan kering, pastikan tidak terkena cipratan hujan, diberi lubang kecil sebagai tempat untuk keluar BSF ketika sudah menetas. Pada usia 7- 14 hari, prepupa akan menetas menjadi lalat BSF.



Sumber. Gita Pertiwi

Manfaat produk dari hasil budidaya BSF

1. Larva/Maggot BSF

Larva/Maggot BSF memiliki kandungan protein yang tinggi, dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan protein yang tinggi ini sangat berpotensi dalam pertumbuhan dan pembesaran ternak.



Sumber: PPLH Bali

2. Kasgot Larva BSF

Kasgot adalah sisa pencernaan atau residu yang dihasilkan oleh larva BSF. Hasil pencernaan ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah atau media tanam. Keunggulan lainnya dari pupuk kasgot diantaranya proses pembuatan yang mudah dan bebas dari cemaran mikroba berbahaya seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritica* karena larva magot memiliki

kemampuan untuk menekan pertumbuhan mikroba tersebut. Hal tersebut menjadikan kasgot cocok untuk menjadi input di praktik pertanian organik.



Sumber. Gita Pertiwi



Barcode:
Budidaya
Maggot

Sekolah bebas plastik sekali pakai

Kenapa menerapkan sekolah bebas plastik sekali pakai?

Plastik sekali pakai seperti kantong kresek, sedotan, botol minum, saset minuman dan kemasan makanan ringan kini menjadi masalah besar di banyak sekolah di Indonesia. Kantin yang menjual berbagai produk kemasan mendorong penggunaan plastik yang hanya dipakai sebentar lalu dibuang, padahal bahan ini membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terurai. Sampah plastik kerap menyumbat saluran air, mencemari tanah, sungai, hingga laut, sehingga lingkungan sekolah menjadi kotor, tidak nyaman, dan ekosistem sekitarnya terancam.

Lebih jauh, plastik yang terurai menjadi mikroplastik dapat masuk ke rantai makanan dan membahayakan kesehatan, sementara pembakarannya menghasilkan asap beracun yang merusak kualitas udara. Beban biaya pengelolaan sampah yang semakin tinggi pun menekan pihak sekolah, dan bila tidak ditangani, masalah ini akan merusak keindahan lingkungan sekaligus mengurangi kenyamanan belajar.

Sekolah memiliki peran strategis dalam mengubah kebiasaan generasi muda melalui penerapan program bebas plastik sekali pakai yang menanamkan kepedulian terhadap lingkungan. Upaya ini mendukung Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah (GPBLHS) dan sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya konsumsi serta produksi yang bertanggung jawab.

Dengan memberi teladan, guru dan peserta didik dapat menciptakan budaya ramah bumi sekaligus memperkuat

citra positif sekolah sebagai pionir perubahan dan menjaga predikat Sekolah Adiwiyata. Konsistensi dan dukungan seluruh warga sekolah akan memperluas dampak gerakan ini hingga ke keluarga dan masyarakat, mewujudkan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan bagi generasi mendatang.

Berikut pengelompokan plastik berdasarkan jenisnya. Mulai kurangi penggunaan plastik sekali pakai agar tidak menambah volume sampah. Selain itu, penting untuk lebih cermat dalam memilih jenis plastik untuk membungkus makanan, karena beberapa di antaranya mengandung zat kimia berbahaya yang dapat berdampak buruk pada kesehatan jika bersentuhan langsung dengan makanan.

						
PETE	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OTHER
(Polyethylene Terephthalate)	(High Density Polyethylene)	(Polyvinyl Chloride)	(Low Density Polyethylene)	(Polypropylene)	(Polystyrene)	including acrylic, polycarbonate, polystyrene fibers, nylon, fiberglass
						
1 x Pakai	1 x Pakai	Berbahaya sulit didaur ulang	Sulit dihancurkan namun baik untuk tempat makanan	pilihan terbaik untuk bahan plastik penyimpan makanan & minuman	Hindari	OTHERS

Sumber: Rotogravure Indonesia

Aksi sekolah ekologis

1. Komitmen seluruh warga sekolah untuk membawa botol minum dan kotak bekal makan sendiri.



Sumber: Ecoton dan PPLH Bali

2. Kantin menggunakan piring, gelas, dan sendok yang dapat digunakan dan dicuci ulang. Jika ada makanan yang dibungkus, dapat menggunakan daun pisang atau wadah organik lainnya yang ramah lingkungan.



