



Kementerian Pendidikan  
dan Kebudayaan



Kementerian Koordinator  
Bidang Kemaritiman dan Investasi

# Sampahku Tanggung Jawabku

Buku Pengayaan Pembelajaran tentang Pengelolaan Sampah  
untuk Guru Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah





# Sampahku Tanggung Jawabku

**Buku Pengayaan Pembelajaran tentang Pengelolaan Sampah  
untuk Guru Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah**



**Deputi Bidang Koordinasi SDM,  
Iptek, dan Budaya Maritim  
Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi**

# Sampahku Tanggung Jawabku:

Buku Pengayaan Pembelajaran tentang Pengelolaan Sampah untuk Guru Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah

## Tim Penyusun

### Pengarah:

Dr. Ir. Safri Burhanuddin, DEA  
Totok Suprayitno, Ph.D  
Vera Galuh Sugijanto, S.H.

### Penulis:

Prof. Dr. Ir. Djoko M. Hartono, S.E., M.Eng.  
Dr. Cindy Rianti Priadi  
Osha Ombasta, S.T.  
Brilyana Bela Islami, S.T.

### Editor:

Heidyenne R. Kaeni, S.Si., M.Hum.

### Ilustrator:

Khairul Ilmi, S.Ds.

### Penata Letak Isi:

Khairul Ilmi, S.Ds.  
Tim Department Sustainable Development Danone-AQUA

### Perancang Sampul:

Khairul Ilmi, S.Ds.  
Tim Department Sustainable Development Danone-AQUA

### Penyelia:

Dr. Tb. Haeru Rahayu, A.Pi. M.Sc.  
Rofi Alhanif, M.Sc.  
Sri Hidayati, M.Sc.  
Drs. Ariantoni  
Lanny Anggraini, M.A.  
Ir. Karyanto Wibowo  
Ratih Anggraeni, S.T.  
Abdul Syam, M.M.  
Lisda Sundari, S.E.

**No. ISBN: 978-623-92020-3-3**

Diterbitkan oleh

**Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi**

**Deputi Bidang Koordinasi SDM, Iptek dan Budaya Maritim**

**Gedung Kemenko Maritim Lt.15 Jl. MH.Thamrin No.8**

**Jakarta 10340**

**Telp. +62 21 2395 1100**

**Fax. +62 21 3912959**

**Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang**

## Kata Pengantar

Di masa sekarang, 7,7 milyar penduduk di bumi memiliki gaya hidup yang sangat berbeda dari generasi sebelumnya. Sebagai konsekuensinya, tantangan yang kita hadapi pun jauh berbeda. Misalnya dalam hal konsumsi pangan yang merupakan kebutuhan primer kita.

Pada abad sebelumnya, banyak manusia mengalami bencana kelaparan akibat terbatasnya persediaan dan akses terhadap sumber pangan. Kini, kelaparan sudah mulai ditekan. Namun, tidak sedikit manusia yang justru mengalami bencana akibat kelebihan makanan karena keserakahan mengambil banyak makanan dan tidak menghabiskannya (contohnya dalam acara pesta, pertemuan bisnis, dan lain-lain). Bencana yang menimpa kita dapat dipicu baik dari banyaknya jumlah makanan tertentu yang dikonsumsi maupun dari banyaknya jumlah sampah makanan yang ditimbulkan.

Timbulan sampah makanan saat ini diperkirakan mencapai sepertiga dari seluruh makanan yang dihasilkan di bumi, yaitu sekitar 1,3 milyar ton per tahun. Belum lagi sampah kemasan dari berbagai barang kebutuhan kita, seperti plastik, kertas, kain, kaleng, kaca, dan material lainnya yang bersifat tahan lama hingga akhirnya mengumpul di berbagai belahan dunia. Di daratan, sampah yang terus ditumpuk akan menggunung, membusuk, menimbulkan bau, terbakar, dan longsor. Semua kondisi ini jelas mengancam kesehatan dan keselamatan manusia dan makhluk hidup lainnya.



Apakah bumi dengan kondisi seperti ini (atau yang semakin buruk) yang akan kita hadiahkan kepada anak cucu kita? Tentu tidak, bukan? Betapa indahny jika kita dapat mewariskan bumi yang bersih, asri, sehat, dan harmonis; bukan bumi yang kotor, bau, dan kelam. Demi impian itu, mari mengubah perilaku dan bergerak bersama. Kita harus lebih bijaksana dalam hal produksi, konsumsi, dan pengelolaan sampah.

Buku ini disusun untuk memperkaya pengetahuan tentang permasalahan sampah dan lingkungan hidup secara holistik dan terintegrasi kepada pembaca, terutama para pendidik. Bagian awal buku dimulai dengan memberikan gambaran mengapa sampah menjadi permasalahan yang semakin besar, khususnya di Indonesia. Bagian berikutnya menjelaskan dampak yang timbul dari sampah ketika tidak terkelola dan terbuang ke lingkungan. Selanjutnya, bagian akhir mendorong kita semua yang sejatinya merupakan penyampah, untuk mengelola sampah yang menjadi tanggung jawab kita masing-masing.

Tentu buku ini masih jauh dari sempurna. Meskipun demikian, kami tetap berharap para pendidik dan pemelajar dapat tergelitik dan terpicu untuk belajar lebih jauh lagi dan beraksi. Greta Thunberg, seorang pemuda berusia 16 tahun pejuang perubahan iklim berkata: *“We can’t save the world by playing by the rules, because the rules have to be changed. Everything needs to change and it has to start today.”* (“Kita tidak dapat menyelamatkan dunia dengan mengikuti peraturan yang ada, peraturannya harus kita ubah. Semua perlu berubah dan itu harus dimulai sekarang.”)

Jakarta, September 2019

Tim Penyusun



# Kata Sambutan

## Kementerian Koordinator

### Bidang Kemaritiman dan Investasi

Saat ini Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil sampah terbesar ke lautan. Untuk mengantisipasi kondisi yang semakin buruk, pemerintah Republik Indonesia telah melakukan berbagai upaya serta berkomitmen untuk mengurangi sampah hingga 30% dan mengelola sampah plastik hingga 70% pada tahun 2025. Peraturan Presiden pun diterbitkan (Nomor 83 Tahun 2018) tentang Rencana Aksi Nasional Penanganan Sampah Laut, yang di dalamnya memuat 5 (lima) Rencana Aksi Nasional Pengurangan Sampah Laut. Salah satu strategi yang dilaksanakan adalah melakukan upaya perubahan kesadaran dan perilaku masyarakat serta mengurangi masukan sampah yang bersumber dari darat.

Mengingat komposisi demografi Indonesia saat ini didominasi oleh generasi milenial yang mencapai lebih dari 41% dari total populasi Indonesia, sasaran perubahan perilaku generasi muda pun menjadi sangat penting. Untuk alasan itulah, perlu dilakukan integrasi pembelajaran tentang pengelolaan sampah ke dalam pembelajaran di sekolah-sekolah.

Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi bekerja sama dengan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan serta didukung oleh Danone-AQUA melibatkan UP2M Polar Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan Yayasan Lentera Anak mengembangkan materi pembelajaran tentang pengelolaan sampah bagi guru Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah dan panduan pembelajaran bagi siswa. Kedua buku tersebut dikemas dengan pendekatan yang holistik, terintegrasi dan kreatif, serta disesuaikan dengan konteks lokal. Diharapkan kedua buku tersebut dapat menajamkan sekaligus memperkaya topik pembelajaran pengelolaan sampah secara khusus sehingga kelak dapat memicu perubahan perilaku secara terstruktur, sistematis, dan masif.

Kami mengapresiasi Danone-AQUA untuk inisiatif dan kerjasamanya dalam pengembangan materi baca dan buku Panduan Pembelajaran tentang Pengelolaan Sampah. Inisiatif ini merupakan pengejawantahan dari komitmen untuk mengedukasi masyarakat Indonesia, termasuk di dalamnya generasi muda sebagai bagian dari Gerakan **#BijakBerplastik**. Besar harapan kami materi ini dapat diintegrasikan ke dalam rencana pembelajaran di sekolah dan mendukung pencapaian tujuan Pemerintah Indonesia melalui Program Indonesia Bersih di tahun 2025. Dengan demikian, upaya ini dapat mendorong peran aktif seluruh pihak untuk menurunkan volume timbulan sampah di rumah tangga, yang berpotensi mencemari sungai dan terbawa ke lautan Indonesia. Mari bersama-sama kita jaga kelestarian pesisir dan lautan Indonesia

Jakarta, Oktober 2019

Deputi Bidang Koordinasi SDM, Iptek,  
dan Budaya Maritim

The image shows the official seal of the Indonesian Ministry of Education, Culture, and Higher Education (Kemendikbud). The seal is circular with a blue border containing the text "KEMENTERIAN KOORDINATOR BIDANG KEMERDEKAAN" at the top and "REPUBLIK INDONESIA" at the bottom. The center of the seal features a stylized map of Indonesia in red and white. To the right of the seal is a handwritten signature in black ink.

Dr. Ir. Safri Burhanuddin, DEA

# Kata Sambutan

## Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Upaya mengembangkan edukasi yang mendorong sikap arif dan bijak dari masyarakat dalam pengelolaan sampah dan mendukung program daur ulang adalah sebuah kebutuhan. Untuk itu, pemerintah telah menjadikan program pengelolaan dan pengurangan sampah sebagai sebuah prioritas dalam tahun-tahun terakhir ini.

Dalam upaya meningkatkan efektifitas dan jangkauan implementasi dari program pengelolaan dan pengurangan sampah tersebut, telah dikembangkan dua buku, yaitu (1) Buku Pengayaan Pembelajaran dan (2) Buku Panduan Pembelajaran tentang Pengelolaan Sampah untuk Guru Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. Kedua buku ini dikemas dalam metode edukasi yang kreatif, terintegrasi, holistik, menyenangkan bagi anak, dan sesuai dengan konteks lokal. Metode edukasi tersebut sangat strategis untuk mengintegrasikan topik bijak bersampah yang menjadi fokus utama.

Penyusunan buku ini merupakan kerja sama antara Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi dengan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan didukung oleh Danone-AQUA. Bagi Danone-AQUA, inisiatif ini merupakan salah satu upaya kepedulian sosial dalam bidang pendidikan terkait pengelolaan sampah plastik melalui kebijakan **#BijakBerplastik**.

Besar harapan kami, buku ini bisa diintegrasikan dan diadaptasikan dalam pembelajaran di sekolah-sekolah sehingga dapat membantu pengurangan timbulan dan timbunan sampah di sepanjang pantai dan laut yang ada di Indonesia. Semoga buku ini bermanfaat untuk memulai pendidikan kreatif **#BijakBerplastik** dari anak-anak didik untuk mendapatkan generasi bangsa yang peduli lingkungan.

Jakarta, Oktober 2019

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Totok Suprayitno, Ph. D  
NIP. 196010051986031005

# Ucapan Terima Kasih

Selain tim penulis, editor, ilustrator, penata letak isi, perancang sampul, penyelia, dan pengarah (tertera di bagian belakang sampul), banyak pihak lain yang juga telah berkontribusi dalam penyusunan pembuatan buku ini. Karya ini tidak mungkin terwujud tanpa dukungan dan masukan mereka. Oleh karena itu, izinkan kami menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang mendalam kepada (kami mohon maaf tidak dapat menyebutkan gelar lengkap satu per satu):

- Elvi Wijayanti, Mahesa P, Raimundus N, dan Edi Susilo dari Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi
- Luh Anik Mayani, Iwan Andriawan, dan Supriyatno dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
- Tim Department Sustainable Development Danone-AQUA
- Citra Demi Karina, Annisa Sayyidatul Ulfa, Effie Herdi, dan Agung Suryana dari Yayasan Lentera Anak
- Siska Nirmala dan M. Irpan Sejati Tassakka atas kontribusinya dengan memberikan dokumentasi pribadi
- Vanessa Letizia dari Greeneration Foundation
- Dwi Retnastuti dari Yayasan Salam Institute
- Nasrudin dari SD Dinamika Indonesia
- Sri Utami, Masni, Endah S, dan Nurhasanah dari SDN Cipinang Besar Selatan 12
- Teti Herawati, Anah Rohanah, Nur Aeni, dan Noorhani Laksmi dari SDI Sabilina Bekasi
- Trismiyati, Fanisia Dewi Fitria, Vernawaty Vitri, dan Gloudia dari SDS Hangtuh
- Guru-guru dan murid-murid dari MI Tarbiyatul Aulad, Cibinong
- Nening Sukesti sebagai proofreader
- Maulida Fitri, Firyal Tharifa, Rauda Suryaningtyas, Ayik Abdillah, dan Nadine Hafiza, alumni Universitas Indonesia sebagai tim pendukung penulisan dan administrasi
- Elly Tjahjono, Andyka Kusuma, Wiwik Rahayu, Febi Christine, Ida Farida, dan Tri Utami dari UP2M Polar Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Jachrizal Soemabrata dari Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Indonesia

# Daftar Isi

Tim Penyusun	
Kata Pengantar	i
Kata Sambutan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi	iii
Kata Sambutan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	v
Ucapan Terima Kasih	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Apakah Sampah Kita Menjadi Bom Waktu?	1
Ada Apa dengan Manusia dan Sampah?	5
A. Sampah di Indonesia: Di Mana Letak Masalahnya?	9
B. Pola Lama: Ke Mana Perginya Sampah?	14
Mengapa Sampah Berbahaya?	25
A. Apa yang Terjadi pada Sampah?	26
B. Apa Saja Bahaya yang Diakibatkan Sampah?	31
Apa Usaha Kita untuk Mengatasi Masalah Sampah?	35
A. Apa itu Pola Baru Pengelolaan Sampah?	36
B. Bagaimana Langkah Mengelola Sampah?	49
Daftar Istilah	65
Daftar Pustaka	70
Sumber Gambar	75

# Daftar Gambar

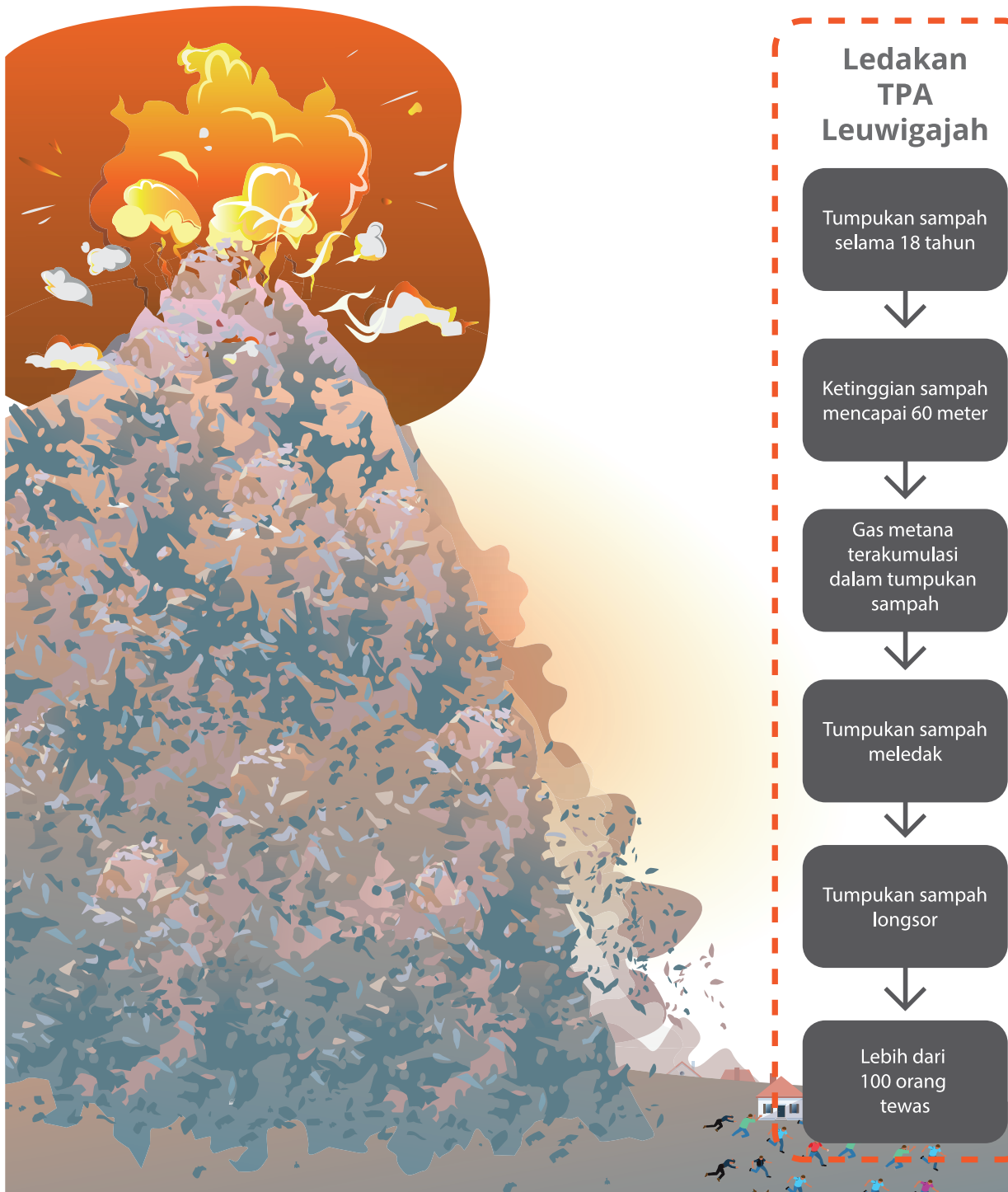
Gambar 1.	Tumpukan Sampah Tidak Terangkut di Pasar Kranggan, Yogyakarta Akhir Maret 2019	4
Gambar 2.	Perbedaan Kebutuhan Zaman Dahulu dan Sekarang	5
Gambar 3.	Wilayah yang Berpotensi Menyumbang Sampah ke Laut (ditunjukkan dengan garis merah)	9
Gambar 4.	Total Timbulan Sampah di Indonesia Per Hari	10
Gambar 5.	Tiga Jalur Perjalanan Sampah dalam Pola Lama	14
Gambar 6.	Alur Perjalanan Sampah dalam Pola Lama	16
Gambar 7.	Plastik LDPE yang Terkubur Selama 32 Tahun	27
Gambar 8.	Mikroplastik pada Pasta gigi dan Sabun Mandi	28
Gambar 9.	Perjalanan Sampah Plastik dari Gunung hingga Mencapai Biota di Lautan	30
Gambar 10.	Dampak Sampah pada Skala Lokal dan Global	31
Gambar 11.	Bioakumulasi Dioksin pada Makhluk Hidup dan Dampaknya	33
Gambar 12.	Efek Gas Rumah Kaca dari Tumpukan Sampah Mudah Terurai	34
Gambar 13.	Hierarki Pengelolaan Sampah Pola Lama dan Pola	36
Gambar 14.	Alur Pengelolaan Sampah Pola Baru	40
Gambar 15.	Pedoman Penggunaan Kantong Belanja sebagai Pengganti Kantong Plastik Sekali Pakai	51
Gambar 16.	Penampang Melintang Biopori	56
Gambar 17.	Langkah Pembuatan Biopori	56
Gambar 18.	Susunan Komposter pada Keranjang Takakura	57
Gambar 19.	Langkah Pembuatan Kompos Takakura	58
Gambar 20.	Drum untuk Pengomposan Pupuk Cair	59

## Daftar Tabel

Tabel 1. Kategori Plastik Berdasarkan Karakteristik dan Sifat Daur Ulangnya	8
Tabel 2. Klasifikasi Sampah di Indonesia	12
Tabel 3. Besaran Retribusi Kebersihan di Kota-kota Besar Indonesia	41
Tabel 4. Estimasi Biaya Operasional Sebuah TPS 3R yang Melayani Pengelolaan Sampah 200 Rumah	42
Tabel 5. Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah	46
Tabel 6. Beberapa Alternatif Pengganti Barang Sekali Pakai	51
Tabel 7. Teknologi Pengolahan Sampah	60
Tabel 8. Kegiatan Mengurangi dan Mengelola Sampah pada Kehidupan Sehari-hari	61

# Apakah Sampah Kita Menjadi Bom Waktu?

1



Kebakaran dan longsoran adalah musibah yang lazim terjadi di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Seharusnya, TPA merupakan tempat untuk mengolah dan mengembalikan sampah ke lingkungan secara aman bagi manusia dan ekosistem<sup>1</sup>. Namun, banyaknya sampah yang masuk ke setiap TPA dengan kondisi tercampur menyebabkan rencana pengolahan menjadi macet atau tidak dilakukan sama sekali. Pada akhirnya, semua sampah itu hanya ditumpuk dan dikubur dalam kondisi apa adanya sehingga tumpukan sampah semakin menjulang dengan cepat.

Sampah mudah membusuk/mudah terurai yang masuk ke TPA juga menimbulkan bau tak sedap dan zat yang sangat berbahaya, yaitu gas metana. Gas yang dapat menjadi bahan bakar ini akan terus dihasilkan selama sampah tersebut hanya ditumpuk begitu saja. Selanjutnya, api dapat dengan mudah tersulut jika ada korek api yang mungkin terselip di antara sampah atau bahkan hanya karena udara di wilayah TPA sangat panas. Saat kebakaran telah terjadi, pemadaman sangat sulit dilakukan karena gas metana yang merupakan bahan bakarnya melimpah ruah di sana. Karena itulah, tak jarang kebakaran di TPA berlangsung hingga berhari-hari.

Selain kebakaran, kumpulan gas metana dalam jumlah besar juga dapat menyebabkan ledakan. Itulah yang dialami TPA Leuwigajah pada tanggal 21 Februari 2005. Sebelum bencana itu terjadi, TPA Leuwigajah menerima sampah dari ribuan rumah dan tempat lainnya di wilayah Kota Cimahi, Kota Bandung, dan Kabupaten Bandung selama 18 tahun<sup>2</sup>. Gunung sampah itu terus meninggi hingga mencapai ketinggian 60 meter<sup>3</sup> (setara dengan bangunan 20 lantai). Ketika gas metana yang terkumpul dalam tumpukan sampah itu menimbulkan ledakan, longsoran pun terjadi dan menewaskan ratusan jiwa. Karena dahsyatnya kejadian itu, tanggal 21 Februari diperingati sebagai Hari Peduli Sampah Nasional.

Tragedi ini jelas bukan bencana alam. Penyebabnya adalah sampah, yang merupakan sisa kegiatan manusia sehari-hari. Dengan kata lain, kita sendirilah, manusia yang rutin menghasilkan sampah dari kegiatan sehari-harinya, yang bertanggung jawab atas bencana tersebut.

---

1 Menurut UU No. 18 Tahun 2008  
2 Yudiawan (2017)  
3 Setyaningrum (2005)

Selama ini, umumnya masyarakat merasa bahwa tanggung jawab atas sampah masing-masing hanya sampai membuangnya ke tempat sampah. Kita mengira bahwa masalah telah selesai sejak petugas kebersihan mengangkutnya ke TPA, padahal masalah justru baru dimulai saat kita mengisi tong sampah yang rutin dikosongkan petugas. Kebanyakan dari kita berlomba-lomba membersihkan tempat tinggal kita dari sampah tanpa peduli sebanyak apa dan ke mana sampah tersebut disingkirkan.