Sumber: PPLH Bali

3. Menyiapkan tempat sampah terpisah untuk sampah organik, anorganik, residu, dan sampah spesifik B3. Usahakan sampah anorganik seperti plastik dan kertas juga dibedakan tempat sampahnya.



Sumber: PPLH Bali

4. Menyediakan tempat isi ulang (*refill*) air minum untuk murid dan guru. Koperasi sekolah dapat menjual perlengkapan kebersihan seperti sabun pel atau pembersih lantai dalam bentuk isi ulang. Warga sebagai konsumen dapat membawa botol sendiri untuk diisi ulang, sehingga tidak perlu membeli botol baru setiap kali.



Sumber: PPLH Bali dan Ecoton

5. Kegiatan gotong royong juga penting untuk menjaga kebersihan sekolah. Setiap minggu, kelas dapat bergiliran membersihkan area sekolah dari sampah plastik. Hal ini melatih tanggung jawab dan rasa peduli terhadap lingkungan.



Sumber: PPLH Bali

6. Tidak kalah seru, sekolah dapat membuat kegiatan kreatif seperti membuat tas dari kain bekas, poster ajakan mengurangi sampah, hingga edukasi teman sebaya. Dengan cara yang menyenangkan, murid dapat belajar sambil beraksi menjaga bumi.



Sumber: SMPN 4 Sukasada

Siapa saja yang berperan?

Murid. Murid adalah pelaku utama perubahan di sekolah. Dengan membawa botol minum dan kotak makan sendiri setiap hari, murid dapat memberi contoh kepada teman-temannya. Murid juga dapat ikut serta dalam kegiatan kebersihan, memilah sampah, dan membuat kerajinan dari bahan bekas. Selain itu, murid dapat menjadi “Duta Lingkungan atau Duta Sekolah Ekologis” di kelasnya untuk mengingatkan dan mengajak teman-teman menjaga lingkungan bersama.

Guru. Guru memiliki peran penting sebagai teladan dan pembimbing. Dalam kegiatan belajar, guru dapat mengintegrasikan materi lingkungan dalam berbagai mata pelajaran, khususnya tentang sampah dan dampak plastik terhadap lingkungan serta kesehatan. Guru juga dapat memfasilitasi kegiatan praktik baik seperti kampanye hemat plastik, proyek kebun sekolah, atau lomba daur ulang. Sikap dan kebiasaan guru akan sangat mempengaruhi perilaku murid di sekolah.

Orang Tua. Orang tua mendukung dari rumah dengan membiasakan kegiatan pilah sampah di rumah, membawa bekal tanpa kemasan plastik, serta menyiapkan peralatan makan dan minum yang dapat dipakai ulang. Orang tua juga dapat mendukung kegiatan lingkungan yang diadakan sekolah, seperti gotong royong, bank sampah, atau program *refill*. Kerja sama antara rumah dan sekolah sangat penting agar budaya peduli lingkungan tertanam sejak dini.

Saatnya bergerak bersama menjaga lingkungan agar hidup dan alam lebih sehat dan nyaman untuk ditinggali.

Mulailah dari hal kecil, wujudkan sekolah bebas plastik untuk bumi yang lebih baik!



Barcode: Sekolah bebas plastik
sekali pakai di Indonesia

Daur ulang kertas

Mengutip dari The Guardian 2003, Roger Price, manajer teknis perusahaan kertas Shotton menyatakan bahwa 1 ton kertas dihasilkan dari 8,5 pohon, setinggi 10 m dan lebar 30 cm, hasil produksi sangat tergantung pada ukuran dan kepadatan kayu serta jenis kayu.

Mari bayangkan berapa banyak pohon yang harus ditebang demi memenuhi kebutuhan buku pelajar di Indonesia. Jika setiap jenjang pendidikan memiliki rata-rata 10 mata pelajaran, dan tiap mata pelajaran membutuhkan sekitar 3 jenis buku (seperti buku paket, buku catatan, dan lembar kerja), maka total berat buku per murid dapat mencapai 15–30 kg (dengan asumsi satu buku berbobot sekitar 0,5–1 kg). Pada tahun ajaran 2024/2025, jumlah murid di Indonesia mencapai sekitar 52.913.427 orang. Ini berarti industri kertas membutuhkan sekitar 6,7 hingga 13,5 juta batang pohon setiap tahun—setara dengan luas hutan tanaman industri sekitar 10.084 hektare, atau seluas satu Pulau Jawa.