Akibat sumbangan rutin dari jutaan rumah, sekolah, kantor, dan tempat-tempat lainnya, setiap hari tumpukan sampah di TPA bertambah tinggi. Pertambahannya pun sangat cepat karena jumlah penduduk yang semakin banyak dan gaya hidup setiap orang yang semakin konsumtif. Kondisi ini tentu ibarat bom waktu yang kapan saja siap meledak.

Saat sebuah TPA sudah tidak mampu lagi menerima dan menampung sampah baru, tidak ada pilihan selain menutup TPA tersebut. Salah satu TPA yang diperkirakan segera tutup untuk selamanya adalah TPA sekaligus Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang. Sejak tahun 1989, TPA terbesar di Indonesia ini telah menampung sampah dari kota-kota di Provinsi DKI Jakarta dan Kota Bekasi. Setiap hari, berat rata-rata sampah yang masuk ke tempat seluas 110,3 hektare ini sekitar 6.500 – 7.000 ton<sup>4</sup>.

Salah satu TPA yang pernah mengalami penutupan sementara adalah TPA Piyungan di Yogyakarta. Sampah yang ditampung di TPA ini mencapai 600 ton per hari<sup>5</sup>. Pada awal tahun 2019, truk yang mengangkut sampah ke TPA tersebut diblokade oleh warga. Mereka mengeluhkan bau yang ditimbulkan dan jalanan yang rusak akibat proses pengangkutan. Karena peristiwa itu, banyak sampah tidak terangkut dan menumpuk begitu saja di jalanan dan tempat-tempat penampungan sampah selama sehari-hari (Gambar 1).

---

4 UPST DLH DKI Jakarta  
5 Bahagijo (2019)



Sumber: Nuswantoro (2019)

Gambar 1. Tumpukan Sampah Tidak Terangkut di Pasar Kranggan  
Akhir Maret 2019

Ketika TPA sudah ditutup dan tidak ada lagi tempat untuk menampung sampah yang kita hasilkan, sampah tersebut akan lebih dekat dengan keseharian kita sebagai penyampah. Karena itulah, masalah sampah semakin mendesak untuk diselesaikan. Sebelum mengupayakan berbagai hal untuk mengatasi masalah sampah, mari kita pahami terlebih dahulu bagaimana sampah dihasilkan dari kegiatan manusia di zaman sekarang, perjalanannya melalui berbagai jalur, hingga dampaknya ke ekosistem.

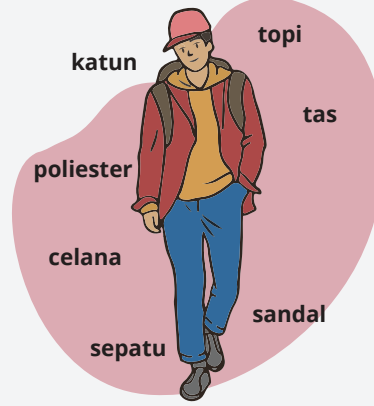
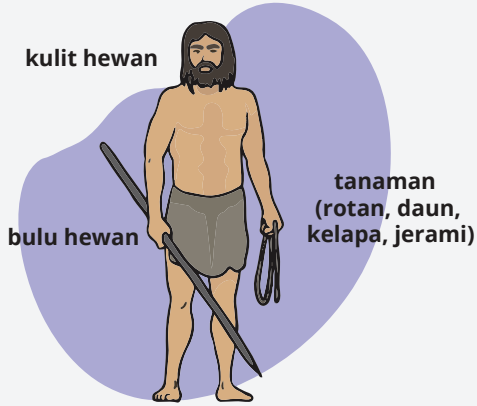
# Ada Apa dengan Manusia dan Sampah?

# 2

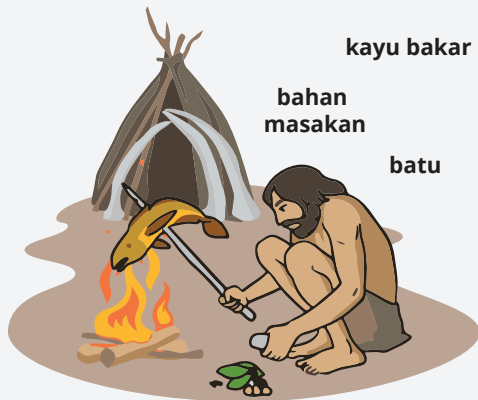
Dulu, manusia memanfaatkan langsung benda-benda yang tersedia di alam bebas seperti kayu, batu, kulit binatang, atau bahan alami lainnya. Seiring dengan perkembangan teknologi, manusia mampu menciptakan benda-benda yang lebih beragam dengan mengolah lebih lanjut bahan-bahan baku yang ada di alam tersebut. Sebagai contoh, dulu manusia mungkin hanya memerlukan jerami dan kulit hewan untuk tidur. Namun, untuk kegiatan yang sama, sekarang kita membutuhkan kasur, bantal, guling, hingga AC dan obat nyamuk (Gambar 2).

Dulu	Sekarang
<b>Kegiatan 1: Tidur</b>	
<p>jerami</p> <p>kulit hewan</p> <p>bulu hewan</p>	<p>kipas angin</p> <p>obat nyamuk</p> <p>AC</p> <p>bantal</p> <p>guling</p> <p>kasur</p> <p>selimut</p>
<b>Kegiatan 2: Mandi</b>	
<p>air sungai</p> <p>sabut kelapa</p>	<p>produk perawatan kulit</p> <p>sabun</p> <p>sikat gigi</p> <p>sampo</p> <p>pasta gigi</p> <p>tisu</p> <p>handuk</p>

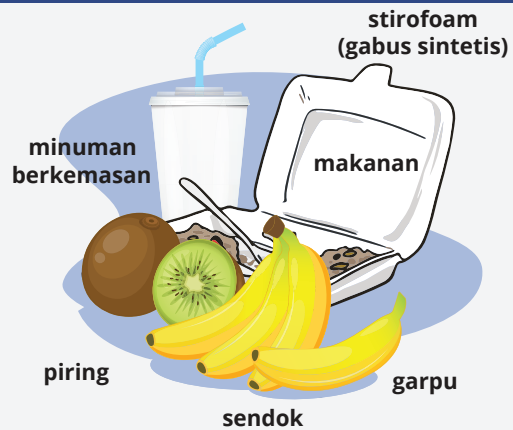
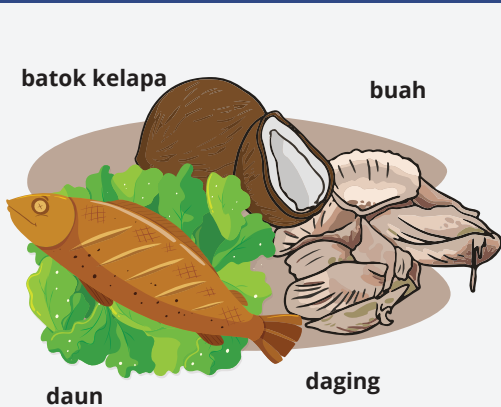
### Kegiatan 3: Berpakaian



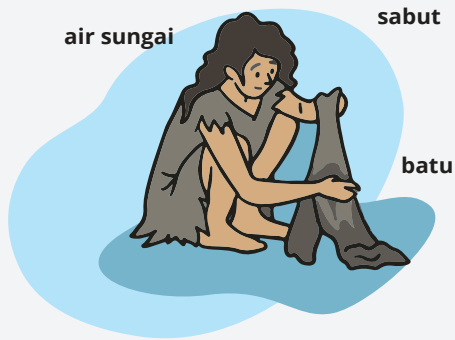
### Kegiatan 4: Memasak



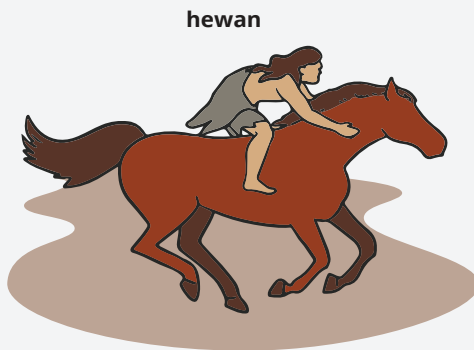
### Kegiatan 5: Makan



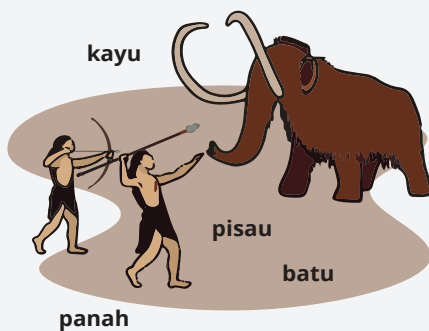
### Kegiatan 6: Mencuci



### Kegiatan 7: Berpergian



### Kegiatan 8: Kegiatan sehari-hari



Gambar 2. Perbedaan Kebutuhan Zaman Dahulu dan Sekarang

Berbeda dengan sisa kegiatan manusia di zaman dulu, sampah yang kita timbulkan (selanjutnya disebut sebagai **timbunan sampah**) di zaman sekarang biasanya tidak dapat langsung kembali ke alam. Dulu, alam langsung menampung sampah seperti dedaunan, kayu, batu, atau kulit hewan, yang memang merupakan bagian dari alam, tanpa menimbulkan masalah. Hal serupa tidak mungkin terjadi pada sampah di masa sekarang yang biasanya bersifat tahan lama dan tidak berbahan alami, seperti plastik, kaca, kain, dan sebagainya. Karena itulah, untuk mengatasinya, saat ini kita perlu menerapkan beberapa teknologi, salah satunya adalah daur ulang<sup>6</sup>. Kemampuan daur ulang yang berbeda-beda dari setiap jenis material dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Plastik Berdasarkan Karakteristik dan Sifat Daur Ulangnya<sup>7</sup>

Kategori	Karakteristik	Contoh
Plastik Keras ( <i>Rigid Plastic</i> )	Plastik yang kokoh, sulit berubah bentuk saat menjadi wadah yang kosong. Kondisi daur ulang saat ini: Industri daur ulang plastik keras telah terbentuk karena sebagian besar plastik keras mudah didaur ulang dan nilai ekonominya cukup baik.	
Plastik Lunak/ Fleksibel ( <i>Flexible Plastic</i> )	Plastik yang dapat berubah bentuk (fleksibel) dan memiliki ketebalan kurang dari 0,25 mm. Kondisi daur ulang saat ini: Tidak banyak dilirik oleh pelaku industri daur ulang karena plastik lunak sangat ringan dan nilai ekonominya sangat rendah.	
Plastik <i>multilayer</i>	Plastik yang pembuatannya dikombinasikan dengan beberapa jenis material seperti resin, aluminium, kertas, dan sebagainya. Kondisi daur ulang saat ini: Masih sedikit pelaku daur ulang yang menerima sampah plastik <i>multilayer</i> karena proses daur ulangnya rumit (harus memisahkan beberapa lapisan), teknologinya terbatas, dan nilai ekonominya tidak terlalu besar.	

<sup>6</sup> Lihat subbagian "Bagaimana Langkah Mengelola Sampah?"

<sup>7</sup> Ocean Recovery Alliance (2015) dan Ombasta (2017)

## A. Sampah di Indonesia: Di Mana Letak Masalahnya?

Indonesia sebagai negara kepulauan dihadapkan pada tantangan yang unik dan tidak ringan dalam mengatasi masalah sampah. Dibandingkan dengan negara yang didominasi oleh daratan, sampah yang tidak terkelola dengan baik di negeri ini lebih mudah memasuki lautan. Hal ini terkait erat dengan kenyataan bahwa lebih dari setengah populasi penduduk di tanah air kita bertempat tinggal dalam jarak 50 km dari garis pantai<sup>8</sup>, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.



Sumber: Ombasta (2017)

Gambar 3. Wilayah yang Berpotensi Menyumbang Sampah ke Laut (ditunjukkan dengan garis merah)

Wajarlah jika saat ini negara kita disebut sebagai negara kedua penyumbang sampah plastik terbanyak ke laut di dunia. Tak tanggung-tanggung, potensi buangan kita mencapai 3,2 juta ton plastik per tahun<sup>9</sup>. Mengingat salah satu sifat plastik adalah ringan dan tahan lama, sampah jenis ini lebih mudah mencapai laut dan akan terus berada di sana dalam waktu yang lama.

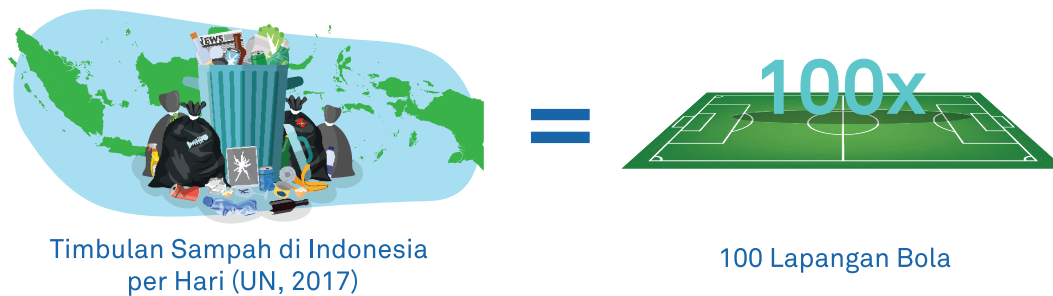
Permasalahan sampah di area pegunungan dan pedalaman juga tak kalah pelik. Pengangkutan sampah di daerah-daerah yang bermedan sulit dan jauh dari TPA/TPST tersebut membutuhkan biaya yang tinggi. Karena itulah, masyarakat di sana cenderung membakar atau membuang sampahnya ke sungai.

8 Dahuri (2007)

9 Jambeck, dkk (2015)

Selain itu, ada pula penduduk perkotaan yang masih membakar atau membuang sampah ke perairan, padahal rumah mereka cukup dekat dengan fasilitas pengelolaan sampah yang lebih memadai. Penyediaan tempat sampah dengan sistem klasifikasi jenis sampah pun sering sia-sia karena banyak warga yang masih mencampur semua sampah mereka. Ini menunjukkan masih minimnya pengetahuan dan kontribusi aktif dari masyarakat dalam pengelolaan sampah yang terintegrasi dan bertanggung jawab.

Dengan jumlah penduduk sekitar 262 juta jiwa<sup>10</sup>, negara ini memerlukan upaya keras dan kerja sama dari banyak pihak untuk menangani masalah sampah. Timbulan sampah di negara kita diperkirakan mencapai 175 ribu ton per hari<sup>11</sup> atau seluas 100 kali lapangan bola (Gambar 4). Angka tersebut sesuai pula dengan perkiraan timbulan sampah dari setiap orang yang mencapai 2,5–3 liter per hari<sup>12</sup>. Dari perkiraan ini, dalam setahun setiap orang dapat menghasilkan sampah yang setara dengan berat satu ekor anak gajah. Dengan kata lain, seiring pertambahan umur kita setiap tahunnya, terus bertambah pula ‘anak gajah’ berupa sampah yang kita lahirkan.



Gambar 4. Total Timbulan Sampah di Indonesia Per Hari

Untuk menanggulangi masalah sampah, sebenarnya pemerintah Indonesia telah mengeluarkan PP No. 81 Tahun 2012 tentang pengelompokan sampah rumah tangga berdasarkan sifat dan metode pengelolaannya (dapat dilihat dalam Tabel 2). Namun, penerapan aturan tersebut masih terganjal beberapa hal seperti iklim politik yang berkaitan dengan anggaran biaya pembangunan dan operasional, pengawasan dan

10 Menurut proyeksi penduduk pada tahun 2017 (BPS, 2013)

11 UN (2017)

12 Menurut SNI 03-3242-1994 tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman

penegakan hukum, dan rendahnya peran serta masyarakat. Saat ini, pola perjalanan sampah yang umumnya berlaku di negara ini (selanjutnya disebut sebagai **pola lama**) melibatkan banyak pemangku kepentingan. Karena itulah, negara kita belum memiliki standar penerapan pengelolaan sampah yang terdokumentasi dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumentasi yang minim ini tentu menyulitkan proses peningkatan layanan pengelolaan sampah karena kita tidak mengetahui secara tepat berapa jumlah sampah kita, apa saja komposisinya, berapa yang terangkut, berapa yang sampai ke TPA, berapa yang tercecer, dan sebagainya.

Pada kenyataannya, pengelompokan sampah dalam Tabel 2 belum diterapkan pada banyak tempat sampah yang tersebar di Indonesia. Kita dapat dengan mudah menjumpai tiga jenis tong sampah yang dibedakan atas sampah mudah terurai, sampah sulit terurai, dan sampah B3. Namun, jenis sampah sulit terurai tidak disebutkan dalam klasifikasi menurut peraturan pemerintah. Dalam klasifikasi berdasarkan peraturan tersebut, jenis sampah sulit terurai dibagi lagi ke dalam beberapa kategori (sampah yang dapat digunakan kembali, sampah yang dapat didaur ulang, dan sampah lainnya).

Tabel 2. Klasifikasi Sampah di Indonesia<sup>13</sup>

Kategori	Definisi	Contoh
Sampah mudah terurai	sampah yang dapat terurai atau membusuk dengan alami dan cepat	sampah bahan atau sisa makanan, sampah taman/kebun
Sampah yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung zat atau komponen yang dapat mencemarkan, merusak, serta membahayakan lingkungan hidup, manusia, dan lingkungan hidup lainnya <sup>14</sup>	pembersih lantai, produk perawatan, produk automotif, cat, serta tinta pada <i>printer</i> dan isi pulpen
Sampah yang dapat digunakan kembali	sampah yang dapat digunakan baik dengan fungsi yang sama seperti produk sebelumnya maupun dengan fungsi yang berbeda tanpa ada proses transformasi kimiawi atau biologis	kaleng botol plastik menjadi pot bunga atau wadah, kersek sebagai tas, atau wadah yang digunakan berulang-ulang hingga rusak
Sampah yang dapat didaur ulang	sampah yang material pembentuknya dapat dimanfaatkan kembali dengan terlebih dahulu melalui proses fisis, kimiawi, atau biologis	kertas, plastik, kaca, logam, kaleng, aluminium
Sampah lainnya	residu/sisa sampah yang tidak bisa diolah kembali	kemasan <i>multilayer</i> (seperti kemasan saset dan pasta gigi), styrofoam, debu, abu

13 Menurut PP No. 81 Tahun 2012

14 Menurut PP No. 101 Tahun 2014

## Fakta Saat Ini

Pengelompokan sampah ke dalam lima kategori menurut PP No. 81 Tahun 2012 di atas didasarkan pada pengolahan jenis sampah. Namun, saat ini pengelompokan sampah yang berkembang di masyarakat umumnya belum didasarkan pada kelima kategori tersebut, tetapi berdasarkan material utama pembuat produknya, yaitu **(1) sampah organik** yang bahan dasarnya berasal dari makhluk hidup; **(2) sampah anorganik** yang bahan dasarnya tidak berasal dari makhluk hidup; serta **(3) sampah B3** yang bersifat berbahaya dan beracun.

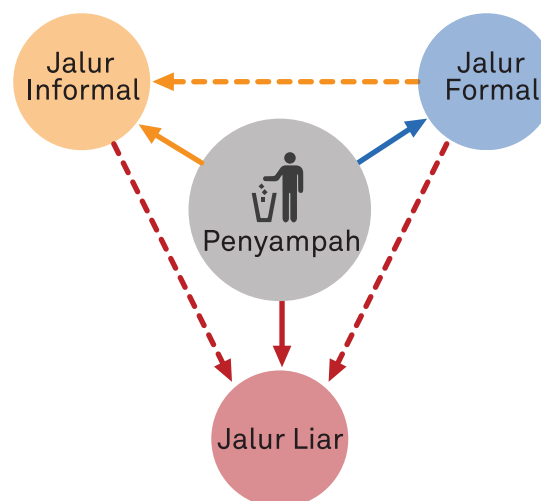
Jika mengikuti tiga kategori ini, kertas tergolong ke dalam kategori sampah organik karena berbahan dasar kayu. Begitu pula dengan karet dan tekstil yang berasal dari tumbuhan. Walaupun berbahan dasar makhluk hidup, produk-produk ini memiliki sifat yang sulit terurai secara alami karena ada penambahan berbagai zat dalam proses pembuatannya.

Masalah akan menjadi kompleks jika mengikuti pengelompokan sampah organik dan anorganik ini tanpa kajian lebih lanjut yang cermat. Meskipun sama-sama terbuat dari bahan organik, sampah sulit terurai seperti kertas dan tekstil yang bercampur dengan sampah mudah terurai seperti sisa makanan atau daun kering akan menyulitkan pengolahan sampah. Lindi sebagai produk cairan sampingan yang ditimbulkan oleh sampah mudah terurai akan mencemari sampah tidak mudah terurai. Jika hal itu terjadi, kualitas sampah sulit terurai untuk didaur ulang pun turun. Oleh karena itu, klasifikasi yang telah berkembang di masyarakat ini perlu diluruskan dengan bijaksana. Istilah “sampah organik“ dan “sampah anorganik“ mungkin dapat saja tetap digunakan, tetapi sebaiknya setiap istilah tersebut secara berurutan diartikan sebagai “sampah mudah terurai” dan “sampah sulit terurai”.

## B. Pola Lama: Ke Mana Perginya Sampah?

Agar lebih mudah memahami masalah sampah di Indonesia, kita dapat melihat perpindahan sampah melalui tiga jalur yang terdapat dalam pola saat ini (selanjutnya disebut sebagai pola lama), yaitu jalur formal, jalur informal, dan jalur liar (Gambar 5).

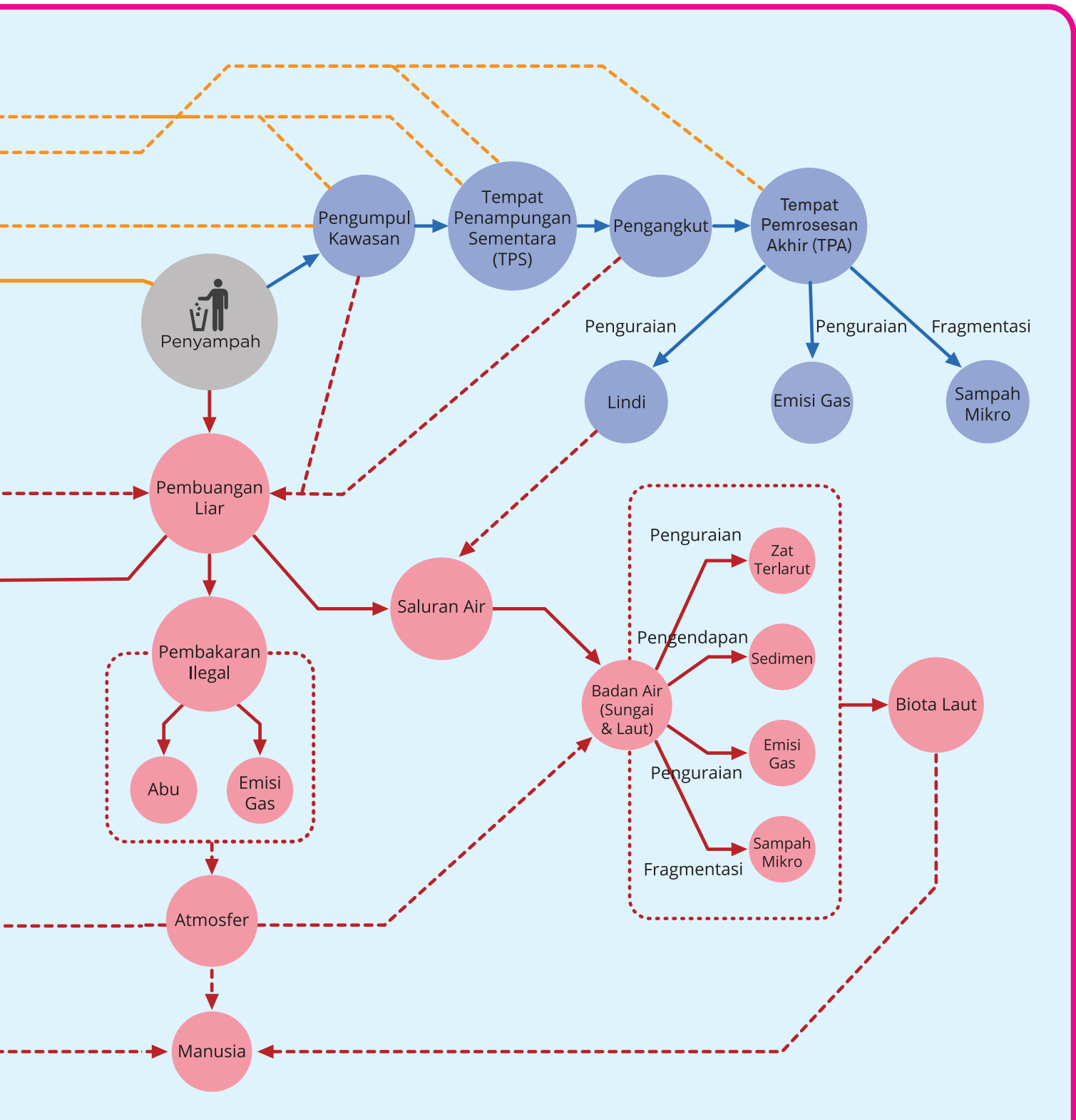
- 1 Jalur formal** adalah jalur pengelolaan sampah yang diatur dan diawasi oleh pemerintah. Pengelolaan jalur formal dapat dilakukan langsung oleh elemen pemerintah seperti Dinas Kebersihan atau instansi lain dan pihak swasta yang memiliki izin resmi pengelolaan sampah. Jalur formal sejatinya menjadi satu-satunya jalur pengelolaan sampah yang berlaku, tetapi sayangnya mayoritas pengelolaan di jalur ini masih menggunakan pola lama **kumpul-angkut-buang**.
- 2 Jalur informal** adalah jalur yang terbentuk secara alami dan tidak diatur maupun diawasi oleh pemerintah, tetapi saat ini berperan besar dalam kegiatan daur ulang. Jalur informal tercipta karena adanya potensi pengelolaan sampah yang belum diakomodasi oleh jalur formal.
- 3 Jalur liar** adalah jalur pembuangan sampah tidak pada tempatnya atau secara sembarangan. Jalur liar terbentuk karena kurangnya kesadaran masyarakat dan penegakan aturan pengelolaan lingkungan.



Gambar 5. Tiga Jalur Perjalanan Sampah dalam Pola Lama

Perjalanan sampah pola lama dimulai saat penghasil sampah (untuk selanjutnya disebut penyampah) merasa memiliki kebebasan dalam memilih jalur penanganan sampah yang dianggap paling cocok dengan keseharian mereka, yaitu jalur formal, informal, atau liar. Selanjutnya, sampah memiliki kemungkinan untuk **berpindah jalur (digambarkan oleh garis putus-putus pada bagan di atas)** dalam perjalanannya. Sampah yang awalnya ada di jalur formal dapat pindah ke jalur informal. Tidak menutup kemungkinan pula sampah di jalur formal dan informal berakhir di jalur liar. Perjalanan setiap jalur dan hubungan lebih terperinci dari ketiga jalur tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.





Gambar 6 . Alur Perjalanan Pola Sampah dalam Pola Lama (Lihat Subbagian “Apa yang Terjadi pada Sampah?”)

## 1. Perjalanan sampah di jalur formal

Sebagian besar pengelolaan sampah di jalur formal saat ini mengikuti alur **kumpul-angkut-buang**. Perjalanan sampah di jalur ini dimulai pada saat penyampah membuang sampah dalam keadaan tercampur ke tempat sampah di sekitar rumahnya. Kemudian, sampah tercampur itu dikumpulkan oleh petugas pengumpul sampah kawasan (atau yang sering disebut “tukang sampah”) dengan menggunakan gerobak atau motor roda tiga berkapasitas 1-2 m<sup>3</sup>. Petugas pengumpul sampah ini rata-rata dibayar dengan upah minim dari iuran warga setempat. Sampah yang telah terkumpul dari rumah-rumah tersebut selanjutnya dibawa ke Tempat Penampungan Sementara (TPS).

TPS merupakan tempat pengumpulan sampah sebelum dipindahkan oleh truk pengangkut ke TPA. Mayoritas TPS hanya berfungsi sebagai lokasi perpindahan antarmoda angkutan. Biaya operasional TPS umumnya diperoleh dari pemerintah daerah dan di dalamnya tidak ada kegiatan pengolahan. Pengangkutan atau kegiatan memindahkan sampah dari TPS ke TPA dilakukan dengan menggunakan truk berkapasitas 6-12 m<sup>3</sup> milik pemerintah atau swasta yang beban operasionalnya ditanggung oleh pemerintah daerah. Untuk menutup biaya tersebut, setiap daerah memiliki Perda tentang retribusi sampah dengan nominal yang umumnya di bawah Rp10.000,00 per rumah per bulan. Namun, tidak jarang penyampah enggan membayar biaya ini karena menganggapnya terlalu mahal sehingga berimbas pada menurunnya mutu layanan pengangkutan sampah.

TPA sendiri merupakan singkatan dari Tempat Pemrosesan Akhir<sup>15</sup>. Dalam pengertian ini, terkandung harapan bahwa sampah yang masuk ke TPA diproses lebih lanjut agar tidak mencemari lingkungan. Beberapa TPA telah menerapkan metode lahan uruk terkendali, yaitu sampah yang ditumpuk diberikan lapisan penutup secara berkala dan memiliki jalur pengumpulan lindi<sup>16</sup> agar tidak langsung meresap ke tanah. Namun sayangnya, masih banyak TPA yang hanya berfungsi sebagai lokasi pembuangan terbuka. Lagi-lagi penyebabnya adalah dana operasional yang terbatas.

---

<sup>15</sup> Menurut UU No. 18 tahun 2008

<sup>16</sup> Air yang berasal dari proses penguraian sampah atau yang bersentuhan dengan sampah (lihat subbagian “Apa Saja Bahaya yang Diakibatkan Sampah?”)

Pengelolaan sampah jalur formal seharusnya dapat kita andalkan untuk mengelola seluruh sampah kita secara ramah lingkungan. Akan tetapi, nyatanya ada tantangan besar yang menghalangi terwujudnya hal ini. Salah satunya disebabkan oleh keengganan sebagian besar dari kita sebagai penyampah untuk membayar jasa kebersihan yang sepadan. Seperti halnya jasa penyediaan listrik dan air, jasa kebersihan membutuhkan biaya operasional. Menurut penelitian UNEP & ISWA<sup>17</sup>, standar biaya operasional pengelolaan sampah minimal adalah Rp50.000,00 per rumah per bulan. Dengan kata lain, jika kita membayar kurang dari Rp10.000,00 per bulan untuk jasa pengelolaan sampah rumah tangga, dana itu hanya menutup biaya pengumpulan sampah dari rumah kita ke TPS dan sama sekali tidak berkontribusi terhadap biaya operasional TPS, pengangkutan ke TPA, apalagi pemrosesan akhir di TPA.



Melihat keterbatasan dana serta minimnya kepedulian masyarakat umum terhadap pengelolaan sampah, sebagian kecil pemerintah daerah mencoba berinovasi dengan membuat bank sampah di kota/kabupaten masing-masing. Bank sampah memungkinkan warga menabungkan sampah sulit terurai bernilai ekonomis dan di kemudian hari mengambil manfaat tabungan tersebut dalam bentuk uang.

Sistem bank sampah ini mulai meningkatkan animo masyarakat untuk mengelola sampah. Sayangnya, karena masih sangat bergantung pada pihak-pihak di jalur informal dan kontribusinya terhadap pengurangan sampah ke TPA belum signifikan, hingga saat ini bank sampah belum dapat dikatakan sebagai pengganti efektif dari alur kumpul-angkut-buang yang mendominasi pengelolaan sampah di jalur formal.

Selain pemerintah daerah, beberapa perusahaan swasta maupun LSM juga mulai giat membentuk bank-bank sampah. Namun, karena belum ada peraturan dan mekanisme pengawasan dari pemerintah, kegiatan pengelolaan sampah pada bank-bank sampah bentukan swasta belum dapat dikelompokkan ke dalam pengelolaan sampah formal.

17 UNEP & ISWA (2015)

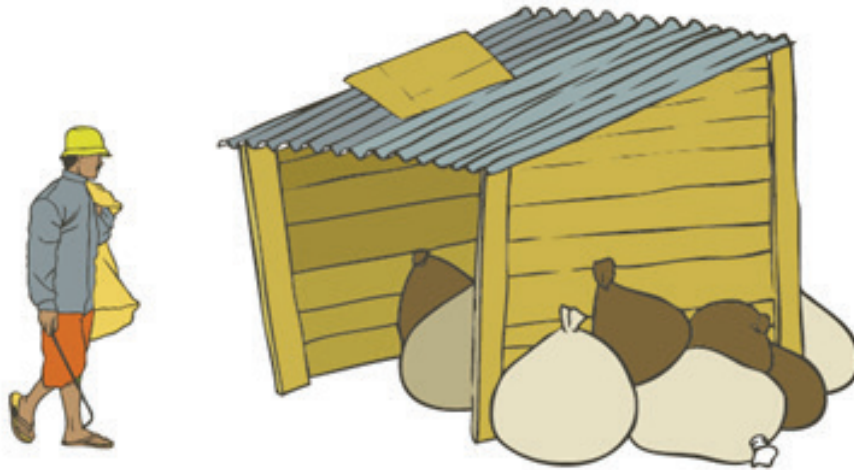
## 2. Perjalanan sampah di jalur informal

Umumnya, jalur informal untuk pengelolaan sampah merupakan jalur yang terbentuk dari kegiatan ekonomi oleh pihak-pihak yang biasanya belum memiliki badan hukum dan/atau izin pengelolaan sampah. Meskipun demikian, jalur informal merupakan jalur yang tidak kalah penting dari jalur formal karena jalur ini merupakan tulang punggung industri daur ulang. Mempelajari jalur informal lebih dalam tidak semudah melakukannya untuk jalur formal sebab hingga saat ini belum ada standarisasi istilah maupun definisi untuk tingkatan pengelola sampah di jalur informal. Namun, untuk memberikan gambaran umum tentang praktik di lapangan, kita dapat melihat para pelakunya dalam tiga tingkat: pemulung, lapak, dan bandar.

Pemulung sebagai pelaku tingkat pertama dari jalur informal bertugas mengumpulkan dan melakukan pemilahan awal terhadap sampah yang masih memiliki nilai jual. Berdasarkan tempat kerjanya, pemulung dapat terbagi ke dalam beberapa kelompok, antara lain:

- Pemulung yang mengumpulkan sampah dari jalan, permukiman, atau kawasan komersil
- Pemulung yang mengumpulkan sampah dari TPS/TPA
- Pemulung yang mengumpulkan sampah dari badan air

Wilayah kerja pemulung yang beragam ini menunjukkan vitalnya jalur informal dalam mengumpulkan barang layak daur ulang yang tercecer sehingga tidak berakhir sia-sia di TPA atau mencemari badan air dan permukaan bumi lainnya. Kendati merupakan garis depan dari industri daur ulang dan berkontribusi terhadap pengelolaan sampah, kebanyakan pemulung adalah pendatang dan tidak tercatat di dalam data kependudukan daerah yang ia tinggali, tidak memiliki jaminan kesehatan, dan sering kali dianggap sebagai pengganggu oleh sebagian besar dari kita sebagai penyampah yang sebenarnya justru berutang besar pada mereka. Selanjutnya, barang layak daur ulang yang telah dikumpulkan itu dijual ke lapak atau bandar dan sang pemulung akan memperoleh imbalan dari lapak/bandar tersebut.



Lapak adalah tempat jual beli barang bekas (rongsok) yang menerima beragam jenis barang seperti plastik, kertas, dan logam. Kebanyakan barang tersebut diperoleh dari pemulung atau melalui pembelian borongan dari bisnis lain, misalnya tempat fotokopi. Sebagai pelaku tingkat kedua di jalur informal, lapak berfungsi melakukan pemilahan lebih lanjut terhadap barang-barang yang diterima dari pemulung dan memasoknya ke bandar-bandar. Pada umumnya lapak tidak memiliki badan hukum, tetapi terdapat juga yang telah resmi memiliki badan hukum berupa Usaha Dagang (UD) atau Persekutuan Komanditer (CV).

Pelaku tingkat selanjutnya di jalur informal adalah bandar yang sebagian besar memiliki badan hukum, baik berbentuk CV maupun PT (Perseroan Terbatas). Bandar biasanya berfokus pada satu atau dua jenis barang tertentu dan menerima barang dalam jumlah besar dari beberapa lapak. Selain memilah lebih lanjut, bandar juga mengolah barang rongsokan agar dapat memenuhi kebutuhan sebagai bahan baku. Contoh pengolahan yang biasa dilakukan di bandar antara lain pencacahan, pengepresan, dan peletisasi. Biasanya bandar memasok langsung hasil olahannya ke pabrik-pabrik yang membutuhkan bahan baku.

Selain jalur pemulung-lapak-bandar, ada pula pelaku jalur informal yang tidak lahir semata-mata karena peluang ekonomi, tetapi lebih karena kepedulian terhadap lingkungan. Yang termasuk kategori ini adalah bank sampah bentukan swasta atau individu, fasilitas swasta pengolah sampah mudah terurai, dan kelompok-kelompok pengrajin daur ulang. Sayangnya, karena jumlahnya masih sangat sedikit

dan kapasitasnya tergolong kecil jika dibandingkan dengan total sampah di sebuah kota/kabupaten, saat ini kontribusinya terhadap pengurangan sampah ke TPA belum signifikan. Diharapkan seiring dengan berkembangnya kesadaran masyarakat, semakin banyak pula institusi yang tertarik mendalami industri ini agar dapat memberikan kontribusi lebih besar untuk pengelolaan sampah Indonesia.

## Bu Lili: Pengusaha dari Jalan Pemulung



Bu Lili adalah pimpinan unit bisnis daur ulang atau *Recycling Business Unit (RBU)* yang merupakan mantan pemulung. Sebagai seorang ibu yang berjuang membesarkan sendiri ketiga anaknya, ia mengumpulkan sampah yang dapat dijual untuk mencari nafkah. Ini dilakukannya selama beberapa tahun hingga Danone-AQUA menginisiasi pengembangan RBU dan ia maju sebagai ketua koperasi pemulung yang menaungi bisnis tersebut.

Dengan dukungan yang diberikan, Bu Lili berhasil mengembangkan bisnis daur ulang yang dijalankannya itu hingga membawa manfaat besar bagi karyawannya yang umumnya perempuan dan juga mantan pemulung. Mereka menerima gaji yang layak, insentif, jaminan BPJS, dan asuransi tenaga kerja. Bagi Bu Lili, semua ini patut dibanggakan karena peningkatan taraf ekonomi bukan hanya cita-citanya seorang diri, melainkan juga impian dan harapan keluarga serta teman-temannya.

Hingga tahun 2018, Bu Lili telah memimpin 39 orang karyawan dan unit bisnisnya berhasil mengumpulkan 4-5 ton botol plastik bekas per hari (Badudu, 2018). Hingga saat ini, sebanyak 12 ribu ton botol plastik per tahun telah berhasil dikumpulkan (Wirawan, 2018). Semua sampah botol tersebut menjadi pasokan utama bagi Danone-AQUA untuk mengembangkan sistem pengelolaan ekonomi sirkular atas plastik kemasan botol Aqua menjadi botol minum daur ulang dan produk daur ulang berbahan plastik lainnya.

### 3. Perjalanan sampah di jalur liar



**Jalur liar** terbentuk dari kebiasaan masyarakat membuang sampah sembarangan, baik dengan membuangnya ke saluran air maupun melakukan pembakaran dan penimbunan ilegal. Kebiasaan ini dapat dilakukan oleh siapa pun tanpa mengenal tingkat ekonomi dan pendidikan. Tindakan melempar sampah begitu saja ke jalan begitu lumrah dilakukan oleh pejalan kaki sampai pengendara mobil mewah; oleh lulusan SD hingga perguruan tinggi.

Sampah yang dibuang sembarangan dan tercecer akan mengalami perpindahan dan tersebar ke seluruh lingkungan. Akibat ditimbun secara ilegal atau tersangkut oleh penghalang, sampah dapat tertahan di daratan. Kemudian, sampah yang tertahan ini dapat memasuki badan air (danau, sungai, dan laut) melalui bantuan faktor eksternal seperti angin, hujan, air limpasan, hingga makhluk hidup. Begitu pula dengan hasil pembakaran ilegal yang dapat berpindah ke badan air atau tertahan di darat.

### 4. Perpindahan antarjalur

Kerja sama antara jalur formal dan jalur informal dapat berlangsung di tingkat individu maupun tingkat lembaga. Kerja sama di tingkat individu biasanya berlangsung antara petugas pengumpul dengan pemulung atau pengangkut dengan lapak/bandar. Petugas pengumpul dan pengangkut yang sudah mengetahui harga jual sampah dapat memilah sampah yang mereka angkut dan menjualnya ke lapak atau bandar terdekat. Sementara itu, kerja sama tingkat lembaga umumnya terjadi antara bank sampah atau TPS 3R dengan lapak atau bandar, misalnya berupa jual beli lepas atau kerja sama operasi untuk menyatukan pasokan barang mereka agar dapat memenuhi kuota pabrik.

Pengelolaan sampah pada jalur informal selalu menghasilkan residu/sisa yang tidak memiliki nilai jual, seperti label dari botol dan gelas air minum dalam kemasan. Agar tidak menghabiskan tempat penyimpanan, residu/sisa ini biasanya ditimbun atau dibakar secara ilegal. Ini berarti pengelolaan sampah di jalur informal juga dapat berpindah ke jalur pembuangan liar.

Sampah di jalur liar juga dapat berasal dari kegiatan pengumpulan dan pengangkutan pada jalur formal. Pada beberapa kejadian, petugas pengumpul dan pengangkut memilih membuang sampah secara liar karena lokasi TPS terlalu jauh, tarif TPS liar lebih terjangkau, atau karena sudah menjadi kebiasaan selama bertahun-tahun<sup>18</sup>. Kebocoran dari jalur formal ke jalur liar juga dapat terjadi karena minimnya pengontrolan yang dilakukan baik oleh warga selaku konsumen maupun oleh pemerintah daerah (pemda) selaku penanggung jawab kerja. Jarang sekali kita sebagai warga bertanya kepada para petugas pengumpul, ke mana mereka membawa sampah kita. Sementara itu, pihak pemerintah pun mengalami kesulitan dalam memantau seluruh proses pengangkutan sampah karena minimnya dana operasional.

Dengan demikian, dapat terlihat bahwa sebenarnya saat ini dari semua jalur perjalanan sampah, belum ada yang sepenuhnya ramah lingkungan. Tidak hanya jalur liar, jalur formal dan informal pun masih mengantarkan sampah ke TPA dan mencemari lingkungan. Berbagai bahaya pun timbul dan mengancam keselamatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

---

18 Bachtiar (2019), Berutu (2019), Kompas TV (2019), & metrotvnews (2019)

## Penemuan Paus Terdampar dengan Perut Berisi Sampah



Paus Terdampar dengan Perut Berisi Sampah di Wakatobi  
Sumber: dokumen Tassakka (2018)

Masalah sampah yang dihasilkan setiap rumah ternyata tidak hanya berdampak di skala lingkungan sekitarnya, tetapi juga sampai ke skala global. Diperkirakan 55–60% sampah plastik di lautan dunia disumbang oleh Indonesia bersama empat negara Asia lainnya yaitu Tiongkok, Filipina, Vietnam, dan Thailand (Ocean Conservancy, 2015). Kehidupan biota laut pun terancam, terutama melalui sampah yang termakan dan menjeratnya (Convention on Biological Diversity (GEF), 2012). Hampir 700 spesies hewan laut telah terkena dampak sampah yang sulit terurai (Gall & Thompson, 2015) dan angka ini terus bertambah seiring dengan investigasi terhadap spesies lainnya (Schuyler, dkk., 2016).

Salah satu contoh kasus yang terjadi di Indonesia adalah penemuan bangkai paus sperma membusuk (*Physeter microcephalus*) yang terdampar di Pantai Pulau Kapota, Wakatobi, Sulawesi Tenggara, pada 20 November 2018. Identifikasi isi perut paus tersebut memperlihatkan aneka sampah seperti 1 karung nilon, 2 buah sandal jepit, 4 botol plastik, 6 potong serpihan kayu, 19 buah plastik keras, 25 kantong plastik, 115 gelas plastik, dan lebih dari 1.000 potong tali rafia (KLHK, 2018). Diduga paus memakan semua sampah tersebut karena kemiripannya dengan makanan utamanya, misalnya cumi-cumi.

Apakah kematian pada paus atau biota laut lainnya dapat disebabkan oleh sampah di pencernaannya? Ternyata, semakin tinggi konsentrasi sampah plastik yang dimakan seekor hewan, memang semakin tinggi pula kemungkinan kematian hewan tersebut. Kesimpulan ini sesuai dengan hasil penelitian terhadap 246 penyu yang mati dan 706 data hasil pengujian milik NOAA. Penelitian itu menunjukkan bahwa bangkai hewan yang kematiannya diduga berhubungan dengan plastik memang memiliki konsentrasi sampah plastik yang lebih tinggi di saluran pencernaannya jika dibandingkan dengan hewan yang kematiannya diduga tidak berhubungan dengan sampah plastik (Wilcox, dkk., 2018).

## A. Apa yang Terjadi pada Sampah?

Selebar kertas, sebuah botol plastik, dan benda apa pun yang dibuang ke lingkungan umumnya akan mengalami dua hal, yaitu:

a. Perpindahan tempat

Umumnya perpindahan sampah dipengaruhi angin, arus sungai, terbawa oleh hewan, dipindahkan oleh manusia, dan sebagainya.

b. Perubahan secara fisis, kimiawi, dan biologis

Perubahan suatu material dipengaruhi sinar matahari, suhu, kelembapan, kehadiran flora dan fauna, dan sebagainya.