Sumber: Betahita



Sumber: UD Sregep

Sebagai gambaran, selebar kertas berkualitas tinggi, seperti dari pohon pinus, dapat didaur ulang hingga 5–6 kali tergantung jenis dan kualitas serat kayunya. Berdasarkan Analisis Kinerja Industri *Pulp* dan Kertas 2020 dari Kementerian Perindustrian, industri kertas Indonesia memerlukan tambahan 6–7 juta ton kertas bekas setiap tahunnya sebagai bahan baku pendamping. Maka, memperlakukan limbah kertas dengan bijak dan mengirimkannya untuk didaur ulang dapat secara signifikan membantu mengurangi penebangan pohon dan menyelamatkan hutan kita.

Upaya kegiatan pilah sampah-kirim kertas ke pabrik pendaur, selain mendukung ketersediaan bahan baku produksi, juga penghematan energi. Energi dan polusi yang dihabiskan untuk memproduksi kertas baru, 2X lipat lebih banyak dibandingkan jika memproduksi kertas daur ulang.

Mengirim kertas bekas ke pabrik daur ulang kertas atau pabrik “*pulp*” adalah pilihan terbaik, selain menggunakan kertas semaksimal mungkin, gunakan kertas dua sisi, memaksimalkan penggunaan kemasan atau bungkus kertas.

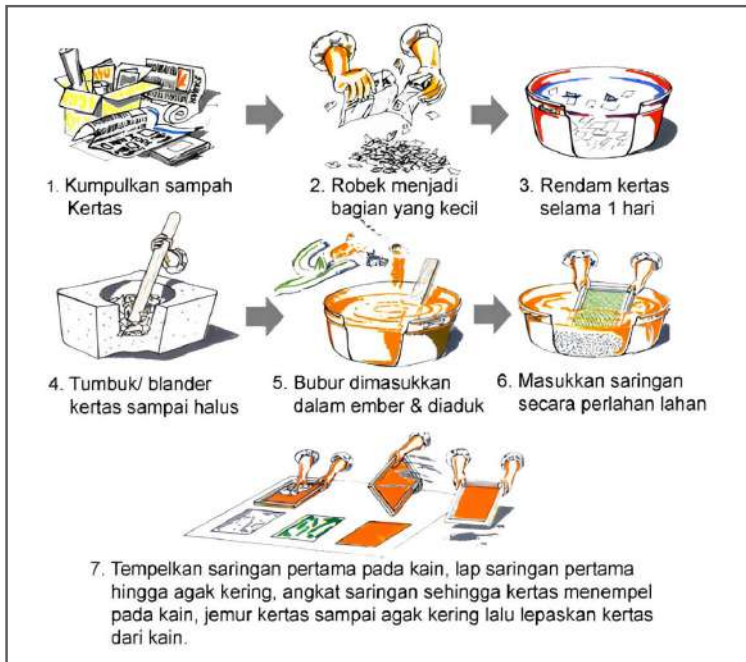
Namun bila ingin memberi informasi tentang proses daur ulang kertas maka dapat menyimak tahapan berikut. Perlu diingat bahwa ini dilakukan untuk edukasi, karena bila untuk produksi massal maka perlu mengikuti beberapa standar prosedur yang ditentukan agar buangan air hasil produksi daur ulang tidak mencemari perairan.

Cara mendaur ulang kertas?

1. Alat dan Bahan
 - a. Alat penumbuk kertas/ blender.
 - b. Ember.
 - c. Cetakan (sesuaikan dengan standar yang diperlukan).
 - d. Kain lap.
 - e. Kain untuk menjemur.
 - f. Pewarna alami seperti kunyit, bunga telang.
2. Cara Membuat Kertas Daur Ulang
 - a. Kumpulkan kertas, hindari kertas yang berlapis plastik atau lilin.
 - b. Potong atau gunting menjadi bagian kecil.
 - c. Rendam kertas selama 1 hari.
 - d. Blender atau tumbuk kertas sampai halus (bubur kertas).
 - e. Bubur dimasukkan dalam ember yang sudah berisi air dan diaduk. Jika ingin berwarna, tambahkan pewarna alami kunyit, daun pandan, atau batu arang.