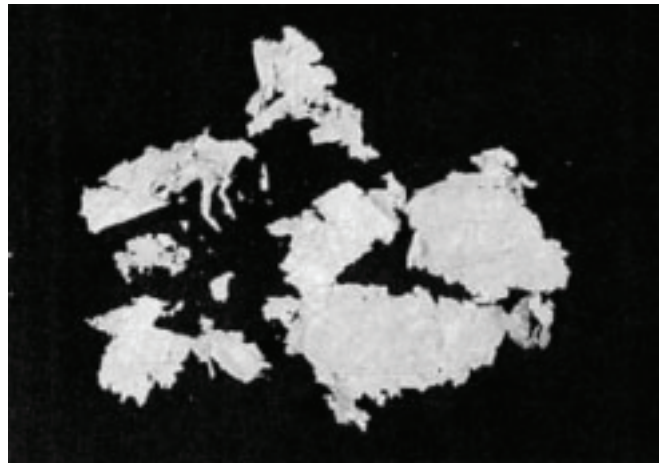
Beberapa perubahan yang umum terjadi pada sampah adalah:

a. Fragmentasi, yaitu perubahan ukuran material menjadi lebih kecil akibat faktor internal dan eksternal. Perubahan ini tidak melibatkan perubahan senyawa kimia.

b. Dekomposisi atau penguraian, yaitu perubahan senyawa kimia kompleks menjadi lebih sederhana. Pada proses penguraian, umumnya fragmentasi juga terjadi.

Semakin lama waktu yang dibutuhkan agar sebuah sampah terfragmentasi dan/atau terurai, semakin lama pula sampah tersebut menjadi masalah di bumi. Beberapa jenis sampah, seperti plastik, menjadi isu penting karena waktu penguraiannya yang sangat panjang dan sangat berpengaruh pada kondisi lingkungan. Beberapa jenis plastik memiliki

waktu penguraian yang berbeda. Salah satu penelitian menunjukkan bahwa material plastik jenis PET (seperti botol minyak goreng, botol kemasan minuman, stoples cokelat, dll) diperkirakan terfragmentasi dalam waktu sekitar 273 tahun<sup>19</sup>. Dalam penelitian lain, ditemukan bahwa plastik LDPE (misalnya *plastic wrap* atau pembungkus makanan dan plastik kiloan) baru mengalami fragmentasi sebagian setelah 32 tahun dikubur di dalam tanah (Gambar 7)<sup>20</sup>. Lamanya waktu penguraian plastik-plastik tersebut sangat jauh jika dibandingkan dengan material alami seperti bambu yang hanya membutuhkan 500–700 hari untuk terurai seutuhnya<sup>21</sup>.



Sumber: Otake, dkk (1995)

Gambar 7. Plastik LDPE yang Terkubur Selama 32 Tahun

Selanjutnya, peristiwa penguraian sering dianggap sebagai akhir perjalanan sampah karena sampah tersebut seolah-olah hilang. Padahal, sampah itu hanya berubah wujud menjadi senyawa yang lebih kecil, misalnya gas. Dalam proses penguraian sampah mudah terurai, tercipta gas karbon dioksida dan metana. Kemunculan dua gas rumah kaca ini menunjukkan bahwa sebenarnya proses penguraian sampah hanya memindahkan unsur dalam sampah tersebut dari darat ke atmosfer.

Di perairan, sampah dapat meninggalkan aneka jejak. Sampah yang mengendap ke dasar sungai dan menjadi sedimen dapat mengganggu kelestarian bentos<sup>22</sup> dan menyebabkan pendangkalan badan air. Sementara itu, sampah yang terbawa arus dapat berakhir di pantai atau terakumulasi di suatu tempat (Gambar 9), seperti yang terjadi pada peristiwa akumulasi sampah plastik di Samudra Pasifik.

19 Allen, Edge, & Mohammadian (1994)

20 Otake, dkk (1995)

21 Kuruvilla, Jijeesh, & Seethalakshmi (2016)

22 Organisme yang mendiami daerah dasar perairan

Masalah sampah di badan air pun tidak terbatas pada sampah berukuran besar. Pada tahun 1971, seorang ahli biologi kelautan bernama Ed Carpenter melihat sekumpulan besar butiran putih terapung-apung di tengah-tengah Samudra Atlantik. Setelah diteliti lebih jauh, ternyata itu adalah kepingan-kepingan plastik dalam ukuran kurang dari 5 mm yang selanjutnya dikenal sebagai mikroplastik<sup>23</sup>.

Seiring dengan perkembangan zaman, sumber mikroplastik dibedakan atas dua jenis: primer dan sekunder. Mikroplastik primer masuk ke laut dengan kondisi sudah berukuran kecil, sedangkan mikroplastik sekunder masuk dalam kondisi masih berukuran besar (disebut makroplastik), lalu mengalami fragmentasi. Contoh mikroplastik primer adalah serat dari produk tekstil poliester (PET); butiran-butiran scrub dari sabun pembersih wajah, kosmetik, atau pasta gigi (PE) (Gambar 8); dan pelet bahan baku industri plastik (PP/PE/PET). Sementara itu, contoh mikroplastik sekunder adalah styrofoam (PS); jaring ikan (nilon); kantong keresek (PE); gelas sekali pakai (PS); dan kemasan minuman (PET).

Pada umumnya makroplastik membutuhkan waktu yang lama untuk terurai, tetapi fragmentasi makroplastik menjadi mikroplastik dapat berlangsung cepat. Misalnya styrofoam yang dapat terfragmentasi menjadi mikroplastik dalam waktu 56 hari. Meskipun sudah terfragmentasi, mikroplastik dari styrofoam masih belum sepenuhnya terurai dan berbahaya bagi lingkungan<sup>24</sup>. Saat ini, mikroplastik telah tersebar hampir di seluruh lautan dunia. Jumlahnya diperkirakan akan terus bertambah akibat fragmentasi makroplastik yang telah ada di laut menjadi mikroplastik sekunder serta peningkatan konsumsi produk-produk plastik (termasuk pemakaian mikroplastik primer yang semakin banyak).



Sumber: Kaur (2018) dan Khokhar (2018)

Gambar 8. Mikroplastik pada Odol dan Sabun Mandi

23 National Oceanic and Atmospheric Administration (2018)

24 Crawford & Quinn (2017)

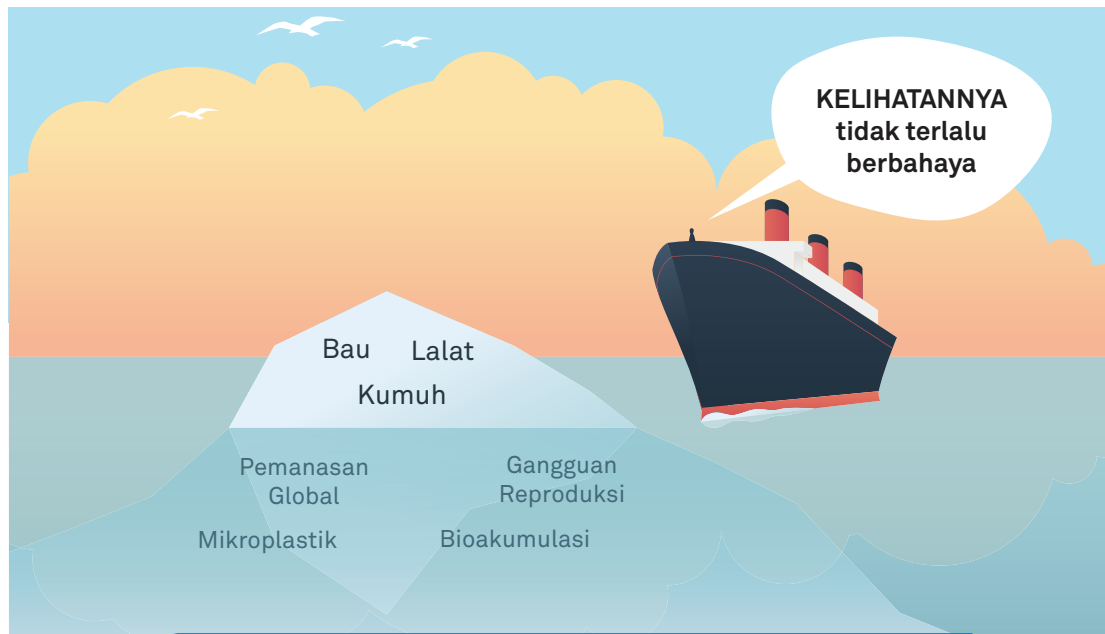
## Luas Sampah di Samudra Pasifik = Luas Daratan Indonesia?

Sampah yang dibawa aliran sungai dan berakhir di laut akan menjadi masalah besar. Di Samudra Pasifik, terdapat kumpulan sampah yang luasnya terus membesar hingga berukuran 1,6 juta km<sup>2</sup> dengan persentase 99,9% di antaranya berupa sampah plastik dan sisanya berupa sampah lain-lain. Luas tersebut hampir sama dengan luas daratan di Indonesia yang berukuran 1,9 juta km<sup>2</sup>. Sumber terbesar kumpulan sampah di tengah laut itu adalah sampah yang berasal dari daratan, disusul oleh sampah dari kegiatan di laut seperti jaring ikan (Lebreton, dkk., 2018).



Gambar 9. Perjalanan Sampah Plastik dari Gunung hingga Mencapai Biota di Lautan

## B. Apa Saja Bahaya yang Diakibatkan Sampah?



Gambar 10. Dampak Sampah Pada Skala Lokal dan Global

Selama perjalanannya, sampah merupakan pencemar bagi ekosistem. Sebagian besar dari kita mungkin beranggapan bahwa sampah 'hanya' menyebabkan bau, lalat, dan kumuh. Namun, kita tidak sadar bahwa dampak sampah tidak sesederhana itu. Banyak dampak sampah yang tak terbayangkan oleh kita dalam perpindahan dan perubahannya di lingkungan.

Berdasarkan skalanya, dampak sampah terbagi menjadi skala lokal dan global (Gambar 10). Pada **skala lokal**, dampak langsung sampah hanya dirasakan dan terjadi pada area di sekitar sumber sampah dan tidak menyebar ke daerah lainnya. Contoh dampak pada skala lokal ini adalah daerah terlihat kumuh dengan sampah yang berserakan, bau, mengundang lalat, saluran air tersumbat, banjir, rentan penyakit (misalnya diare), serta berisiko tinggi karena mengandung benda-benda tajam dan berbahaya seperti tusuk sate, paku, atau silet yang dapat melukai hingga menyebabkan kematian pengumpul sampah.

Pada **skala global**, sampah berdampak terhadap area yang lebih luas hingga dapat mengganggu ekosistem di bumi. Perpindahan dan perubahan yang dialami sampah di lingkungan akan menimbulkan pencemaran tanah, air, dan udara yang bahayanya cukup besar. Beberapa penyebab langsungnya adalah sebagai berikut.

## 1 Akumulasi atau kumpulan sampah

Sampah yang tercecer atau dibuang secara sengaja ke lingkungan dapat berpindah tempat dan terakumulasi di daerah-daerah tertentu di permukaan bumi, baik daratan maupun perairan. Sampah dapat berpindah dari daratan ke perairan dan juga sebaliknya. Seperti pada Gambar 9, sampah yang dibuang di gunung dapat berakhir di laut. Hal ini dapat menyebabkan perubahan pada habitat asli daratan dan perairan. Di daratan, tumpukan sampah dapat menyebabkan perubahan kualitas tanah, munculnya sumber penyakit, bahkan tak jarang sampah termakan oleh hewan tertentu karena bentuknya yang mirip dengan makanan hewan tersebut. Hal yang sama pun dapat terjadi pada biota di perairan. Banyaknya sampah di suatu wilayah juga dapat menghalangi masuknya sinar matahari. Karena itulah, sampah yang memasuki badan air akan menurunkan kualitas air, berdampak pada kelangsungan hidup biota air, dan secara bertahap mengurangi populasi hewan dan tumbuhan air<sup>25</sup>.

## 2 Sisa pembakaran liar

Pembakaran yang menghasilkan asap dan zat kimia yang langsung dilepaskan ke ekosistem dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan dan kesehatan. Karena bahaya yang diakibatkannya, pembakaran sampah secara tidak sempurna yang masih sering dilakukan masyarakat ini termasuk dalam kategori pembuangan sampah secara liar dan merupakan kegiatan ilegal. Pembakaran tidak sempurna liar banyak melepaskan zat pencemar berbahaya seperti dioksin, furan, karbon dioksida, serta partikel-partikel kecil ke atmosfer<sup>26</sup>. Tidak hanya ke udara, zat-zat beracun ini juga akan berpindah ke tanah dan air.

Dioksin dan furan merupakan senyawa yang persisten atau sangat sulit hilang dari lingkungan dan tubuh makhluk hidup. Kedua zat beracun ini dapat menempel pada tumbuhan yang merupakan produsen dalam rantai makanan dan akan berpindah ke makhluk hidup lain yang memakannya, lalu berpindah lagi ke konsumen tingkat

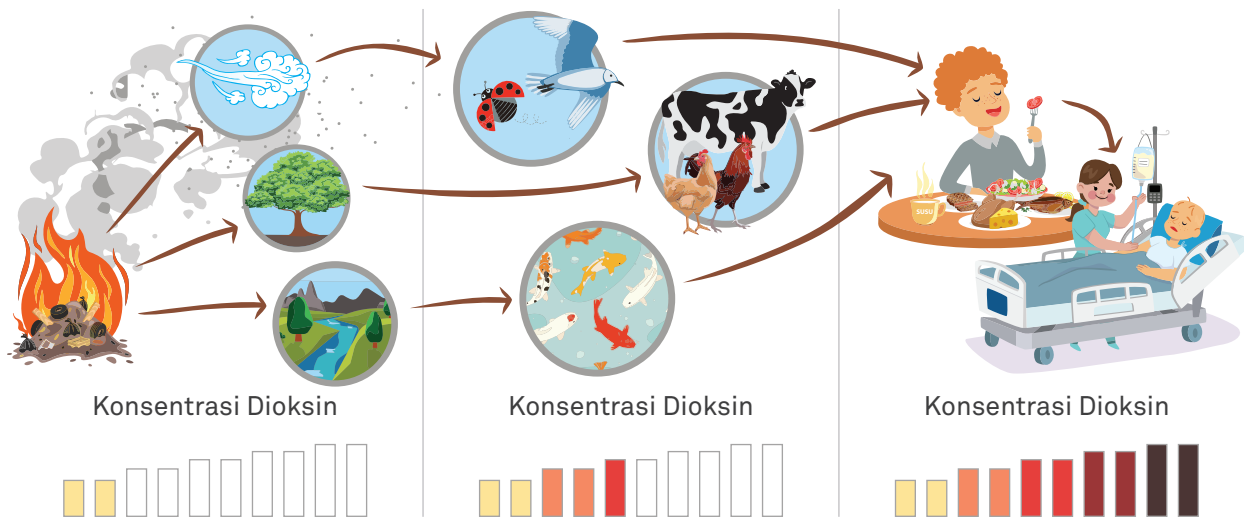
---

25 Cao & Wang (2017)

26 Alaska Department of Environmental Conservation (2005)

berikutnya. Pada makhluk hidup yang menjadi konsumen di tingkat teratas (misalnya manusia), konsentrasi dioksin dan furan yang terkandung dalam tubuhnya akan semakin tinggi. Proses perpindahan dan penimbunan senyawa-senyawa persisten pada makhluk hidup ini dikenal dengan istilah bioakumulasi.

Gambar 11 mengilustrasikan bioakumulasi dioksin dan dampaknya ke manusia. Berbagai gangguan kesehatan mulai dari perubahan hormon, keguguran, hingga kanker pun dapat terjadi<sup>27</sup>. Karena itulah, pembakaran sampah liar tidak boleh dijadikan solusi untuk menghilangkan sampah.



Gambar 11. Bioakumulasi Dioksin pada Makhluk Hidup dan Dampaknya

### 3 Mikroplastik di ekosistem

Partikel mikroplastik mengandung pencemar yang berasal dari mikroplastik itu sendiri serta yang diserap dan dibawa dari sepanjang proses perpindahannya. Pencemar tersebut dapat terlepas, lalu mencemari air dan tanah. Karena air dan tanah merupakan asupan makhluk hidup, zat-zat pencemar tersebut dapat termakan sehingga terakumulasi dalam rantai makanan kita. Setelah memasuki tubuh kita, mikroplastik dapat menyebabkan kerusakan fisik seperti peradangan akibat gesekan partikel dengan dinding organ, penggumpalan darah<sup>28</sup>, kerusakan hati, gangguan sistem imunitas, serta gangguan pertumbuhan dan reproduksi<sup>29</sup>.

27 WHO (2016)  
 28 Smith, dkk (2018)  
 29 Browne, dkk (2008)

## 4 Lindi

Lindi adalah cairan yang sering kita temukan di tumpukan sampah yang mudah terurai. Cairan ini berasal dari proses penguraian sampah atau dari air yang bersentuhan dengan sampah. Lindi dapat mencemari tanah, lalu masuk ke air tanah dan perairan. Karena dapat mengandung logam berat dan racun berkonsentrasi tinggi yang berasal dari sampah, lindi yang tidak terkontrol akan mengganggu kesuburan tanah, menurunkan kualitas perairan, serta membahayakan manusia dan makhluk hidup lainnya<sup>30</sup>.

## 5 Gas Rumah Kaca (GRK)

Gas rumah kaca adalah berbagai gas di atmosfer yang menyebabkan pemanasan global. Dua komponen pembentuknya dapat berasal dari penguraian sampah, yaitu gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang dapat berasal dari penguraian sampah. Contohnya sampah sisa makanan atau sampah mudah membusuk lainnya yang bertumpuk-tumpuk di TPA. Saat ini, gas metana dari TPA yang masih menampung campuran segala jenis sampah menyumbang 40–50% dari total emisi GRK<sup>31</sup>. Hal ini perlu menjadi perhatian serius karena meskipun umur gas metana di atmosfer lebih rendah daripada karbon dioksida, kemampuannya dalam menangkap radiasi dan menimbulkan efek rumah kaca 28 kali lebih tinggi dari karbon dioksida<sup>32</sup> dalam periode 100 tahun<sup>33</sup> (Gambar 12).



Gambar 12. Efek Gas Rumah Kaca dari Tumpukan Sampah Mudah Terurai

30 Mor, dkk (2006)

31 Zhang, dkk (2019)

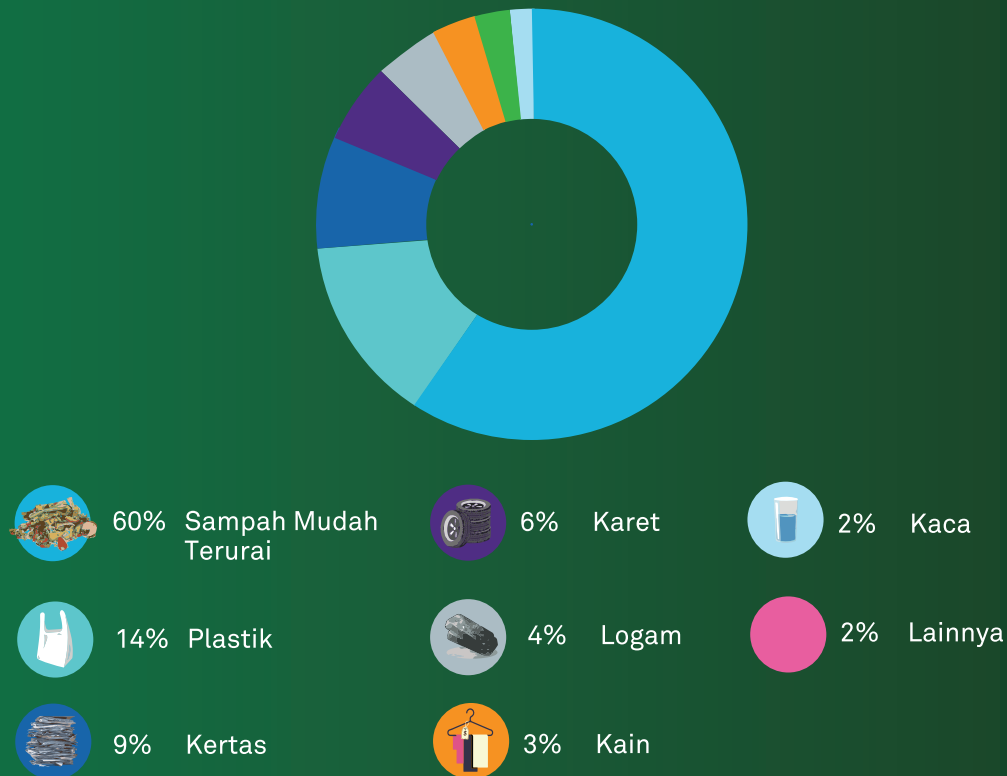
32 Stocker (2014)

33 IPCC (2007); Singh, Kumar, & Roy, (2018)

# Apa Usaha Kita untuk Mengatasi Masalah Sampah?

## 4

### Komposisi Sampah Perkotaan di Indonesia



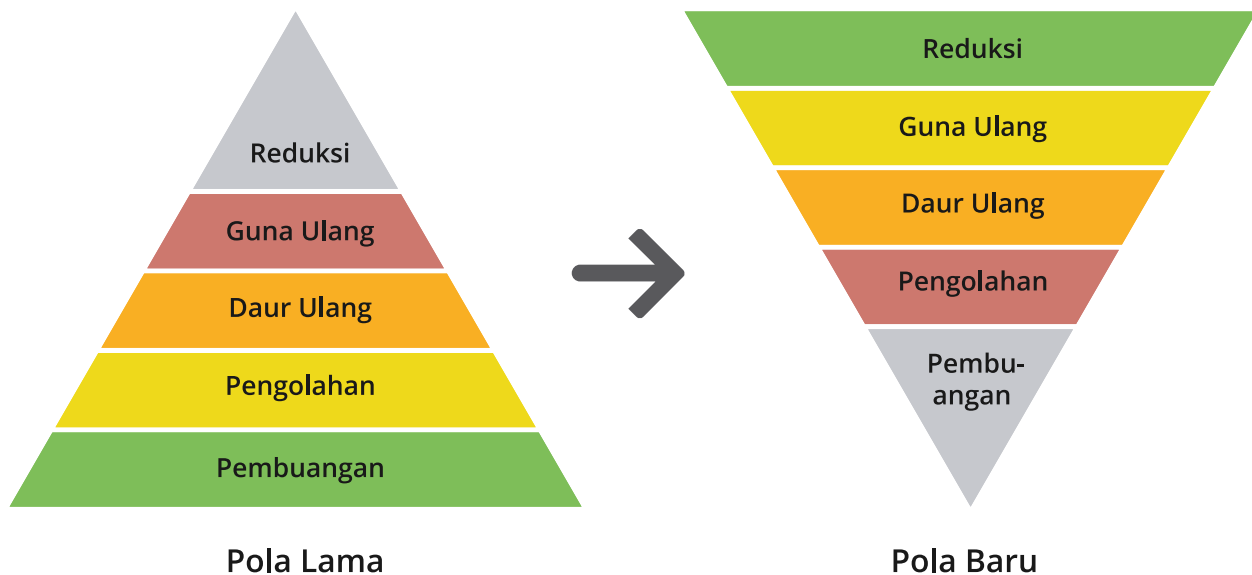
### Tahukah Anda?

Dengan tidak membuang sampah makanan dan sampah mudah terurai lainnya ke tong sampah, kita telah berpartisipasi dalam mengurangi 60% dari total timbulan sampah di Indonesia. Terlebih lagi, jika kita berperan aktif dalam mengurangi dan mencegah membuang sampah sulit terurai seperti plastik, kertas, logam, karet, dan sebagainya. Dengan demikian, langkah sekecil apa pun yang kita lakukan tetap memiliki kontribusi yang bermanfaat dalam mengurangi sampah.

Sebenarnya, mengatasi masalah sampah bukan hal yang sulit. Upaya-upaya sederhana dapat dimulai dari keseharian setiap individu. Kita dapat mengendalikan timbulan sampah dan mengolah sampah dari rumah masing-masing. Hal ini dilakukan untuk mengurangi beban sampah yang masuk ke TPA. Demi mencapai tujuan ini, diperlukan perubahan paradigma pengelolaan sampah, yaitu dari pola lama ke pola baru.

## A. Apa itu Pola Baru Pengelolaan Sampah?

Pengelolaan sampah pola lama yang telah dipaparkan sebelumnya berfokus pada pembuangan sampah sejauh mungkin dari penyampah. Telah kita lihat bahwa alih-alih menyelesaikan masalah, ternyata hal itu hanya memindahkan masalah dari rumah/kantor/ lingkungan penyampah ke area lainnya di permukaan bumi (TPA, badan air, dan atmosfer) yang selanjutnya akan menciptakan berbagai masalah yang lebih kompleks. Sebagai bentuk tanggung jawab atas lingkungan dan kehidupan yang lestari, kita harus mengubah paradigma pengelolaan sampah dari pola lama ke pola baru. Pola ini menekankan pada pencegahan timbulan sampah dan pengelolaan sampah sedekat mungkin ke sumbernya.



Sumber: Saptarina, dkk (2016)

Gambar 13. Hierarki Pengelolaan Sampah Pola Lama dan dan Pola Baru

Dari Gambar 13, terlihat konsep yang berkebalikan antara hierarki pengelolaan sampah pola lama dengan hierarki pengelolaan sampah pola baru. Pada pola lama, ada porsi besar yang didahulukan untuk tahap pembuangan sampah. Pengolahan, daur ulang, dan tahap-tahap selanjutnya pun mendapat porsi perhatian yang lebih sedikit. Sementara itu, pola baru mengutamakan upaya reduksi dari sumber sampah. Selanjutnya, sampah yang terpaksa ditimbulkan harus dapat dikelola semaksimal mungkin sebelum sisanya dibuang ke TPA. Dalam transisi dari pola lama ke pola baru, diperlukan kerja sama dan pembagian peran yang jelas antara penyampah, pengelola sampah jalur formal, dan pengelola jalur informal. Ada enam elemen dalam pengelolaan sampah yang perlu kita perhatikan<sup>34</sup>, yaitu:

### **1 Timbulan sampah**

Semua timbulan sampah dalam pengelolaan sampah pola baru merupakan tanggung jawab kita masing-masing sebagai penyampah. Setiap individu harus berusaha semaksimal mungkin untuk mereduksi atau mengurangi besarnya timbulan sampah dari kesehariannya.

### **2 Penanganan sampah di sumber**

Penanganan di sumber harus diutamakan untuk setiap sampah yang terpaksa timbul. Ini berarti sebelum menyerah dan meminta bantuan ke pihak lain, setiap penyampah harus memaksimalkan upaya penanganan sampahnya masing-masing, termasuk di antaranya pemilahan dan daur ulang sampah tertentu.

### **3 Pengumpulan**

Sebelum diserahkan ke pihak ketiga seperti pemulung, bank sampah, lapak/ bandar, atau TPS 3R, sampah-sampah dapat dikumpulkan dan dipilah sendiri oleh penyampah atau petugas pengumpul sampah kawasan.

### **4 Pemindahan dan pengangkutan**

Setelah terkumpul, sampah diangkut dan dipindahkan ke TPS 3R atau TPST oleh petugas pengangkut sampah.

### **5 Pemisahan, pemrosesan, dan transformasi sampah**

Pada tahap ini, sampah diolah dengan berbagai metode dan teknologi untuk memperpanjang umur material suatu produk dan memaksimalkan kegunaannya.

---

34 Tchobanoglous, Theisen, & Vigil (1993)

## **6 Pembuangan akhir**

Ini adalah tahap terakhir yang terjadi pada residu/sisa sampah yang sudah tidak dapat digunakan atau dikelola lagi.

Secara lebih terperinci dan aplikatif, alur pengelolaan sampah pola baru dapat dilihat pada Gambar 14. Alur ini menguraikan secara detail ke mana kita dapat membawa sampah kita untuk dikelola secara bertanggung jawab. Dengan kondisi fasilitas yang ada di Indonesia saat ini, kita dapat membagi sampah kita ke dalam lima kategori, yaitu:

### **1 Sampah mudah terurai dalam skala rumah tangga**

Kategori ini biasanya meliputi sisa makanan dari dapur serta daun atau rumput dari halaman. Kita dapat mengolah sendiri sampah jenis ini menjadi kompos. Jika pengomposan tidak mungkin dilakukan di rumah, kita dapat menyerahkannya ke pihak lain yang melakukan pengomposan skala kawasan (misalnya TPS 3R).

### **2 Sampah sulit terurai berupa kertas**

Sampah kertas tidak dapat dikomposkan karena mengandung berbagai zat kimia seperti pemutih dan tinta. Sampah ini tergolong sampah sulit terurai dan dapat didaur ulang lebih lanjut oleh pihak ketiga (pemulung, bank sampah, dll) menjadi produk baru, asalkan kualitasnya benar-benar terjaga. Kertas yang basah, terkena tumpahan cairan lain, atau terkena minyak akan lebih sulit diolah. Oleh karena itu, sampah kertas harus dipilah tersendiri dan diserahkan ke pihak ketiga secara terpisah. Contoh kertas yang dapat didaur ulang adalah kertas HVS, koran, majalah, kardus, dan dupleks.

### **3 Sampah sulit terurai berupa plastik**

Pemilahan sampah plastik dapat memudahkan pemilahan untuk diproses lebih lanjut, mengingat jenis plastik sangat beragam. Pada umumnya, pengumpul dan pengelola sampah plastik akan lebih tertarik untuk mengolah plastik keras. Plastik lunak berupa kantong keresek diolah menjadi pelet atau biji plastik agar menjadi bahan baku di beberapa kota besar, seperti Jakarta dan Surabaya. Akan tetapi, praktik ini cukup sulit dilakukan karena biasanya kantong keresek telah terlalu kotor dan tercampur dengan jenis sampah lain, serta umumnya belum dilengkapi dengan teknologi kontrol emisi. Sementara itu, plastik multilayer seperti kemasan saset, kemasan makanan ringan, dan wadah pasta gigi hingga saat ini masih

dianggap sebagai residu yang akan berakhir di TPA karena plastik jenis ini telah dikombinasikan dengan material lain sehingga menyulitkan ekstraksi plastik murni untuk diolah kembali.

#### **4 Sampah sulit terurai umum**

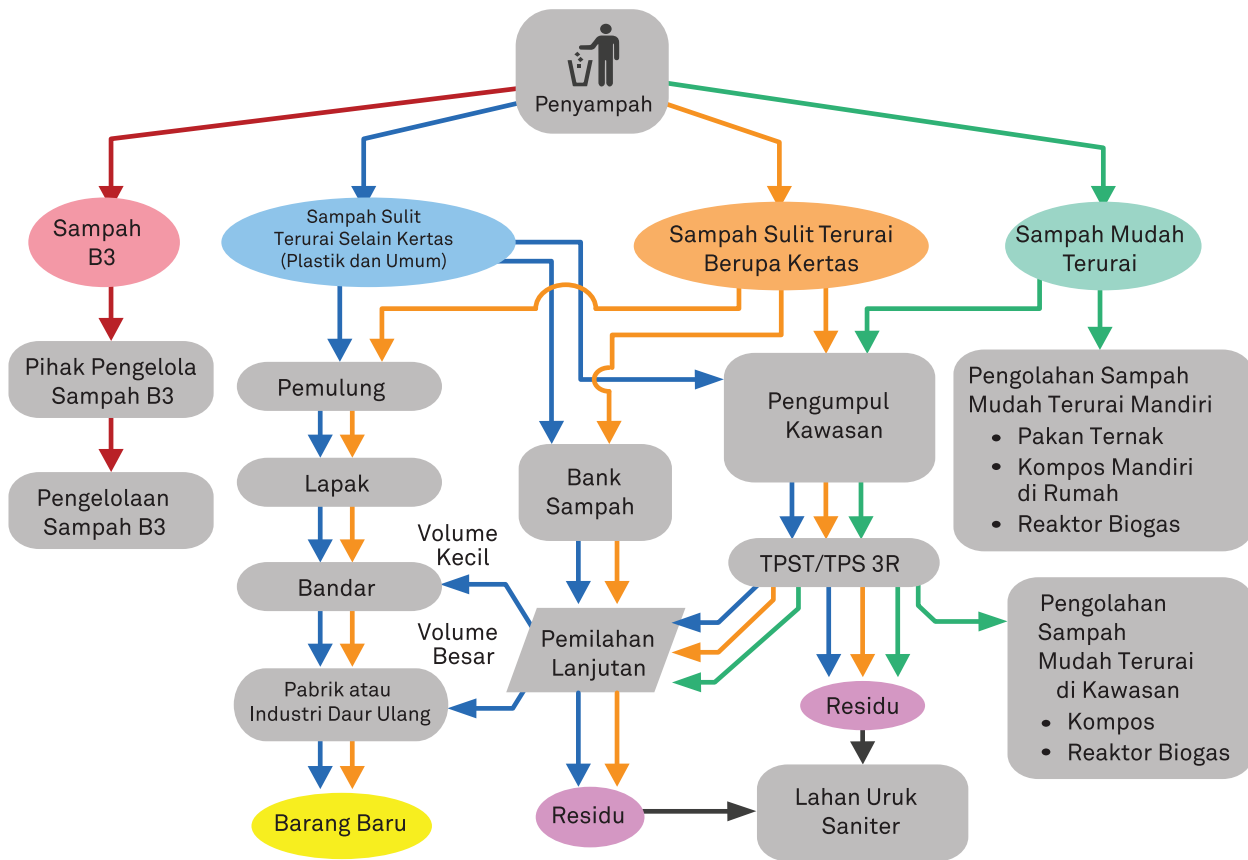
Sampah umum dapat kita olah sendiri lebih lanjut atau diolah oleh pihak ketiga. Kategori sampah ini mencakup beberapa material seperti kaca, logam, dan kain. Selain empat jenis material tersebut, ada pula jenis sampah yang sangat sulit atau sama sekali tidak dapat diolah kembali dan terpaksa berakhir di TPA, misalnya seperti kertas nasi bungkus, permen karet, styrofoam, tusuk gigi, tusuk sate, dan puntung rokok.

#### **5 Sampah B3**

Sampah B3 umumnya bersifat korosif, mudah terbakar, mengiritasi, dan beracun (dengan penggunaan atau pembuangan yang salah). Pengelolaan sampah B3 pun berbeda dengan jenis sampah lainnya sehingga sampah ini harus diberikan kepada pihak pengelola khusus B3, misalnya PT. Prasadha Pamunah Limbah Industri (PPLI)<sup>35</sup> agar risiko pencemarannya dapat ditekan. Akan tetapi, pada kenyataannya sampah B3 ini belum selalu tersalurkan dengan tepat. Karena itulah, saat ini sampah B3 masih sering disatukan dengan kategori sampah sulit terurai.

---

35 <https://www.ppli.co.id>



Gambar 14. Alur Pengelolaan Sampah Pola Baru

Agar terwujud secara berkelanjutan, pengelolaan sampah pola baru memerlukan penguatan dalam lima aspek, yaitu peraturan, teknis operasional, pembiayaan, kelembagaan, dan peran serta masyarakat<sup>36</sup>. Jika salah satu aspek ini tidak terpenuhi, besar kemungkinan pengelolaan sampah akan terhambat.

### 1 Peraturan

Di Indonesia, sudah ada peraturan yang mengatur pengelolaan sampah, antara lain UU No. 18 Tahun 2008, Permendagri No. 33 Tahun 2010, dan PP No. 81 Tahun 2012, PP No. 101 Tahun 2014, dan Perpres No. 83 Tahun 2018. Umumnya peraturan-peraturan tersebut dijelaskan secara lebih detail pada Perda karena pemerintah daerahlah yang memahami kemampuan dan kondisi sosial, ekonomi, serta budaya lokal. Peraturan-peraturan ini mencakup larangan membuang sampah sembarangan, larangan membakar sampah, imbauan pemilahan sampah, dan penetapan iuran

36 Damanhuri & Padi (2010)

sampah. Selain Perda, pihak-pihak tertentu juga dapat menyusun dan menegakkan peraturan di wilayahnya masing-masing, seperti RT, kantor, sekolah, dan sebagainya. Kita perlu menaati peraturan-peraturan di lingkungan masing-masing demi terwujudnya pengelolaan sampah yang baik.

## 2 Teknis Operasional

Penanganan sampah di suatu wilayah memerlukan teknis operasional yang memanfaatkan teknologi tepat guna. Hal ini mencakup pemilahan dan pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, serta pemrosesan akhir sampah. Beberapa contohnya adalah jenis dan ukuran tong sampah, jenis dan ukuran kendaraan pengangkut sampah, serta alat dan metode pengolahan sampah. Teknis operasional perlu kita pahami agar dapat menjadi panduan dalam melaksanakan pengelolaan sampah pola baru yang tepat.

## 3 Pembiayaan

Kondisi pembiayaan pengelolaan sampah di Indonesia dapat diungkapkan dalam dua kata, yaitu “kurang bayar”. Tabel 3 yang memberi contoh besaran retribusi wajib kebersihan per bulan yang diwajibkan pemerintah untuk rumah dengan luas di bawah 70 m<sup>3</sup>. Sebagai perbandingan, biaya operasional sebuah TPS 3R yang harus dikeluarkan untuk mengelola sampah setiap rumah digambarkan dalam Tabel 4. Kedua tabel ini memperlihatkan kesenjangan biaya yang dibayarkan oleh masyarakat saat ini dibandingkan dengan biaya operasional yang seharusnya dikeluarkan untuk pengelolaan sampah pola baru.

Tabel 3. Besaran Retribusi Kebersihan di Kota-kota Besar Indonesia

Kota	Besaran Retribusi (per rumah per bulan)	Contoh
Medan	Rp13.750	Perda Kota Medan No. 10 Tahun 2012
Jakarta	Rp10.000	Pergub Provinsi Jakarta No. 4 Tahun 2017
Bekasi	Rp6.000	Perda Kota Bekasi No. 9 Tahun 2012
Palangka Raya	Rp3.000	Perda Kota Palangka Raya No. 19 Tahun 2011
Makassar	Rp25.000	Perda Kota Makassar No. 11 Tahun 2011

Tabel 4. Estimasi Biaya Operasional Sebuah TPS 3R yang Melayani Pengelolaan Sampah 200 Rumah

No	Item	Jumlah	Volume	Tarif/Unit	Jumlah
<b>A Honor</b>					
1	Operator	4 Orang	1 bulan	1 x Rp1.500.000	Rp6.000.000
2	Pengurus TPS 3R	3 Orang	1 bulan	1 x Rp3.000.000	Rp9.000.000
<b>Jumlah A</b>					<b>Rp15.000.000</b>
<b>B Operasional</b>					
1	Bensin Gerobak Motor	4 Liter	26 hari	1 x Rp6.550	Rp681.200
2	Bensin Mesin	2 Liter	26 hari	1 x Rp6.550	Rp340.600
3	Perawatan Gerobak Motor	0,03 Investasi	1 bulan	0,17 x Rp25.000.000	Rp125.000
4	Perawatan Mesin	0,03 Investasi	1 bulan	0,08 x Rp29.950.000	Rp74.875
5	Biaya Listrik	1 Ls	1 bulan	1 x Rp100.000	Rp100.000
6	Pengangkutan Residu	2 Rit	1 bulan	1 x Rp350.000	Rp700.000
<b>Jumlah B</b>					<b>Rp2.021.675</b>
<b>Jumlah Total (A+B)</b>					<b>Rp17.021.675</b>
<b>Biaya operasional untuk 1 rumah per bulan</b>					<b>Rp85.108</b>

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 terlihat bahwa biaya retribusi kebersihan untuk setiap rumah masih jauh di bawah kebutuhan biaya operasional TPS 3R. Bahkan, ada kota yang biaya retribusinya lebih rendah 28 kali lipat daripada biaya seharusnya. Dengan kewajiban membayar yang sudah semurah ini, masih banyak daerah yang tidak mau membayar.

Kondisi “kurang bayar” untuk masalah sampah ini jauh berbeda dengan kekurangan bayar untuk tagihan lainnya. Pada tagihan listrik dan telepon misalnya, pemutusan layanan terhadap rumah tertentu dapat diberikan sebagai konsekuensi kekurangan bayar. Sebaliknya, untuk sampah, tak jarang wargalah yang marah saat pengangkutan sampah kita tersendat. Pola pikir ini harus segera diubah. Kita harus memandang bahwa mengelola sampah bukanlah pekerjaan sepele berbiaya kecil, melainkan pekerjaan berat yang menelan biaya besar.

## 4 Lembaga

Lembaga atau organisasi dalam sistem pengelolaan sampah merupakan sekelompok masyarakat yang memiliki tujuan yang sama, yaitu mengelola sampah bersama dalam skala kawasan. Saat ini, ada beberapa instansi dari pihak formal dan informal yang telah berperan aktif dalam pengelolaan sampah skala kawasan. Untuk memaksimalkan perwujudan pengelolaan sampah pola baru, keberadaan dan peran setiap lembaga ini harus didukung semua pihak. Beberapa lembaga yang dimaksud adalah sebagai berikut.

### a. Sekolah Adiwiyata

Sekolah Adiwiyata merupakan program pemerintah berupa pemberian penghargaan kepada sekolah-sekolah di Indonesia yang peduli dan berbudaya lingkungan. Program ini bertujuan menumbuhkan dan mengembangkan karakter peduli lingkungan pada generasi masa depan. Untuk mendapatkan penilaian sebagai Sekolah Adiwiyata, sekolah mana pun dapat didaftarkan ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) dengan menunjukkan bukti-bukti penerapan kebijakan sekolah yang berwawasan lingkungan. Kategori penilaiannya mencakup kebijakan yang berwawasan lingkungan, pelaksanaan kurikulum berbasis lingkungan, kegiatan lingkungan berbasis partisipatif, serta pengelolaan sarana dan prasarana pendukung sekolah yang ramah lingkungan. Penilaian dilakukan berjenjang mulai dari Sekolah Adiwiyata Kabupaten/Kota, Sekolah Adiwiyata Provinsi, Sekolah Adiwiyata Nasional, hingga Sekolah Adiwiyata Mandiri<sup>37</sup>. Berbagai kegiatan terkait lingkungan hidup dapat diupayakan untuk mendapatkan penghargaan tersebut secara bertahap, mulai dari aksi peduli lingkungan yang berdampak pada warga sekolah itu sendiri hingga yang berdampak lebih luas, seperti mengajak dan membina sekolah-sekolah lainnya. Ada banyak contoh kegiatan yang dapat dicanangkan sekolah dalam rangka membangun kebiasaan siswa untuk peduli terhadap lingkungan, misalnya dengan mengimbau para siswa untuk membawa bekal dari rumah dan makan bersama, mendorong siswa untuk membuang sampah secara terpilah ke tempat yang telah tersedia, menetapkan hari tertentu untuk gotong royong membersihkan lingkungan sekolah dan mengelola sampah, dan sebagainya.

## b. Bank Sampah

Umumnya, bank sampah hanya menerima sampah sulit terurai yang telah dipilah dari sumber untuk didaur ulang atau diberikan ke pihak industri daur ulang. Jenis sampah yang dapat diterima oleh bank sampah adalah plastik (botol plastik, gelas, plastik bening, gelas plastik, tutup galon, karung, plastik mika, dan plastik keras lainnya), produk berbahan kaca, logam (meliputi besi, aluminium, seng, kuningan, tembaga dan timah), kertas (buku tulis, kertas HVS, koran, majalah, kardus, dan dupleks), karet (ban dalam motor), dan aki kendaraan bermotor<sup>38</sup>. Masyarakat yang menyerahkan sampah terpilahnya akan mendapat imbalan berupa uang tabungan. Selanjutnya, sampah yang telah terkumpul di bank sampah dijual ke pengepul atau industri daur ulang. Hingga saat ini, sudah ada beberapa platform *online* (dalam jaringan) yang memudahkan kita untuk mengakses bank sampah, seperti menjemput sampah di rumah, mengetahui bank sampah terdekat di sekitar kita, hingga mengakses jumlah tabungan<sup>39</sup>.

## c. TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah 3R)

TPS 3R merupakan fasilitas penampungan dan pengolahan sampah skala kawasan sebelum sampah tersebut dibawa ke TPA/TPST. Berbeda dengan TPS biasa, TPS 3R memiliki fasilitas tambahan 3R, yaitu *Reduce-Reuse-Recycle*. Sistem ini menekankan pada pengurangan, pemanfaatan, dan pengolahan sampah dari sumber (area permukiman, komersil, perkantoran, perdagangan, pendidikan, dan sebagainya). TPS 3R menerima jenis sampah yang lebih beragam daripada bank sampah, yaitu baik sampah mudah terurai maupun sampah sulit terurai yang telah dipisah. Sampah mudah terurai akan diolah menjadi kompos, sedangkan sampah sulit terurai akan diproses lebih lanjut. Kemudian, residu/sisa yang timbul dari pengolahan tersebut diteruskan ke TPA atau TPST. TPST sendiri merupakan TPA yang dilengkapi dengan kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah<sup>40</sup>. Peta persebaran TPS 3R pun dapat dilihat melalui situs Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat<sup>41</sup>.