- f. Masukkan saringan secara perlahan-lahan dan tiriskan.
- g. Angkat saringan kedua.
- h. Tempelkan saringan pertama pada selebar kain yang telah disediakan.
- i. Ambil air dengan lap/spon saringan pertama sehingga agak kering.
- j. Angkat saringan sehingga kertas menempel pada kain.
- k. Jemur kertas sampai agak kering.
- l. Lepaskan kertas dari kain
- m. Kertas siap digunakan.

Produk kertas hasil daur ulang dapat dijadikan kerajinan lain seperti pembatas buku, kertas gambar, hingga cover buku. Selamat berkreasi!



Sumber: PPLH Bali



Sumber: UM Green Campus



Barcode: Daur ulang
kertas

KEHATI-HATIAN DALAM PENGELOLAAN SAMPAH

Bahaya membakar sampah



Sumber. Kompasiana

Membakar sampah sering dianggap cara cepat untuk menghilangkan tumpukan sampah, apalagi di rumah atau sekolah yang tidak punya tempat lahan luas atau tempat sampah besar. Kebiasaan ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Api memang membuat sampah hilang, tapi asap dan zat berbahaya dari pembakaran dapat merusak udara yang kita hirup.

Saat proses pembakaran sampah, terutama sampah plastik, akan keluar asap hitam dan gas beracun seperti dioksin dan furan. Dioksin dan furan adalah dua jenis zat kimia berbahaya yang dapat terbentuk secara tidak sengaja saat proses pembakaran, terutama dari bahan yang mengandung klorin seperti plastik dan limbah

rumah tangga. Kedua zat ini termasuk dalam kelompok polutan organik yang dapat bertahan lama di lingkungan dan bersifat sangat beracun, bahkan dalam jumlah yang sangat kecil. Dioksin dan furan tidak larut dalam air, tetapi mudah menempel pada partikel debu dan lemak, sehingga dapat masuk ke tubuh manusia melalui udara yang terhirup atau makanan yang terkontaminasi. Karena sifatnya yang berbahaya, keberadaan dioksin dan furan perlu diwaspadai, terutama jika pengelolaan sampah tidak dilakukan dengan benar.

Anak-anak dan orang tua adalah kelompok yang paling rentan terkena dampak dari pembakaran sampah. Asap dari sampah yang dibakar dapat membuat mata perih, hidung tersumbat, dan tenggorokan gatal. Jika terus-menerus terpapar, dapat menyebabkan asma atau penyakit paru-paru lainnya. Karena itu, membakar sampah bukanlah cara yang aman untuk mengelola sampah.

Membakar sampah berbahaya bagi manusia, membakar sampah juga merusak alam.

- Asapnya mencemari udara dan membuat lingkungan jadi tidak sehat.
- Apabila pembakaran dilakukan di dekat tumbuhan, panas dan asap dapat membuat tanaman layu atau mati.
- Apabila pembakaran di dekat sungai, abu sisa pembakaran dapat mencemari air.
- Api pembakaran dapat menyebar ke tempat lain dan menyebabkan kebakaran. Pembakaran sampah di musim kemarau bila dilakukan dekat rumah dapat mengakibatkan kebakaran besar.



Sumber: Popmama

Pembakaran sampah terbuka, terutama di lingkungan padat penduduk, menghasilkan berbagai polutan berbahaya seperti partikel halus (PM2.5), karbon monoksida (CO), dioksin, furan, serta logam berat. Anak-anak sangat rentan terhadap polusi ini karena sistem pernapasan dan kekebalan mereka belum berkembang sepenuhnya. Paparan jangka pendek dapat menyebabkan iritasi saluran napas, batuk kronis, asma, serta infeksi paru-paru. Sementara paparan jangka panjang dikaitkan dengan gangguan perkembangan paru, keterlambatan kognitif, bahkan peningkatan risiko kanker dan penyakit jantung di kemudian hari. Menurut WHO, anak-anak yang terpapar udara dari pembakaran terbuka memiliki risiko lebih tinggi mengalami penurunan fungsi paru secara permanen dibandingkan orang dewasa.