38 Ombasta (2017); <https://banksampahrumahharum.com/jenis-sampah-yang-di-terima/>

39 Contohnya: [simalu.id](http://simalu.id); [obabas.com](http://obabas.com); [banksampah.id](http://banksampah.id); [gringgo.co](http://gringgo.co); [angkuts.id](http://angkuts.id); [mallsampah.com](http://mallsampah.com)

40 PUPR (2017)

41 Abercrombie, Hill, & Turner (1984)

## 5 Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat adalah salah satu aspek kunci yang dapat menentukan sukses tidaknya penerapan pengelolaan sampah bertanggung jawab di suatu daerah. Dalam ilmu sosiologi, istilah ‘masyarakat’ merupakan salah satu istilah dengan makna paling kabur, sukar dipahami, serta tidak memiliki arti spesifik<sup>42</sup>. Sering kali masyarakat diartikan sebagai sekumpulan individu yang memiliki nilai-nilai serupa dan menempati satu lokasi yang sama. Namun, jika mengikuti definisi yang sangat sederhana ini, kita tidak dapat membedakan masyarakat dengan jenis-jenis interaksi manusia lainnya (misalnya kelompok pengajian, klub olahraga, komunitas pecinta lingkungan, dan sebagainya).

Sebenarnya, gagasan ‘masyarakat’ dapat didefinisikan lebih luas sesuai dengan konteks kegiatan serta tujuan yang ingin dicapai. Salah satu definisi masyarakat yang sesuai dalam konteks pengelolaan sampah bertanggung jawab dicetuskan oleh pelopor bidang ilmu sosiologi, Robert E. Park. Dalam penjelasan Park, masyarakat bukan merupakan sekumpulan individu, melainkan sebuah kumpulan institusi. Adalah institusi—bukan individu—yang menjadi faktor kunci pembeda sebuah masyarakat dari interaksi sosial lain<sup>43</sup>.

Selain rumah tangga, selalu ada institusi lain di dalam suatu masyarakat: tempat ibadah, sekolah, taman, balai warga, tempat perbelanjaan, bioskop lokal, serta tentunya industri dan bisnis. Sikap dan interaksi setiap institusi ini akan memberikan karakteristik masyarakat yang terbentuk. Oleh karena itulah, peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah yang bertanggung jawab dapat dikelompokkan sesuai dengan perannya masing-masing sebagai institusi pembentuk masyarakat. Contohnya dapat dilihat pada Tabel 5 dan contoh kegiatan secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 8.

---

42 Abercrombie, Hill, & Turner (1984)

43 Park, Burgess, & McKenzie (1967)

Tabel 5. Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah

No	Institusi dalam Masyarakat	Contoh Peran yang Dapat Diambil
1	Rumah Tangga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meminimalkan pembelian barang baru yang berpotensi menjadi sampah</li> <li>2. Menolak penggunaan barang sekali pakai atau barang dengan kemasan yang sulit didaur ulang</li> <li>3. Memilah sampah sesuai jenisnya</li> <li>4. Melakukan pengomposan/pengolahan sampah mudah terurai</li> <li>5. Aktif mengajak tetangga untuk turut berkontribusi dalam pengelolaan sampah bertanggung jawab</li> <li>6. Membayar iuran pengelolaan sampah yang layak</li> <li>7. Mendidik anak untuk bertanggung jawab terhadap sampah dan menghindari sikap konsumtif</li> </ol>
2	Sekolah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendidik siswa untuk melatih perilaku hidup minim sampah dan menjauhi gaya hidup konsumtif yang berlebihan</li> <li>2. Mendidik siswa agar bertanggung jawab terhadap sampah yang ditimbulkan, salah satunya dengan cara cermat memilih barang kebutuhannya berdasarkan kemungkinan barang tersebut untuk didaur ulang</li> </ol>
3	Tempat Ibadah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memasukkan isu terkini tentang pengelolaan lingkungan berdasarkan pandangan ajaran agama yang dianut dalam kegiatan ceramah</li> <li>2. Mendorong jemaah untuk meminimalkan sampah dan mengelola sampah secara bertanggung jawab di lingkungan tempat ibadah</li> </ol>
4	Industri/bisnis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang produk yang memiliki masa pakai lama dan menggunakan bahan baku ramah lingkungan</li> <li>2. Memberikan opsi pembelian produk tanpa kemasan sekali pakai</li> <li>3. Menerapkan program Perluasan Tanggung Jawab Produsen atau <i>Extended Producer Responsibility</i> (EPR) untuk mengelola kemasan produk bekas pakai</li> <li>4. Menyalurkan dana <i>Corporate Social Responsibility</i> (CSR) untuk mendukung program-program peduli lingkungan dan bekerja sama dengan institusi masyarakat lainnya</li> </ol>

## Pieta: Sang Petualang Bebas Sampah



Sumber: dokumen Nirmala (2018)

Siska Nirmala atau yang akrab disapa dengan Pieta adalah contoh salah satu pejuang pola hidup bebas sampah yang berasal dari Indonesia. Pieta memiliki hobi bertualang, terutama mendaki gunung. Dalam perjalanannya mendaki Gunung Rinjani dan Gunung Semeru, ia merasa terganggu dengan sampah yang ditinggalkan oleh para pendaki. Sebagai petualang yang mencintai keindahan alam, ia sangat sedih melihat banyaknya sampah yang berserakan dan merusak kelestarian lingkungan.

Pieta pun mulai menerapkan pola hidup bebas sampah di rumah dan mulai mencoba gaya hidup tersebut dalam ekspedisi-ekspedisi petualangan selanjutnya. Dengan memperkirakan kebutuhan dan ketersediaan sumber air minum selama perjalanan serta lebih memilih perbekalan makanan mentah (sayur, buah, dan lauk pauk) daripada makanan instan, ia berhasil menerapkan pola ekspedisi bebas sampah. Pengalamannya tersebut telah dituangkan dalam buku *Zerowaste Adventure*. Saat ini ia juga aktif mengedukasi masyarakat dan menularkan semangat bertualang dengan gaya bebas sampah.

## Lauren Singer: Pemudi Praktisi Pola Hidup Bebas Sampah



Sumber: Trash is for Tossers

Lauren Singer, seorang mahasiswi Jurusan Ilmu Lingkungan dari New York, merasa kesal akan kebiasaan orang-orang di sekitarnya yang selalu menghasilkan sampah kemasan plastik dari makanan yang mereka konsumsi setiap hari. Namun, ternyata berbagai makanan di kulkasnya sendiri pun terbungkus oleh berbagai jenis kemasan sekali pakai, mulai dari kertas hingga styrofoam.

Menyadari dirinya tidak lebih baik daripada orang-orang di sekitarnya, Lauren berjuang untuk tidak menghasilkan sampah. Selama menjalani pola hidup seperti ini, ia menyadari bahwa tiga sumber sampah terbesar dari kehidupannya adalah sisa makanan, kemasan makanan, serta kemasan produk perawatan diri dan rumah tangga. Untuk mengurangi jumlah sampah itu, ia melakukan beberapa usaha mulai dari memakai tas sendiri untuk berbelanja hingga menggunakan pakaian hasil daur ulang. Kemudian, Lauren melanjutkan usahanya dengan membuat sabun, sampo, dan pembersih rumah alami. Ia juga mengolah sampah makanan yang mudah membusuk menjadi kompos. Semua usaha itu sukses menurunkan 90% sampah yang dihasilkannya sehingga dalam tiga tahun ia hanya menghasilkan satu stoples sampah.

Tidak hanya menerapkan aksi untuk kehidupannya sendiri, Lauren juga sukses mengampanyekan aksi ini kepada orang lain. Ia berkampanye melalui situs pribadinya <http://trashisfortossers.com/> dan perusahaannya, The Simply Co. Perusahaannya tersebut membuat dan menjual produk pembersih organik serta menyuplai kebutuhan hidup bebas sampah.

Disadur dari:

<https://m.youtube.com/watch?feature=youtu.be&v=pF72px2R3Hg>

<http://trashisfortossers.com/about-lauren>

## B. Bagaimana Langkah Mengelola Sampah?

Sebenarnya, makna dari pola hidup bebas sampah adalah mencegah timbulnya sampah dengan berbagai alternatif. Sesuai dengan Gambar 13, hierarki pengelolaan sampah pada pola baru diprioritaskan pada **reduce** (reduksi/mengurangi), **reuse** (guna ulang), dan **recycle** (daur ulang) atau yang populer disebut dengan **3R**. Tujuan utamanya adalah untuk mencegah timbulnya sampah baru dan memperpanjang usia calon sampah. Untuk setiap tahapan tersebut, berbagai contoh langkah yang dapat kita lakukan dalam kehidupan sehari-hari dapat dilihat pada Tabel 8.

### 1 Reduce (Reduksi)

Tahap pertama dalam hierarki pengelolaan sampah pola baru adalah reduksi sampah atau upaya pengurangan timbulan sampah dari sumber. Salah satu caranya adalah dengan memaksimalkan fungsi barang-barang kebutuhan primer yang tidak mungkin kita tolak. Kita tidak mungkin tidak makan, tetapi kita dapat mengambil makanan secukupnya dan menghabiskannya untuk mencegah timbulnya sampah sisa makanan. Contoh lainnya adalah memaksimalkan penggunaan kertas yang masih sangat diperlukan dalam berbagai kegiatan di sekolah maupun perkantoran. Untuk mengurangi timbulan sampah kertas, kita dapat memakai kertas secara bolak-balik.

Tahap **reduce** juga mencakup beberapa aksi. Di antaranya menolak produk-produk calon sampah (**refuse**), menggunakan barang pengganti (**replace**), dan memperbaiki barang yang rusak (**repair**). Semua aksi ini juga bertujuan mengurangi benda yang kelak pasti akan menjadi sampah.

Aksi **refuse** harus secara aktif kita upayakan kapan pun dan di mana pun. Kita dapat menolak sedotan sekali pakai dari penjaja minuman, menolak kantong keresek untuk membawa barang belanjaan, menolak cetakan bon tagihan, dan sebagainya. Jika memungkinkan, kita dapat melakukan semua itu tanpa menghadirkan barang penggantinya, misalnya dengan minum langsung dari gelas atau menenteng langsung barang belanjaan yang tidak banyak.

Jika benar-benar perlu, kita dapat melakukan aksi **replace**, yaitu mengganti barang-barang sekali pakai dengan barang lain yang dapat digunakan berkali-kali. Sedotan logam (*stainless steel*) atau silikon, kotak bekal, serta tumbler adalah beberapa contoh di antaranya. Barang-barang ini dapat menggantikan sedotan plastik, styrofoam, dan botol minuman sekali pakai yang biasanya kita terima saat membeli makanan dan minuman (Tabel 6). Seiring waktu berjalan, pedagang atau toko yang mau bekerja sama dalam hal ini terus bertambah. Kini semakin banyak supermarket yang mendorong pelanggannya untuk membawa kantong belanja sendiri. Jenis unit usaha yang mendukung bisnis minim sampah pun bermunculan, seperti aplikasi *refillmybottle* yang menginformasikan lokasi penjualan air untuk mengisi ulang tumbler, toko atau pasar yang menjual makanan atau produk pembersih rumah secara curah dan tidak berkemasan, dll.

Aksi **replace** untuk mereduksi sampah memerlukan sikap yang cermat dan serius. Membeli tas kain untuk berbelanja menjadi langkah yang sangat baik jika berhasil mencegah penggunaan kantong plastik sekali pakai. Namun, hasil penelitian<sup>44</sup> menunjukkan bahwa tas kain harus digunakan berkali-kali agar pembuatan tas tersebut berdampak lebih kecil terhadap pemanasan global daripada pembuatan kantong keresek sekali pakai (Gambar 15). Ada juga penelitian lain yang membandingkan emisi yang dihasilkan dari proses produksi hingga pemusnahan sedotan yang telah rusak. Emisi gas CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari sedotan logam dan silikon lebih besar daripada sedotan plastik<sup>45</sup>. Selain faktor emisi, perbandingan produk-produk ini dinilai berdasarkan pemakaian bahan baku, dampaknya terhadap kesehatan manusia, dan perubahan lingkungan. Dengan demikian, pemilihan produk-produk alternatif harus dilakukan dengan bijak agar tidak menimbulkan masalah baru.

Hal lain yang perlu diingat saat memilih barang pengganti adalah kualitasnya. Kualitas barang pengganti tersebut harus sama dengan barang sebelumnya. Jika barang tersebut harus sering diganti, upaya reduksi tetap tidak tercapai<sup>46</sup>. Beberapa contoh kasus terkait masalah ini dapat kita temukan pada barang yang sering kita pakai sehari-hari seperti tumbler atau tas belanja. Kadang-kadang, kita membeli barang seperti tumbler atau tas, tetapi kualitasnya kurang baik sehingga cepat

---

44 Environment Agency (2011)

45 European Commission (2017)

46 Raven, Berg, & Hassenzahl (2010)

rusak. Kita pun terpaksa membuangnya dan membeli lagi barang-barang yang baru. Jika ini terjadi, berarti kita telah gagal melakukan reduksi sampah. Dengan demikian, akan lebih baik jika kita membeli barang yang berkualitas baik agar memiliki umur pakai yang panjang.

### Gunakan sebanyak



*paper bag*  
(tas belanja dari kertas)  
3 kali



*non-woven tote bag*  
(tas souvenir)  
11 kali



*cotton bag*  
(tas katun)  
131 kali

### Agar setara dengan



1 buah plastik sekali pakai

Sumber: Environment Agency (2011)

Gambar 15. Pedoman Penggunaan Kantong Belanja sebagai Pengganti Kantong Plastik Sekali Pakai

Tabel 6. Beberapa Alternatif Pengganti Barang Sekali Pakai

Barang Sekali Pakai	Alternatif
 <p>wadah makan sekali pakai</p>	 <p>kotak bekal atau makanan</p>
 <p>kemasan mini (Saset)</p>	 <p>kemasan botol atau kemasan dengan volume yang lebih besar</p>

Sampahku, Tanggung Jawabku | 51

Aksi **replace** juga dapat dilakukan dengan mengganti produk dalam kemasan yang kecil dengan yang lebih besar sehingga ukuran luas, volume, atau berat calon sampah menjadi lebih kecil. Misalnya daripada memakai sampo dalam kemasan plastik mini (saset), kita dapat memilih menggunakan sampo dalam botol besar atau kemasan yang dapat diisi ulang (Tabel 6). Begitu pula dengan produk-produk lain seperti cairan deterjen dan pelicin pakaian, pencuci piring, makanan ringan, atau bahkan beras. Jika kita sering membeli produk-produk dalam kemasan mini tersebut, akan jauh lebih banyak sampah kemasan yang dihasilkan daripada isi kemasannya sendiri. Contoh lainnya adalah penggunaan pembalut wanita dan popok bayi sekali pakai. Pembalut dan popok sekali pakai tidak hanya terbuat dari kapas, tetapi juga berbagai jenis material tambahan yang sulit terurai, seperti polimer dan zat-zat yang dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan (misalnya iritasi atau alergi) seperti pewarna, zat klorin, dan pewangi tambahan. Saat ini, telah mulai muncul berbagai produk pengganti yang dapat digunakan berkali-kali. Pembalut kain dan *menstrual cup* yang dapat dicuci berulang-ulang merupakan contoh produk pengganti pembalut wanita. Sementara itu, untuk menggantikan popok bayi sekali pakai, kita dapat menggunakan *cloth diaper* atau popok kain yang kini penggunaannya mulai populer kembali di Indonesia.

Langkah mereduksi sampah juga dapat ditempuh dengan aksi **repair**, yaitu memperbaiki barang lama yang kita miliki. Pakaian, sepatu, tas, atau barang elektronik yang rusak, misalnya, sebaiknya kita perbaiki sendiri atau dibawa ke tempat reparasi terlebih dahulu. Jika barang-barang tersebut berhasil diperbaiki dan dapat kita gunakan kembali, kita tidak perlu membeli barang yang baru. Dengan demikian, kita telah sukses mencegah bertambahnya jumlah sampah yang kita buang.

## 2 Reuse (Guna Ulang)

Upaya guna ulang merupakan penggunaan kembali suatu produk tanpa melalui proses perubahan fisis, kimiawi, dan biologis. Ini berarti kita memanfaatkan fungsi awal sebuah benda semaksimal mungkin. Salah satu contoh yang sangat mudah adalah menggunakan kantong keresek yang kita miliki sampai benar-benar rusak dan tidak dapat digunakan kembali. Contoh lainnya yang lazim dilakukan masyarakat adalah memakai sikat gigi bekas untuk menyikat sepatu. Dalam hal ini, fungsi menyikat pada sikat gigi dimanfaatkan lebih lanjut tanpa mengubah bentuk atau sifat sikat tersebut.

Ada banyak contoh lainnya yang dapat kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Kita dapat menggunakan bekas kaleng susu sebagai wadah penyimpanan mainan atau pot bunga, memanfaatkan kain bekas pakaian sebagai lap, atau menggunakan kantong keresek yang kita miliki secara berulang-ulang selama mungkin hingga rusak dan sama sekali tidak dapat dipakai lagi. Jika sebelumnya kita telah berusaha mereduksi sampah dengan menggunakan sampo dalam kemasan botol besar, pada langkah guna ulang ini kita pun dapat menggunakan botol besar tersebut untuk keperluan lainnya seperti wadah penyimpanan barang atau mainan anak. Semua contoh upaya guna ulang ini dilakukan untuk memperpanjang usia penggunaan barang sebelum benar-benar menjadi sampah dan tiba di TPA.

### 3 *Recycle (Daur Ulang)*

Tahap terakhir yang dapat kita upayakan adalah daur ulang, yaitu pemanfaatan barang bekas menjadi barang baru melalui proses fisis, kimiawi, dan biologis sehingga terjadi perubahan bentuk dan/atau senyawa awal. Proses ini mengambil manfaat semaksimal mungkin dari material benda awal. Tahap daur ulang dapat dilakukan baik pada skala individu maupun skala kawasan (bank sampah, TPS 3R, dan industri).

Beberapa proses daur ulang cukup mudah dan tidak memerlukan peralatan khusus. Contoh upaya daur ulang yang sederhana adalah membuat kompos dari sampah dapur, mendaur ulang kertas, membuat prakarya, dan membuat *ecobrick*. *Ecobrick* adalah salah satu hasil daur ulang plastik berupa kumpulan plastik yang dipotong kecil-kecil dan dipadatkan sehingga dapat dijadikan bahan bangunan atau furnitur. Tipe-tipe daur ulang sederhana ini dapat dilakukan pada skala individu di tempat tinggal masing-masing. Sementara itu, untuk menangani jenis sampah dalam jumlah besar dan lebih bervariasi (seperti plastik, kardus, gelas, ban, kayu, dan sebagainya), dibutuhkan sistem daur ulang skala kawasan yang lebih kompleks.

Pada daur ulang skala kawasan, mula-mula sampah disortir oleh individu dan diambil oleh pengumpul sampah. Selanjutnya, sampah itu diserahkan ke industri yang akan melaksanakan proses daur ulang tersebut. Jika sebelumnya kita telah berusaha memanfaatkan botol sampo besar berkali-kali sebagai wadah mainan atau wadah lainnya, pada tahap daur ulang ini kita dapat mengirimkan botol yang

sudah rusak yang benar-benar tidak dapat digunakan lagi kepada pemulung, lapak, bandar, bank sampah, atau pihak pengelola sampah lainnya<sup>47</sup> yang dapat membantu mendaur ulang botol tersebut.

Secara umum, tingkat daur ulang di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dini Trisyanti – peneliti *Sustainable Waste Indonesia* (SWI), dari 100% sampah plastik yang dihasilkan, hanya 7% yang layak didaur ulang, sementara 69% masuk ke TPA dan 24% mencemari lingkungan. Namun, kita masih memiliki kesempatan untuk meningkatkan keberhasilan ini, terutama bila melihat masih ada beberapa jenis material yang memiliki nilai ekonomis dan kemampuan daur ulang yang tinggi, seperti plastik keras (misalnya botol air dalam kemasan, gelas plastik, dan kemasan plastik kosmetik), logam, dan kaca. Pada penelitian yang sama oleh SWI, terlihat bahwa tingkat daur ulang botol air berjenis PET di Indonesia dapat mencapai angka 62%<sup>48</sup>.

Meskipun daur ulang masih lebih baik daripada membuang sampah ke TPA, perlu diingat bahwa upaya ini membutuhkan berbagai sumber daya, termasuk energi dan material tambahan. Daur ulang juga meninggalkan sisa karena umumnya material tidak dapat didaur ulang 100%. Bukan hanya itu, umumnya produk yang dihasilkan pun memiliki kualitas yang lebih rendah daripada produk sebelumnya. Sebenarnya, berkat teknologi terkini, beberapa produk daur ulang (contohnya botol plastik yang didaur ulang menjadi botol plastik kembali)<sup>49</sup> dapat memiliki kualitas yang sama dengan produk awalnya. Namun, teknologi yang mampu melakukan pengolahan seperti itu masih sangat sedikit di Indonesia dan biayanya lebih mahal.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, salah satu proses daur ulang yang mudah dilakukan pada skala rumah tangga adalah pengomposan. Pengomposan sebaiknya kita lakukan sebagai bentuk tanggung jawab kita terhadap sampah yang mudah terurai yang sangat sering kita timbulkan dari kegiatan sehari-hari, seperti buah dan sayur, cangkang telur, bubuk kopi, kulit kacang, kardus, sampah taman, rumput, tanaman rumahan, jerami, daun, serbuk gergaji, serpihan kayu, serta rambut dan bulu<sup>50</sup>.

---

47 Contohnya: [waste4change.com](http://waste4change.com)

48 Wirawan (2018)

49 Taylor (2018) & Cassella (2019)

50 EPA (2018)

Dengan melakukan pengomposan, kita tidak hanya mengurangi volume sampah mudah terurai<sup>51</sup>, tetapi juga mendapatkan banyak manfaat lain. Di antaranya kita dapat memperoleh pupuk dengan nutrisi yang baik sehingga kita dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia<sup>52</sup>, mengurangi emisi gas rumah kaca dan potensi pemanasan global<sup>53</sup>, menghasilkan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan, serta mengurangi ketergantungan pada bahan bakar dari fosil<sup>54</sup>.

Pengomposan dapat dilakukan dengan berbagai media atau wadah, yang disebut dengan komposter. Secara umum, ada dua jenis komposter, yaitu komposter aerob dan komposter anaerob. **Komposter aerob** adalah wadah pengomposan yang dibuat dengan kondisi oksigen tetap tersedia di dalamnya, sedangkan **komposter anaerob** adalah wadah pengomposan yang dibuat dengan kondisi kedap udara dan tidak ada oksigen di dalamnya. Setiap metode komposter menghasilkan produk akhir yang berbeda.

Salah satu metode pengomposan yang mudah dilakukan adalah pengomposan dengan **metode biopori** (Gambar 16 dan Gambar 17). Biopori merupakan jenis komposter aerob. Selain berfungsi untuk meningkatkan resapan air dan mengatasi genangan air, biopori juga memiliki fungsi lain untuk mengolah sampah mudah terurai. Sampah yang mudah terurai dimasukkan ke dalam lubang untuk memberdayakan pengurai di bawah tanah (seperti cacing dan mikroorganisme). Selanjutnya, cacing akan membentuk pori-pori dalam tanah, yang disebut biopori, untuk mempercepat terciptanya resapan air dan menyediakan oksigen di lubang biopori. Lubang diisi kembali oleh sampah mudah terurai jika telah terjadi penyusutan akibat proses penguraian. Penguraian akan memakan waktu  $\pm 2$  minggu untuk sampah dapur dan  $\pm 2$  bulan untuk sampah kebun (daun dan ranting)<sup>55</sup>. Kompos yang telah terbentuk dapat diambil dan digunakan sebagai pupuk tanaman.

---

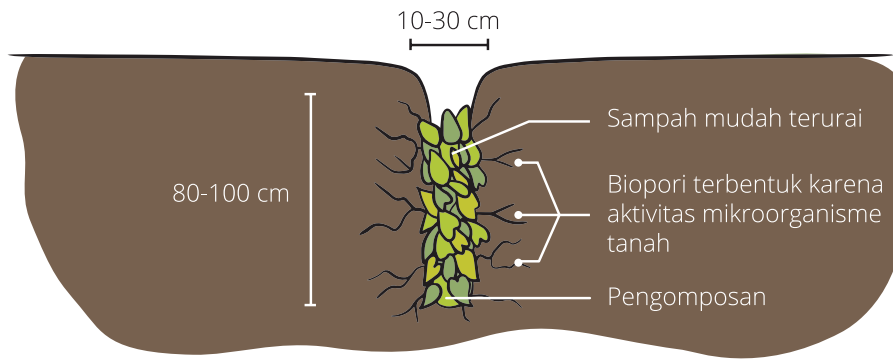
51 Tchobanoglous, Theisen, & Vigil (1993)

52 EPA (2018)

53 EPA (2018); Harper, Pervez, Rouse, Drescher, & Zurbrugg (2004)

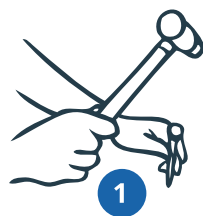
54 Al-Seadi, dkk (2008)

55 GIZ (2014)



Sumber: Karuniasuti (2013)

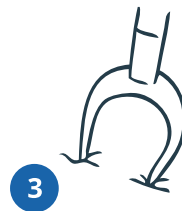
Gambar 16. Penampang Melintang Biopori



1  
Pilih lokasi yang tepat untuk membuat lubang biopori yaitu daerah air hujan yang mengalir. Jangan pada tanah miring yang berpotensi longsor.



2  
Tanah sekitar tempat yang akan dilubangi disiram air supaya mudah saat melubangnya.



3  
Letakkan mata bor tegak lurus dengan tanah sebelum memulai pembuatan lubang.



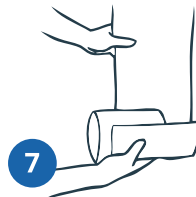
4  
Lubangi tanah dengan bor biopori dengan cara menekan dan memutar-nya ke arah kanan. Untuk memudahkan pengeboran, siramkan air ke dalam lubang.



5  
Setiap kira-kira 15 cm atau sedalam mata bor, tarik mata bor sambil tetap diputar ke arah kanan, lalu bersihkan tanah yang ada di mata bor.



6  
Bersihkan tanah di mata bor mulai dari sisi dalam dengan pisau atau alat tusuk lain.



7  
Lakukan terus dan berulang-ulang cara pelubangan itu hingga lubang sedalam 100 cm.



8  
Apabila tanah berbatu dan berkerikil hingga pengeboran terhambat, maka pengeboran bisa dihentikan sebatas kedalaman yang bisa ditembus, walaupun kedalaman hanya 50 cm.

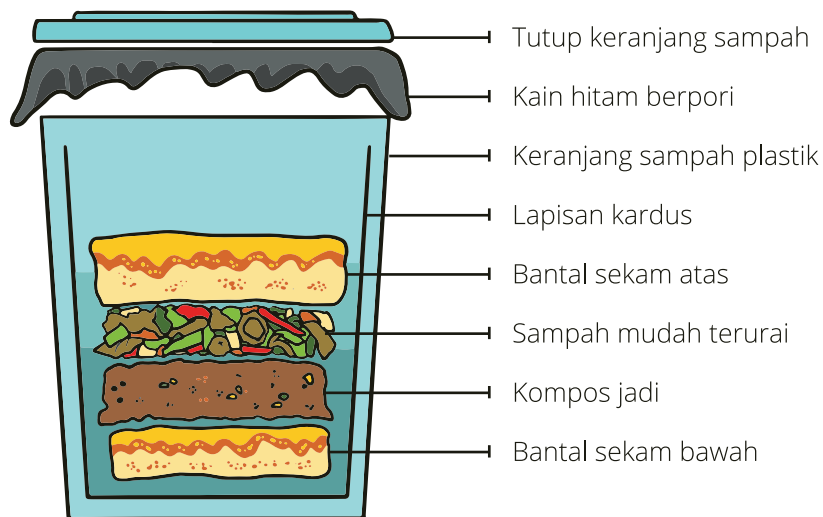
Sumber: GIZ (2014)

Gambar 17. Langkah Pembuatan Biopori

**Komposter takakura** adalah salah satu contoh metode komposter aerob (Gambar 18 dan Gambar 19). Metode ini hanya membutuhkan keranjang berlubang dan dapat diletakkan di mana saja. Keranjang juga dapat diganti dengan kardus yang dilapisi gelangsing/karung atau ember bekas cat.

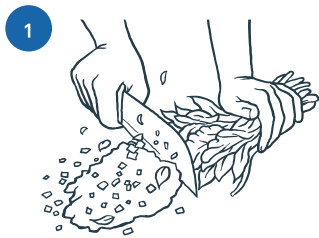
Metode pengomposan dengan menggunakan kardus biasanya disebut **komposter doskura**. Kardus dapat dilapisi oleh gelangsing dan diberi aktivator berupa kompos. Akan tetapi, karena sifatnya mudah lapuk, kardus harus diganti setiap 6–8 minggu.

Ember bekas juga dapat dimanfaatkan menjadi komposter aerob sederhana. Dinding-dindingnya dapat diberi beberapa lubang untuk pertukaran oksigen. Metode ini mirip dengan takakura, yaitu menggunakan bantal sekam dan kardus untuk mengontrol kelembaban dan mengurangi bau<sup>56</sup>.

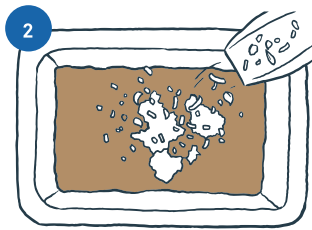


Sumber: GIZ (2014)

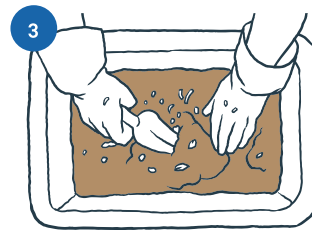
Gambar 18. Susunan Komposter pada Keranjang Takakura



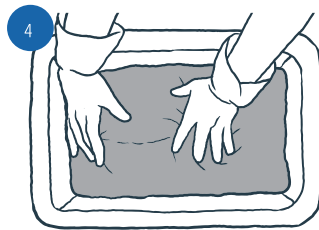
1 Cacah sampah sayur sebelum dimasukkan ke dalam keranjang.



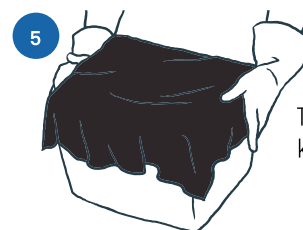
2 Masukkan sisa makanan yang akan dikomposkan ke dalam keranjang, usahakan sampah yang akan dimasukkan adalah sampah baru.



3 Tekan-tekan atau masukkan sampah ke dalam materi kompos dalam keranjang atau aduk-aduk sehingga materi sampah tertutup oleh kompos dan keranjang.



4 Tutup dengan bantal sekam hingga rapat untuk mencegah lalat dan binatang lain masuk.



5 Tutup dengan kain hitam.

Sumber: ESP dalam GIZ (2014)

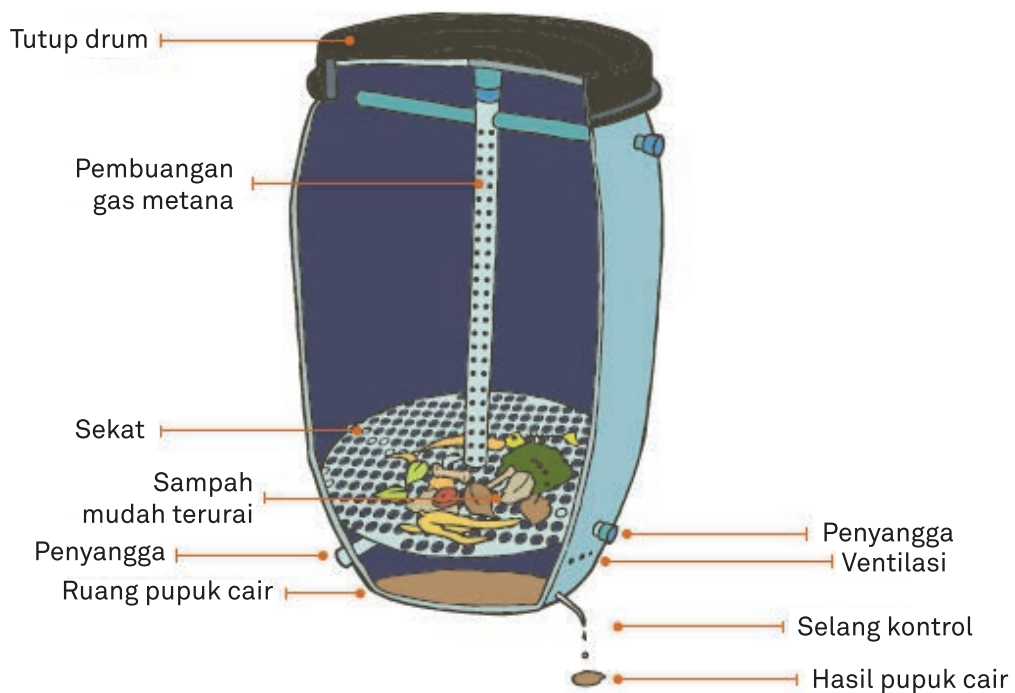
Gambar 19. Langkah Pembuatan Kompos Takakura

Selain pengomposan yang menghasilkan pupuk dalam fase padat, ada pula **metode komposter secara anaerob** yang menghasilkan pupuk dalam fase cair. Bahan yang dibutuhkan pun tidak sulit, yaitu drum plastik bekas atau baru, selang plastik bening, sekat plastik dengan diameter 50 cm, dan pipa PVC dengan panjang 23 cm, 45 cm, 50 cm, dan 75 cm. Tahap pembuatannya pun tidak sulit dan dapat dikreasikan sesuai dengan ketersediaan alat dan bahan. Langkah-langkah pembuatan pupuk cair dengan drum (Gambar 18)<sup>57</sup> adalah sebagai berikut.

1. Membuat lubang sebagai tempat pemasangan pipa
  - Dua buah lubang dibuat pada bagian atas drum. Kedua lubang ini harus berada pada satu garis lurus dan sebaiknya berjarak posisi tengah dari bibir drum.
  - Empat buah lubang dibuat pada bagian bawah drum.

57 GIZ (2014)

2. Memasang pipa PVC yang berfungsi sebagai penyangga penyekat dan tempat sirkulasi udara dalam drum
  - Dua buah pipa PVC berukuran panjang 23 cm dipasang pada bagian bawah drum secara bersilangan hingga membentuk tanda tambah (+). Pipa ini memiliki fungsi untuk menyangga penyekat.
  - Fiber yang telah berbentuk lingkaran dan telah disesuaikan dengan diameter drum dipasang di atas pipa yang telah membentuk tanda tambah (+).



Sumber: ESP dalam GIZ (2014)

Gambar 20. Drum untuk Pengomposan Pupuk Cair

Selain menjadi pupuk, sampah mudah terurai juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, yaitu dengan menggunakan **reaktor biogas**. Alat ini dapat diterapkan pada skala rumah tangga dan kawasan. Biogas yang diperoleh pun dapat digunakan langsung untuk memasak dan sumber pencahayaan. Secara lebih sistematis dan terperinci, bentuk-bentuk pengolahan sampah mudah terurai dijabarkan pada Tabel 7.



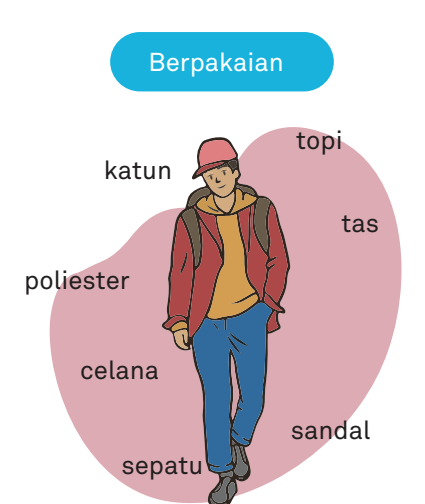
Tabel 7 Teknologi Pengolahan Sampah Mudah Terurai

Teknologi	Definisi	Kelebihan	Kekurangan
Pengomposan dengan metode biopori	Mentranformasi sampah mudah terurai menjadi pupuk dengan menggunakan lubang di tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murah</li> <li>• Berfungsi sebagai resapan air</li> <li>• Mudah untuk dioperasikan</li> <li>• Mendapatkan pengganti pupuk kimia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan lahan pekarangan</li> <li>• Kapasitas penampungan tidak besar sehingga perlu membuat banyak lubang</li> <li>• lubang harus rutin diisi agar tidak tertimbun (dapat juga diatasi dengan menggunakan penutup lubang)</li> </ul>
Pengomposan dengan metode Takakura	Mentranformasi sampah mudah terurai menjadi pupuk dengan menggunakan keranjang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murah</li> <li>• Tidak membutuhkan lahan yang luas</li> <li>• Menggunakan peralatan yang sederhana</li> <li>• Mudah untuk dioperasikan</li> <li>• Mendapatkan pengganti pupuk kimia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas penampungan tidak besar</li> <li>• Harus diaduk berkala untuk menjaga kadar oksigen agar tidak berbau</li> </ul>
Pengomposan dengan drum	Mengolah sampah mudah terurai menjadi pupuk cair dalam kondisi tanpa oksigen <sup>58</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi kandungan zat hara tinggi</li> <li>• Harga jual di pasaran tinggi daripada produk kompos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan bau dari gas metana</li> </ul>
Reaktor biogas	Proses dekomposisi sampah mudah terurai oleh mikroba dalam lingkungan dengan kondisi tanpa oksigen <sup>59</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan</li> <li>• Mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil</li> <li>• Menghasilkan produk sampingan berupa pupuk dengan nutrisi yang baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membutuhkan biaya yang tidak sedikit pada saat awal instalasi</li> <li>• Pada skala rumah tangga, biogas yang dihasilkan tidak konsisten karena bergantung pada nutrisi dan jenis sampah mudah terurai</li> </ul>

58 GIZ (2014)

59 Al-Seadi, dkk (2008)

Tabel 8 Kegiatan Mengurangi dan Mengelola Sampah pada Kehidupan Sehari-hari

<p><b>Tidur</b></p> 	<p>Reduksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengganti obat nyamuk dengan kelambu</li> <li>• Memelihara tanaman pengusir nyamuk sebagai pengganti</li> <li>• Menggunakan raket pembunuh nyamuk</li> </ul>
	<p>Guna Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat bantal/guling baru dengan menggabungkan beberapa isi dari bantal/guling yang sudah kempes</li> <li>• Menggunakan sarung bantal menjadi lap</li> <li>• Memperbaiki AC dan kipas angin rusak</li> </ul>
	<p>Daur Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotong seprai dan selimut menjadi lap/keset</li> <li>• Memberikan kasur, kipas, dan AC rusak ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> </ul>
<p><b>Mandi</b></p> 	<p>Reduksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengganti kemasan mini (saset) sampo dan sabun dengan botol besar atau kemasan yang dapat diisi ulang</li> <li>• Mengganti sikat gigi plastik dengan sikat gigi bambu</li> <li>• Mengganti tisu dengan handuk/sarung tangan</li> <li>• Membuat produk perawatan kulit sendiri</li> <li>• Membeli pasta gigi dalam kemasan berukuran paling besar</li> <li>• Tidak menggunakan pasta gigi dan sabun yang mengandung <i>microbead</i></li> </ul>
	<p>Guna Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan handuk usang sebagai lap</li> <li>• Menggunakan sikat gigi bekas untuk membersihkan sepatu</li> </ul>
	<p>Daur Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan botol kemasan sabun dan sampo ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> </ul>
<p><b>Berpakaian</b></p> 	<p>Reduksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membatasi pembelian pakaian baru</li> <li>• Mengadopsi pakaian dan aksesori bekas</li> <li>• Memperbaiki pakaian, sandal, sepatu, dan tas yang rusak</li> <li>• Membeli pakaian dari bahan daur ulang</li> </ul>
	<p>Guna Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjual pakaian dan aksesori bekas layak pakai</li> <li>• Memberikan pakaian, sendal, sepatu, dan tas bekas layak pakai ke orang lain</li> <li>• Menggunakan pakaian rusak sebagai lap atau keset</li> </ul>
	<p>Daur Ulang</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat kerajinan dari kain perca</li> <li>• Mendaur ulang pakaian menjadi pakaian baru</li> </ul>

## Memasak



Reduksi

- Memasak secukupnya
- Mengganti pembungkus sekali pakai (*plastic wrap*, foil aluminium, kertas minyak pembungkus, plastik keresek) dengan wadah makanan yang dapat dipakai berulang kali
- Membeli bahan baku dan bumbu masakan di pasar dengan menggunakan wadah yang dibawa dari rumah
- Memilih makanan yang menggunakan kemasan yang dapat didaur ulang, seperti aluminium, kaca, dan plastik keras.

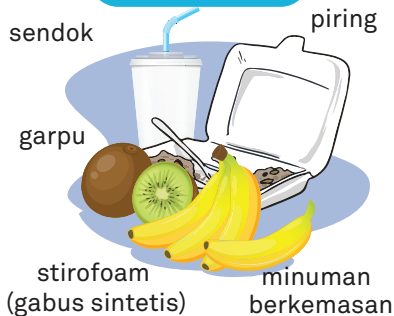
Guna Ulang

- Menggunakan bekas wadah produk sebagai wadah makanan secara berulang-ulang
- Menggunakan kantong plastik berkali-kali

Daur Ulang

- Menggunakan sisa makanan di rumah untuk dikompos atau diolah dengan reaktor biogas
- Mendaur ulang plastik sebagai *ecobrick*
- Memberikan kaleng, botol plastik, kaca ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R

## Makan



Reduksi

- Menghabiskan makanan
- Memasukkan makanan bersisa ke kulkas untuk dihabiskan pada waktu makan berikutnya

Guna Ulang

- Menggunakan makanan sisa sebagai pakan hewan
- Memberikan tulang sisa ke anjing dan kucing

Daur Ulang

- Menggunakan sisa makanan di rumah untuk membuat kompos dan menghasilkan biogas
- Membuat prakarya dari kulit buah

## Mencuci



Reduksi

- Membeli produk kebutuhan mencuci dalam kemasan besar
- Menggunakan produk ramah lingkungan
- Memperbaiki mesin cuci rusak
- Menggunakan *loofah* (gambas) sebagai pengganti spons cuci piring
- Menghemat air

Guna Ulang

- Memanfaatkan botol kemasan sebagai wadah produk lain
- Memakai air bekas mencuci sayuran untuk menyiram tanaman

Daur Ulang

- Memasukkan *loofah* (gambas) ke komposter
- Memberikan sikat cuci berbahan plastik ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R



Reduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperbaiki suku cadang rusak</li> <li>• Menggunakan kendaraan umum</li> <li>• Berjalan kaki dan menggunakan sepeda untuk jarak dekat</li> <li>• Menghindari pemberian karcis</li> <li>• Menggunakan uang elektronik untuk menghindari karcis</li> </ul>
Guna Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjual kendaraan layak pakai</li> <li>• Membeli kendaraan bekas</li> </ul>
Daur Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan oli bekas ke bengkel atau pengumpul sampah</li> <li>• Mengembalikan uang elektronik (kartu) ke perusahaan atau lapak</li> <li>• Membuang karcis pada tempatnya</li> </ul>



Reduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan kertas secara bolak-balik</li> <li>• Memperbaiki lampu (karena pada dasarnya yang rusak hanya kapasitor), sekaligus lebih murah daripada membeli baru</li> <li>• Memperbaiki pakaian, tas, dan barang elektronik</li> <li>• Mengurangi penggunaan barang sekali pakai</li> <li>• Berperilaku bijak dalam menggunakan plastik</li> <li>• Mengadopsi pakaian, aksesoris, dan barang elektronik layak pakai</li> <li>• Menggunakan map plastik sebagai pengganti map kertas yang mudah rusak</li> </ul>
Guna Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjual pakaian, aksesoris, dan barang elektronik layak pakai</li> <li>• Menggunakan map plastik hingga rusak</li> <li>• Membeli laptop dan hp bekas</li> </ul>
Daur Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membawa kertas bekas ke lapak</li> <li>• Membuat bubur kertas</li> <li>• Membuat prakarya</li> <li>• Memberikan lampu rusak yang tidak bisa diperbaiki ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> <li>• Mengembalikan tinta <i>printer</i> ke produsen</li> <li>• Memberikan sampah elektronik ke kotak pengumpul sampah elektronik, pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> <li>• Memakai buku dari kertas daur ulang</li> </ul>

Hiburan & kegiatan konsumtif  
(belanja, jalan-jalan, pesta, dll)



Reduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengurangi dan menghindari <i>take away</i> (membawa pulang makanan restoran dengan kemasan sekali pakai)</li> <li>• Membungkus belanjaan <i>online</i> dengan kemasan yang mudah terurai</li> <li>• Membatasi kegiatan berbelanja <i>online</i></li> <li>• Menyatukan pengiriman beberapa paket ke alamat tertentu</li> <li>• Membatasi kegiatan berbelanja pakaian dan aksesorinya</li> <li>• Menolak pemberian struk belanja dan karcis</li> <li>• Membeli makanan ringan dengan wadah sendiri</li> <li>• Membeli kopi dan minuman lainnya dengan tumbler sendiri</li> <li>• Menggunakan uang elektronik (kartu) untuk menghindari pembelian kartu transportasi umum harian yang menghasilkan karcis</li> <li>• Berlangganan media elektronik untuk menggantikan media cetak</li> <li>• Membawa tas belanja sendiri ketika berbelanja</li> <li>• Menggunakan <i>make up</i> hingga habis</li> <li>• Menolak pemberian sedotan dan plastik sekali pakai</li> <li>• Menyewa atau menggunakan dekorasi secukupnya</li> </ul>
Guna Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan tas belanja secara berulang-ulang</li> <li>• Menggunakan wadah gelas plastik kopi dan minuman lainnya sebagai wadah pot atau tempat pensil</li> <li>• Menjual dekorasi, pakaian, dan aksesoris layak pakai</li> </ul>
Daur Ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan wadah <i>make up</i> dan parfum ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> <li>• Membawa majalah atau koran bekas ke pemulung, lapak, bank sampah, atau TPS 3R</li> <li>• Membuat prakarya dari sedotan plastik, gelas plastik, dan dekorasi bekas</li> <li>• Mengembalikan kartu ATM, kartu kredit, dan uang elektronik (kartu) ke perusahaan</li> <li>• Mengembalikan wadah <i>make up</i> ke produsen</li> <li>• Mengembalikan wadah gelas kopi ke toko</li> <li>• Memakai tas dari bahan daur ulang</li> </ul>

Sebagai makhluk hidup yang berakal, kita memikul tanggung jawab untuk menjaga ekosistem. Sudah seharusnya kita menjaga kebersihan, kenyamanan, kesehatan, dan keamanan lingkungan yang juga berpengaruh pada kehidupan kita sendiri dan makhluk lainnya. Salah satu bentuk tanggung jawab atas kehidupan dan lingkungan yang lestari adalah pengelolaan sampah yang baik. Upaya sekecil apa pun yang kita lakukan tetap memiliki dampak yang berarti. Selanjutnya, setiap individu dapat berkolaborasi dengan berbagai pihak untuk memaksimalkan perjuangan demi bumi yang lebih bersih dari sampah dan masa depan kita yang lebih baik.