Selain efek kesehatan fisik, polusi dari pembakaran sampah juga berdampak pada kualitas hidup dan pendidikan anak. Anak-anak yang sering sakit akibat polusi udara cenderung lebih sering absen sekolah dan mengalami gangguan konsentrasi. Polutan seperti dioksin dan furan, yang dilepaskan saat plastik dibakar, juga dapat mengganggu sistem hormon dan perkembangan otak. UNICEF mencatat bahwa paparan polusi udara, termasuk dari pembakaran sampah, berkontribusi pada penurunan IQ dan fungsi neurologis anak-anak, yang dapat berdampak jangka panjang terhadap kesejahteraan dan kapasitas belajar mereka.

Salah satu kasus nyata dampak pembakaran sampah terhadap anak-anak terjadi di kawasan pemukiman padat di Jakarta dan kota-kota besar lainnya di Indonesia, di mana pembakaran sampah menjadi praktik umum karena kurangnya layanan pengelolaan sampah yang memadai. Sebuah penelitian oleh Universitas Indonesia dan Yayasan Pelita Ilmu (2018) di wilayah Jakarta Timur menemukan bahwa anak-anak yang tinggal dekat dengan lokasi pembakaran sampah terbuka menunjukkan peningkatan gejala pernapasan seperti batuk berkepanjangan, sesak napas, serta gangguan tidur akibat sesak. Beberapa anak juga mengalami penurunan berat badan dan keluhan sakit kepala berulang. Hasil studi tersebut menyoroti bahwa praktik ini tidak hanya mencemari udara, tetapi juga mengancam kesehatan jangka panjang generasi muda, terutama yang berasal dari keluarga berpenghasilan rendah yang tinggal di lingkungan dengan kualitas udara buruk.

Daur ulang plastik malah jadi mikroplastik

Banyak orang berpikir bahwa mendaur ulang plastik adalah cara terbaik untuk mengatasi sampah plastik. Betul, mendaur ulang dapat membantu mengurangi jumlah plastik yang dibuang. Tetapi, tidak semua proses daur ulang plastik benar-benar aman untuk lingkungan. Beberapa proses daur ulang justru membuat masalah baru, seperti menghasilkan mikroplastik.

Mikroplastik adalah potongan plastik yang sangat kecil, bahkan lebih kecil dari sebutir pasir. Potongan ini dapat berasal dari plastik yang hancur karena panas, gesekan, atau cuaca. Ketika plastik dijadikan bahan lain seperti paving, *eco brick*, atau kain dari botol plastik, lama-lama benda itu dapat rusak dan menghasilkan mikroplastik yang masuk ke tanah, air, dan udara.

Contohnya, saat membuat paving dari sampah plastik, plastik dipanaskan dan dicetak. Proses ini memang dapat menghasilkan jalan atau ubin yang keras. Tapi ketika terkena panas matahari dan hujan terus-menerus, paving dapat pecah dan melepaskan partikel mikroplastik ke tanah dan air. Mikroplastik ini sangat sulit dibersihkan dan dapat masuk ke tubuh hewan dan manusia.



Sumber: Kompasiana

Begitu juga dengan *eco brick*, yaitu botol plastik yang diisi penuh dengan plastik lainnya lalu dijadikan bangku atau dinding. Banyak orang membuat *eco brick* untuk mengurangi sampah, tetapi sering kali *eco brick* hanya disimpan atau tidak digunakan dengan aman. Jika pecah atau dibuang, plastik di dalamnya dapat keluar dan menjadi sampah lagi.



Sumber: Kompas Regional

Pembuatan pakaian karnaval (*fashion show*) dengan memanfaatkan plastik. Ironisnya, untuk membuat produk-produk tersebut dari plastik, sering kali masyarakat justru membeli produk baru, mencampur plastik bekas dengan plastik baru agar hasilnya lebih kuat. Ini berarti bukan mengurangi plastik, malah menambah plastik lagi ke lingkungan.



Sumber: Memorandum.co.id



Sumber: Okezone.com

***Clean up* bukan solusi permasalahan sampah**

Kegiatan *clean up* atau aksi bersih-bersih sering dilakukan di sekolah, pantai, sungai, dan taman. Murid, guru, dan orang tua biasanya bekerja sama memungut sampah lalu membuangnya ke tempat sampah. Kegiatan ini terlihat bagus dan menyenangkan, tapi sayangnya *clean up* bukanlah solusi utama dari masalah sampah.



Sumber: PPLH Bali

Clean up hanya membersihkan sampah yang sudah ada, bukan mencegah agar sampah tidak muncul lagi. Bila hanya mengandalkan kegiatan *clean up*, maka sampah akan terus muncul setiap hari. Esoknya, tempat yang sudah dibersihkan dapat kembali kotor karena orang masih membuang sampah sembarangan dan masih menggunakan plastik sekali pakai. Selain itu, *clean up* sering dilakukan tanpa memilah sampah. Semua jenis sampah dicampur dan akhirnya dibuang ke tempat pembuangan

akhir. Sampah yang seharusnya dapat didaur ulang atau dijadikan kompos jadi tidak dimanfaatkan. Ini membuat tumpukan sampah di TPA semakin banyak dan dapat mencemari lingkungan.

Clean up dapat tetap dilakukan sebagai kegiatan edukasi atau gotong royong, tetapi harus disertai dengan perubahan kebiasaan. Yang paling penting adalah tidak membuat sampah sejak awal. Dengan begitu, lingkungan kita akan tetap bersih tanpa harus terus-menerus memungut sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas – Low Carbon Development Indonesia (LCDI). (2021). Sampah Makanan Capai 112 Juta Ton per Tahun pada 2024. Diakses dari: <https://lcdi-indonesia.id>
- Break Free From Plastic. (2019). Waste Audit and Brand Audit Toolkit: A Guide to Conducting Waste and Brand Audits. Diakses dari: <https://www.breakfreefromplastic.org>
- BRIN. 113 juta ton sampah di Indonesia tidak terkelola dengan baik. <https://brin.go.id/drid/posts/kabar/113-juta-ton-sampah-di-indonesia-tidak-terkelola-dengan-baik>. Diakses 18 Juni 2025.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng. (2019). Pengertian dan Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik. Diakses dari: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pengertian-dan-pengelolaan-sampah-organik-dan-anorganik-13>
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2003). National Urban Development Strategy (NUDS). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Forest Digest. (2023). Berapa pohon dibutuhkan untuk bikin satu buku. <https://www.forestdigest.com/detail/2149/berapa-pohon-dibutuhkan-untuk-bikin-satu-buku>. Diakses 18 Juni 2025.
- GAIA Asia Pacific. (2022). Mengapa Clean Up Saja Tidak Cukup? Quezon City: Global Alliance for Incinerator Alternatives.
- GAIA Asia Pacific. (2022). Mitos Daur Ulang Plastik dan Ancaman Mikroplastik. Quezon City: GAIA.
- Gita Pertiwi. (2021). Budidaya Magot. Solo: Yayasan Gita Pertiwi.
- GoodStats. (2022). Rumah tangga dan pasar tradisional jadi kontributor sampah terbesar Indonesia 2020. <https://data.goodstats.id/statistic/rumah-tangga-dan-pasar->

tradisional-jadi-kontributor-sumber-sampah-terbesar-indonesia-pada-2022-CGLcD. Diakses 17 Juni 2025.

GoodStats. Indonesia penghasil sampah makanan terbesar di Asia Tenggara: Apa solusinya? <https://data.goodstats.id/statistic/indonesia-penghasil-sampah-makanan-terbesar-di-asia-tenggara-apa-solusinya-r0xEp>. Diakses 18 Juni 2025.

INFID. Indonesia penyumbang sampah makanan terbanyak se-ASEAN. <https://infid.org/indonesia-penyumbang-sampah-makanan-terbanyak-se-asean/>. Diakses 18 Juni 2025.

Indonesia.go.id. (2023). Mengubah sampah jadi berkah. <https://indonesia.go.id/kategori/editorial/8884/mengubah-sampah-jadi-berkah>. Diakses 18 Juni 2025.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah (SIPSN). <https://sipsn.menlhk.go.id/>. Diakses 17 Juni 2025.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). Peraturan Menteri LHK Nomor P.75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah oleh Produsen.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Panduan Pengelolaan Sampah Sekolah Dasar. Jakarta: KLHK.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Panduan Pengurangan Sampah Plastik di Sekolah. Jakarta: KLHK.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Data dan Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. Jakarta: KLHK.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2025). Mengubah Sampah Jadi Berkah. Jakarta: KLHK.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Penghargaan Adiwiyata pertegas peran penting sekolah ciptakan

generasi peduli lingkungan hidup. <https://www.menlhk.go.id/news/penghargaan-adiwiyata-pertegas-peran-penting-sekolah-ciptakan-generasi-peduli-lingkungan-hidup/>. Diakses 18 Juni 2025.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Buku Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Tema 6: Lingkungan Bersih, Sehat, dan Asri untuk Kelas II SD. Jakarta: Kemendikbud.