## Daftar Istilah

Aerob	: kondisi lingkungan yang mengandung oksigen
Aktivator	: produk yang mengandung zat untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme
Akumulasi	: kumpulan, penumpukan atau penimbunan
Anaerob	: kondisi lingkungan tanpa oksigen
Atmosfer	: lapisan udara yang menyelubungi bumi sampai ketinggian 300 km dan terdiri atas campuran berbagai gas
B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)	: zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain
Bank sampah	: lembaga formal yang mengadopsi/menerapkan sistem tabungan untuk mengelola sampah sulit terurai
Bioakumulasi	: proses akumulasi senyawa yang persisten atau sulit hilang dari tubuh makhluk hidup pada rantai makanan
Biopori	: teknologi pengolahan sampah mudah terurai sekaligus penyerapan air hujan dengan menggunakan cacing sebagai agen pengurai sampah dan pembentuk pori-pori pada tanah
Bentos	: organisme yang mendiami daerah dasar perairan
Dekomposisi (penguraian)	: perubahan senyawa kimia kompleks menjadi lebih sederhana
Dioksin dan furan	: zat pencemar yang dihasilkan dari pembakaran liar dan bersifat karsinogenik
E-waste (sampah elektronik)	: sampah berupa barang-barang elektronik seperti kabel, TV, dinamo, ponsel, laptop, dan lain-lain

- Ekosistem : kesatuan tempat komponen organisme hidup dan organisme tidak hidup saling berinteraksi
- Emisi : kandungan gas yang dibuang ke udara
- Fragmentasi : perubahan ukuran material menjadi lebih kecil akibat faktor internal dan eksternal
- GRK (Gas Rumah Kaca) : berbagai gas di atmosfer yang menyebabkan pemanasan global, seperti karbon dioksida, metana, ozon, dan sebagainya
- Jalur informal : jalur pengelolaan sampah yang dibentuk oleh kegiatan ekonomi yang tidak memiliki izin resmi, tetapi saat ini berperan sebagai tulang punggung kegiatan daur ulang sampah
- Jalur formal : jalur pengelolaan sampah yang disediakan oleh beberapa pihak, seperti pemerintah setempat, swasta berizin resmi, dan/atau swadaya masyarakat yang bertanggung jawab
- Jalur liar : jalur pembuangan sampah secara sembarangan atau tidak pada tempatnya
- Karbon dioksida : gas rumah kaca hasil penguraian sampah mudah terurai dan pembakaran
- Kompos : pupuk (penyubur tanaman) yang terbuat dari bahan mudah terurai
- Komposter : media atau wadah yang digunakan untuk mengolah sampah mudah terurai menjadi kompos
- Komposter aerob : komposter dengan kondisi oksigen tetap tersedia di dalamnya
- Komposter anaerob : komposter dengan kondisi kedap udara dan tidak ada oksigen

Lahan uruk terkendali	: tumpukan sampah yang diuruk dengan cara dipadatkan dan ditutup dengan tanah penutup sekurang-kurangnya setiap tujuh hari
Lahan uruk saniter	: tumpukan sampah yang diuruk dengan dipadatkan dan ditutup dengan tanah penutup setiap hari
Lindi	: air yang berasal dari proses penguraian sampah atau yang
Makroplastik	: plastik yang sisi terpanjangnya lebih besar dari 5 mm
Metana	: salah satu emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari penguraian sampah mudah terurai secara anaerob yang bersifat mudah terbakar
<i>Microbeads</i>	: salah satu mikroplastik dengan bentuk butiran halus yang umumnya terkandung dalam pasta gigi, sabun, serta produk perawatan kulit dan kecantikan lainnya.
Mikroplastik	: potongan plastik dengan beragam bentuk yang sisi terpanjangnya kurang dari 5 mm
Paradigma	: kerangka berpikir
Pemanasan global	: naiknya temperatur rata-rata atmosfer bumi
Pembakaran liar	: pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan asap dan zat kimia yang langsung dilepaskan ke ekosistem sehingga dapat menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan
Pengelolaan sampah	: kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah
Pengolahan sampah	: kegiatan mengubah karakteristik, komposisi, dan/atau jumlah sampah
Plastik keras	: plastik yang sulit berubah bentuk saat menjadi wadah yang kosong
Plastik lunak/fleksibel	: plastik yang dapat berubah bentuk (fleksibel) dan tebalnya kurang dari 0,25 mm

- Reaktor biogas : teknologi pengolahan sampah mudah terurai dengan mikroba anaerob untuk menghasilkan energi berupa biogas
- Recycle* (daur ulang) : pemanfaatan barang bekas menjadi barang baru melalui proses fisis, kimiawi, dan biologis sehingga terjadi perubahan bentuk dan/atau senyawa dari material awal
- Reduce* (reduksi) : upaya pengurangan timbulan sampah dari sumbernya
- Refuse* (menolak) : upaya pengurangan timbulan sampah dengan menolak produk-produk calon sampah
- Repair* (memperbaiki) : upaya pengurangan timbulan sampah dengan memperbaiki barang yang rusak
- Replace* (mengganti) : upaya pengurangan timbulan sampah dengan menggunakan barang pengganti
- Residu sampah: sisa dari suatu kegiatan atau proses pengolahan sampah yang tidak dapat diolah lagi
- Retribusi : pungutan uang sebagai balas jasa
- Reuse* (guna ulang) : upaya penggunaan kembali suatu produk tanpa melalui proses perubahan fisis, kimiawi, dan biologis
- Sampah : sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat
- Sampah B3 : sisa suatu usaha dan/atau kegiatan berbentuk padat yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)
- Sampah anorganik : sampah yang bahan dasarnya tidak berasal dari makhluk hidup seperti kaca, tembikar, logam, debu, abu, dan sebagainya
- Sampah mudah terurai : sampah yang berasal dari makhluk hidup yang dapat diurai oleh makhluk hidup lain, seperti mikroorganisme (Penggunaan perdana istilah ini secara resmi adalah pada Undang-undang Nomor 18 tahun 2008. Sampah mudah terurai sering juga disebut sebagai sampah mudah diurai dan merupakan istilah pengganti untuk sampah organik.)

Sampah organik	: sampah yang berasal dari makhluk hidup atau pernah menjadi bagian dari makhluk hidup serta dapat diurai oleh makhluk hidup (Istilah sampah organik umum digunakan di Indonesia untuk merujuk pada sampah dapur, sampah sisa makanan, dan sampah taman. Namun, penggunaan istilah ini secara resmi telah diganti dengan istilah sampah mudah terurai.)
Sampah sulit terurai	: sampah yang tidak berasal dari makhluk hidup dan tidak bisa atau sulit diurai oleh proses alam (Istilah 'sampah sulit terurai' merupakan istilah resmi pengganti istilah 'sampah anorganik'.)
Sedimen	: zat padat yang mengendap di dasar air
Styrofoam	: gabus sintesis yang bersifat tahan panas, tidak mudah bocor, ringan, berwarna putih, dan sering digunakan sebagai wadah makanan sekali pakai
TPA (Tempat Pemrosesan Akhir)	: tempat untuk mengolah dan mengembalikan sampah ke lingkungan secara aman bagi manusia dan ekosistem
TPS (Tempat Penampungan Sementara)	: tempat penampungan sampah sebelum sampah tersebut diangkut ke tempat pendauran ulang, pengolahan, dan/atau tempat pengolahan sampah terpadu
TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah 3R)	: tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan
TPST (Tempat Pemrosesan Sampah Terpadu)	: tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir
Terlarut	: dapat larut, luluh, hancur, atau menjadi cair
Timbulan sampah	: sampah yang dihasilkan

## Daftar Pustaka

- Abercrombie, N., Hill, S., & Turner, B. S. (1984). *The Penguin Dictionary of Sociology*. Harmondsworth: Penguin.
- Alaska Department of Environmental Conservation. (2005). *Burning Waste*. Alaska: Alaska Department of Environmental Conservation.
- Allen, N. S., Edge, M., & Mohammadian, M. (1994). Physicochemical Aspects of the Environmental Degradation of Poly(ethylene Terephthalate). *Polymer Degradation and Stability*, 229-237.
- Al-Seadi, dkk. (2008). *Biogas Handbook*. Denmark: University of Southern Denmark Esbjerg, Niels Bohrs Vej 9-10.
- Bachtiar, Y. (2019, September 6). *Ada Puluhan Tempat Pembuangan Sampah Liar di Bantaran Kali Jambe Desa Mangunjaya Bekasi*. Diakses Mei 14, 2020, dari Tribun Jakarta: <https://jakarta.tribunnews.com/2019/09/06/ada-puluhan-tempat-pembuangan-sampah-liar-di-bantaran-kali-jambe-desa-mangunjaya-bekasi>
- Badudu, R. (2018, Juni 05). *Mengikuti Perjalanan Sampah Plastik dari Rumah Kembali ke Pabrik*. Diakses Agustus 09, 2019, dari Vice: [https://www.vice.com/id\\_id/article/zm8qe9/mengikuti-perjalanan-sampah-plastik-dari-rumah-kembali-ke-pabrik](https://www.vice.com/id_id/article/zm8qe9/mengikuti-perjalanan-sampah-plastik-dari-rumah-kembali-ke-pabrik)
- Bahagijo, M. (2019, Februari 4). *Indonesia's Waste Emergency: Indonesia's Landfills are on the Verge of Overcapacity*. Diakses Mei 31, 2019, dari waste4change: <https://waste4change.com/indonesias-waste-emergency-indonesias-landfills-are-on-the-verge-of-overcapacity/>
- Berutu, S. A. (2019, September 23). *Curhat Pilu Warga yang Tinggal Dekat Gunung Sampah di Cilebut Bogor*. Diakses Mei 14, 2020 dari detiknews: <https://news.detik.com/berita/d-4717825/curhat-pilu-warga-yang-tinggal-dekat-gunung-sampah-di-cilebut-bogor/1>

- BPS. (2013). *Proyeksi Penduduk Indoneia 2010-2035*. Jakarta: BPS.
- Browne, M. A., dkk. (2008). Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science and Technology*, 42, 5026-5031.
- Cao, R., & Wang, H. (2017). Research on the Pollution Hazard of Municipal Solid Waste in China and its Prevention and Control Legal Countermeasures. *Nature Environment & Pollution Technology*, 16.
- Cassella, C. (2019, Maret 10). *Norway's Insanely Efficient Scheme Recycles 97% of All Plastic Bottles They Use*. Diakses Agustus 31, 2019, dari Science Alert: <https://www.sciencealert.com/norway-s-recycling-scheme-is-so-effective-92-percent-of-plastic-bottles-can-be-reused>
- Convention on Biological Diversity (GEF). (2012). *Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions* (Vol. 67). Montreal, QC: CBD Technical Series.
- Crawford, C. B., & Quinn, B. (2017). *Microplastic Pollutants*. Netherlands: Elsevier Inc.
- Dahuri, R. (2007). Pre- and Post-Tsunami Coastal Planning and Land-Use Policies and Issues in Indonesia. *Workshop on Coastal Area Planning and Management in Asian Tsunami-Affected Countries*. Bangkok: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2010). *Pengelolaan Sampah*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Environment Agency. (2011). *Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006*. Bristol: Environment Agency.
- EPA. (2018, Oktober 16). *Composting at Home*. Diakses Mei 31, 2019, dari United States Environmental Protection Agency: <https://www.epa.gov/recycle/composting-home>
- ESP. (2006). *Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. Jakarta: Environmental Services Program (ESP-USAID).

- European Commission. (2017). *Life Cycle Inventories of Single Use Plastic Products and their Alternatives*. European Union.
- Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Mar. Pollut. Bull*, 92.
- GIZ. (2014). *Kita dan Sampah: Buku Pedoman*. Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Harper, M., dkk. (2004). *Sustainable Composting: Case studies and guidelines for developing countries*. UK: Water, Engineering and Development Centre, Loughborough University.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.) ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Jambeck, J. R., dkk. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- KLHK. (2018, November 20). *Paus Terdampar di Perairan Pulau Kapota Taman Nasional Wakatobi*. Diakses Juni 10, 2019, dari PPID Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan: [http://ppid.menlhk.go.id/siaran\\_pers/browse/1637](http://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/1637)
- Kompas TV. (2019, Januari 12). *Buang Sampah di TPS Ilegal Kolong Tol Priok Dikenai Tarif Mulai Rp2.000*. Diakses Mei 14, 2020 dari <https://www.youtube.com/watch?v=1HnfsZOloYw>
- Kuruvilla, T., Jijeesh, C. M., & Seethalakshmi, K. K. (2016). Litter production and decomposition dynamics of a rare and endemic bamboo species *Munrochloa ritcheyi* of Western Ghats, India. *International Society for Tropical Ecology*, 57(3), 601-606.
- Lebreton, L., dkk. (2018). Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8.

- Metrotvnews. (2019, Desember 22). *Lahan Milik AP II Diduga Disalahgunakan Jadi TPS Ilegal di Kawasan Bandara Soetta*. Diakses Mei 14, 2020 dari <https://www.youtube.com/watch?v=qbM957vY99w>
- Mor, S., dkk. (2006). Leachate characterization and assessment of groundwater pollution near municipal solid waste landfill site. *Environmental monitoring and assessment*, 435-456.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2018, Juni 06). *What are microplastics?* Diakses 05 23, 2019, dari Nasional Oceanic Service: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html>
- Ocean Conservancy. (2015). *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean*. Washington, DC. Diambil kembali dari <http://www.oceanconservancy.org/our-work/marine-debris/stop-plastic-trash-2015.html>
- Ocean Recovery Alliance. (2015). *2015 Plastics-To-Fuel Project Developer's Guide*. Hong Kong: Ocean Recovery Alliance.
- Ombasta, O. (2017). *100 Abad Hubungan Kita, dan Kau Masih Memandang Aku Sebelah Mata?*. Waste4Change. (Diterbitkan untuk Kalangan Terbatas)
- Otake, Y., dkk. (1995). Biodegradation of low-density polyethylene, polystyrene, polyvinyl chloride, and urea formaldehyde resin buried under soil for over 32 years. *Journal of Applied Polymer Science*, 56(13), 1789-1796.
- Park, R. E., Burgess, E. W., & McKenzie, R. D. (1967). *The City*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- PUPR. (2017). *Petunjuk Teknis TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah 3R)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Raven, P. H., Berg, L. R., & Hassenzahl, D. M. (2010). *Environment* (7th ed.). USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Schuyler, Q., dkk. (2016). Risk analysis reveals global hotspots for marine debris ingestion by sea turtles. *Global Change Biology*, 567-576.

- Setyaningrum, E. (2005, Maret 15). *Kisah Tragis TPA Leuwigajah*. Diakses Agustus 18, 2019, dari POKJA AMPL: <http://www.ampl.or.id/digilib/read/kisah-tragis-tpa-leuwigajah-/21230>
- Singh, C. K., Kumar, A., & Roy, S. S. (2018). Quantitative analysis of the methane gas emissions from municipal solid waste in India. *Scientific Reports*, 8, 2913.
- Smith, M., dkk. (2018). *Microplastic in Seafood and The Implications for Human Health. Food, Health, and The Environment*.
- Stocker, T. (2014). *Climate change 2013: the physical science basis: Working Group I contribution to the Fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Taylor, M. (2018, July 12). *Can Norway help us solve the plastic crisis, one bottle at a time?* Diakses Agustus 31, 2019, dari The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2018/jul/12/can-norway-help-us-solve-the-plastic-crisis-one-bottle-at-a-time>
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. USA: McGraw-Hill.
- UN. (2017). *Waste Management in Asean Countries*. Thailand: United Nations Environment Programme.
- UNEP, & ISWA. (2015). *Global Waste Management Outlook*.
- UPST DLH DKI Jakarta. (Tanpa Tahun). *Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu Bantargebang*. Diakses Mei 31, 2019, dari Unit Pengelola Sampah Terpadu DLH DKI Jakarta: <https://upst.dlh.jakarta.go.id>
- WHO. (2016, Oktober 04). *Dioxins and their effects on human health*. Dipetik Agustus 06, 2019, dari World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health>
- Wilcox, C., dkk (2018). A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Scientific Reports*, 8, 12536. Diambil kembali dari <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30038-z#additional-information>

Wirawan, J. (2018, Mei 23). *Ke mana perginya botol, gelas dan sedotan plastik yang Anda buang?* Diakses Februari 09, 2020, dari BBC News Indonesia: <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-44220235>

Yudiawan, D. (2017, Februari 21). *#KlipingPR Tragedi Longsor Sampah di TPA Leuwigajah*. Diakses Agustus 24, 2019, dari Pikiran Rakyat: <https://www.pikiran-rakyat.com/bandung-raya/2017/02/21/klipingpr-tragedi-longsor-sampah-di-tpa-leuwigajah-394179>

Zhang, C., dkk. (2019). Greenhouse Gas Emissions from Landfills: A Review. *Sustainability*, 11, 2282.

## Sumber Gambar

Environment Agency. (2011). *Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006*. Bristol: Environment Agency.

Human of Ecosystem. (2018, September 7). *Lili Ibu – Indonesia*. Dipetik September 4, 2019, dari Human of Ecosystem: <https://humansofecosystem.wordpress.com/2018/09/07/lili-ibu-indonesia/>

Karuniastuti, N. (2013). Teknologi Biopori Untuk Mengurangi Banjir dan Tumpukan Sampah Organik. *Forum Teknologi*, 4(2).

Kaur, B. (2018, Mei 4). *For the first time, study confirms presence of microplastics in Indian cosmetics*. Dipetik Agustus 31, 2019, dari DownToEarth: <https://www.downtoearth.org.in/news/environment/for-the-first-time-study-confirms-presence-of-microplastics-in-indian-cosmetics-60365>

Khokhar, M. (2018, Mei 3). *Microplastics in cosmetics: The Mibelle Group turns to alternatives*. Dipetik Agustus 31, 2019, dari Mibelle Group: <https://www.mibellegroup.com/blog/general/microplastics-in-cosmetics-mibelle-turns-to-alternatives/>

Nirmala, S. (2018, Juni 11) Diakses September 19, 2019, dari: <https://www.instagram.com/p/Bj4che3DXmn/?igshid=1p45xo71ta9q4>

\_\_\_\_\_. (2018, Agustus 30) Diakses September 19, 2019, dari: <https://www.instagram.com/p/BnGcOSjB9xx/?igshid=umgh4xkpcbcf>

Nuswantoro. (2019, April 15). *Kala TPS Piyungan Tetap Tampung Sampah Walau Sudah Membeludak*. Dipetik Mei 31, 2019, dari Mongabay: Situs Berita Lingkungan: <https://www.mongabay.co.id/2019/04/15/kala-tps-piyungan-tetap-tampung-sampah-walau-sudah-membeludak/>

Ombasta, O. (2017). *100 Abad Hubungan Kita, dan Kau Masih Memandang Aku Sebelah Mata? Waste4Change*. (Diterbitkan untuk Kalangan Terbatas).

- Otake, Y., dkk. (1995). Biodegradation of low-density polyethylene, polystyrene, polyvinyl chloride, and urea formaldehyde resin buried under soil for over 32 years. *Journal of Applied Polymer Science*, 56(13), 1789-1796.
- Saptarini, Sinta dkk. (2016). *Buku Panduan Pengelolaan Sampah Kantor*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (Diterbitkan untuk Kalangan Terbatas).
- Tassakka, M. I. S. (2018, November 19). Diakses September 4, 2019, dari: <https://www.instagram.com/p/BqXdcXYgB8P/>
- \_\_\_\_\_. (2018, November 19). Diakses September 4, 2019, dari: <https://www.instagram.com/p/BqXctgMAhfc/>
- Trash is for Tosser. (Tanpa Tahun). *How to Recycle Old Clothing (Even Ratty Ass Old Underwear)*. Dipetik September 4, 2019, dari Trash is for Tosser: <http://trashisfortossers.com/how-to-recycle-old-clothing/>
- UN. (2017). *Waste Management in Asean Countries*. Thailand: United Nations Environment Programme.



Didukung oleh:





## “Sampahku, tanggung jawabku?”

Saat ini, penduduk Indonesia diperkirakan membuang 175 ribu ton sampah per hari. Angka ini setara dengan seratus kali luas lapangan bola. Maka, dalam bertahun-tahun, berapa banyak ‘lapangan bola’ bermuatan sampah yang kita hasilkan, yang terus mencemari udara, air, tanah, dan sumber makanan kita?

Kebanyakan dari kita masih beranggapan bahwa tanggung jawab kita telah tuntas hanya dengan mematuhi slogan “buanglah sampah pada tempatnya”, yang selama ini diajarkan kepada kita. Benarkah sesederhana itu? Pernahkah kita berpikir, ke mana sampah-sampah yang kita hasilkan itu pergi? Apakah hasil perilaku kita terkait sampah tak akan mengancam kelangsungan hidup kita sendiri dan makhluk hidup lainnya?

Dalam bahasa yang lugas, buku ini memberikan penjelasan yang terstruktur dan ilmiah tentang hubungan manusia dengan sampah, masalah sampah di Indonesia yang cukup pelik, dampak yang timbul, hingga peran serta kita semua dalam mengatasi persoalan besar ini. Pembaca diharapkan mendapat pemahaman yang lengkap dan menyeluruh tentang sampah serta tergerak untuk berpartisipasi aktif dalam mengelola sampahnya secara bertanggung jawab. Demi bumi tempat kita tinggal, inilah langkah penting yang harus kita perjuangkan bersama sebagai makhluk yang dikaruniai akal budi.

Buku nonteks pelajaran ini telah ditetapkan berdasarkan Keputusan Pelaksana Tugas (Plt.) Kepala Pusat Perbukuan, Badan Pengembangan Bahasa dan Perbukuan, Kemendikbud Nomor: 0486/J5.2/PB/2019 Tanggal 5 Desember 2019 tentang “Penetapan Buku Pengayaan Pengetahuan, Pengayaan Kepribadian Fiksi, Pengayaan Pembelajaran, dan Buku Panduan Pendidik”, sebagai Buku Nonteks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan sebagai Sumber Belajar pada Jenjang Pendidikan Dasar.”