Kompas TV. (2024). Indonesia penyumbang sampah plastik terbesar ke-2 di dunia [Video]. <https://www.kompas.tv/video/424074/indonesia-penyumbang-sampah-plastik-terbesar-ke-2-di-dunia>. Diakses 18 Juni 2025.

Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: A review. *Frontiers in Public Health*, 8, 14. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>.

PPLH Bali. (2004). Sekolahku Hijau Panduan Guru. Denpasar: Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup Bali.

Presiden RI. Pengelolaan sampah jadi prioritas: Pemerintah siapkan strategi komprehensif. <https://www.presidentri.go.id/siaran-pers/pengelolaan-sampah-jadi-prioritas-pemerintah-siapkan-strategi-komprehensif/>. Diakses 18 Juni 2025.

Pusat Kajian Gizi dan Makanan FK UGM. (2024). Kerugian Ekonomi Akibat Sampah Makanan di Indonesia. Diakses dari: <https://pkgm.fk.ugm.ac.id>

Putra, R. (2020). Budidaya Maggot Black Soldier Fly. Yogyakarta: Deepublish.

Ragam Info. (2024). 9 Contoh Sampah B3 di Sekolah dan Cara Pengelolaan yang Tepat. Diakses dari: <https://kumparan.com/ragam-info/9-contoh-sampah-b3-di-sekolah-dan-cara-pengelolaan-yang-tepat-23DRYtLM7Nkumparan>

Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta: Sekretariat

Negara.

- Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Republik Indonesia. (2017). Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga.
- ResearchGate. (2021). Berat jenis sampah [Gambar]. https://www.researchgate.net/figure/Gambar-1-Berat-Jenis-sampah-Sumber-Data-penelitian-2021_fig1_365104950. Diakses 17 Juni 2025.
- Scribd. Komposter Keranjang Takakura. <https://www.scribd.com/doc/44770803/KOMPOSTER-KERANJANG-TAKAKURA>. Diakses 18 Juni 2025.
- Sitepu, A. B., & Prasetya, D. A. (2024). Penyusunan Rincian Teknis Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (LB3) di Sekolah Vokasi IPB. Diakses dari: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/157046>
- Suyatno. (2018). Belajar dari Alam: Edukasi Lingkungan untuk Anak. Yogyakarta: Pustaka Anak Bangsa.
- Tempo.co. (2024). Kirim sampah plastik terbanyak ke laut, KKP: Indonesia turun dari peringkat 2 ke 5 dunia. <https://www.tempo.co/lingkungan/kirim-sampah-plastik-terbanyak-ke-laut-kkp-indonesia-turun-dari-peringkat-2-ke-5-dunia-34420>. Diakses 18 Juni 2025.
- The Guardian. (2003). How many trees did it take to print the latest Harry Potter? <https://www.theguardian.com/science/2003/jun/26/thisweekssciencequestions3>. Diakses 18 Juni 2025.
- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2017). Danger in the Air: How air pollution can affect brain development in young children. <https://www.unicef.org/reports/danger-air>.

- United Nations Environment Programme. (2016). Global Waste Management Outlook. Nairobi: UNEP.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2021). From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution. Nairobi: UNEP.
- Universal Eco Indonesia. (2023). Prinsip 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle) Dalam Pengolahan Sampah. Diakses dari: <https://www.universaleco.id/blog/detail/prinsip-3r-reduce-reuse-dan-recycle/156>
- WHO (World Health Organization). (2018). Health Effects of Open Waste Burning. Geneva: WHO Press.
- Wijayanti, D. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Ekoenzim di Sekolah. Yogyakarta: Pustaka Edukasi.
- Yuyun Ismawati. (2019). Mengelola Sampah dari Rumah dan Sekolah. Nexus3 Foundation.



Setiap sampah organik yang dikelola, setiap plastik yang berhasil dikurangi, setiap botol yang digunakan kembali dan setiap kertas yang didaur ulang adalah wujud cinta kita pada bumi. Prinsip **reduce, reuse, recycle** yang dipraktikkan di sekolah bukan hanya tentang sampah, melainkan tentang membangun kesadaran bahwa masa depan bumi ini ada di tangan kita

– Sekolah Ekologis

