



# Panduan Operasional Pengomposan Sampah Organik Skala Kecil dan Menengah dengan Metoda Takakura

Januari 2020

Institute for Global Environmental Strategies

**Penulis**

Kohei Hibino<sup>1</sup>, Koji Takakura<sup>2</sup>, Febriansyah, Sudarmanto Budi Nugroho<sup>1</sup>, Ryoko Nakano<sup>1</sup>, Ria Ismaria<sup>3</sup>, Tati Hartati<sup>3</sup>, Eric Zusman<sup>1</sup>, Junichi Fujino<sup>1</sup>

1. Institute for Global Environmental Strategies (IGES)
2. Takakura Environment Institute
3. PD Kebersihan Kota Bandung

**Dipublikasikan Oleh**

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

Hak Cipta © 2020 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.

Januari 2020

**Disclaimer**

IGES adalah sebuah lembaga penelitian internasional yang melakukan penelitian praktis dan inovatif untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan di kawasan Asia-Pasifik. Pertanyaan mengenai hak cipta publikasi ini harus ditujukan kepada IGES secara tertulis. Tidak ada bagian dari publikasi ini yang boleh direproduksi atau dikirimkan dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, elektronik atau mekanik, termasuk fotokopi, rekaman, atau sistem penyimpanan dan pengambilan informasi apapun, tanpa izin tertulis sebelumnya dari IGES.

Meskipun setiap upaya dilakukan untuk memastikan objektivitas dan keseimbangan, publikasi hasil penelitian atau terjemahan tidak menyiratkan dukungan atau persetujuan IGES dengan kesimpulannya atau dukungan dari pemberi dana kepada IGES. IGES mempertahankan posisi netral setiap saat dalam hal yang menyangkut kebijakan publik. Oleh karena itu kesimpulan yang dicapai dan dihasilkan dalam publikasi IGES harus dipahami sebagai hasil dari penulis dan tidak dikaitkan dengan staf-anggota, pejabat, direktur, wali amanat, pemberi dana, atau dengan IGES sendiri.

**Sitasi**

Hibino K, Takakura K, Febriansyah, Nugroho SB, Nakano R, Ismaria R, Hartati T, Zusman E, Fujino J (2020) Panduan Operasional Pengomposan Sampah Organik Skala Kecil dan Menengah dengan Metoda Takakura. Institute for Global Environmental Strategies.

---

# Daftar Isi

<b>1.Pendahuluan</b> .....	1
<b>2.Konsep Dasar Metode Pengomposan Takakura</b> .....	2
2-1. Mikroorganisme .....	3
2-2. Udara (oksigen) .....	4
2-3. Kelembaban .....	4
<b>3.Fasilitas dan Peralatan</b> .....	5
3-1. Luas lahan yang dibutuhkan .....	5
3-2. Pembangunan Fasilitas .....	6
3-3. Peralatan .....	8
<b>4.Bibit kompos</b> .....	9
4-1. Bahan untuk Bibit kompos .....	9
4-2. Prosedur Pembuatan Bibit kompos .....	10
4-3. Alternatif Bibit Kompos .....	11
<b>5.Jenis dan Ukurannya</b> .....	12
5-1. Tipe Dasar .....	12
5-1. Tipe tumpukan memanjang (Long-pile) .....	13
5-3. Jumlah input sampah organik harian .....	15
5-4. Luas Lahan yang Dibutuhkan .....	16
<b>6.Operasional Harian</b> .....	17
6-1. Pra-pengolahan sampah organik .....	17
6-2. Kualitas dan Kuantitas Masukan Sampah .....	19
6-3. Pengadukan Kompos .....	21
6-4. Membentuk gundukan Kompos .....	25
6-5. Kontrol kelembaban .....	25
6-6. Mengontrol Suhu .....	28
6-7. Mengontrol Faktor Lainnya .....	33
6-8. Pemantauan .....	37
<b>7.Ekstraksi Kompos</b> .....	38
7-1. Cara mengetahui kematangan kompos .....	38
7-2. Pengayakan dan pengawetan .....	38
7-3. Tipe Pengayakan .....	39
<b>8.Penggunaan dan Pendistribusian Kompos</b> .....	40
<b>Penghargaan</b> .....	43
<b>Referensi</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	44

---

## 1. Pendahuluan

Komposisi sampah organik biasanya lebih dari 50% limbah padat di kota-kota di Indonesia dan penanganannya telah menimbulkan beban besar bagi kota yang bertanggung jawab atas pengelolaan pengumpulan sampah, pengolahan, dan pembuangan akhir. Sampah tersebut basah dan berat, serta menghasilkan bau tak sedap. Setelah dibuang ke TPA, sampah akan mengeluarkan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang memiliki 25 kali potensi pemanasan global dibanding karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Namun, jika dipisahkan ketika masih segar dan diolah dengan tepat, sampah memiliki potensi yang baik untuk diubah menjadi pupuk kompos berkualitas yang dapat digunakan untuk penghijauan kota dan produksi pertanian.

Panduan ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan operator di lokasi pusat pengomposan skala kecil hingga menengah (Input sampah organik: <1 ton/hari) di kota Bandung di Provinsi Jawa Barat untuk meningkatkan metode pengomposan dan menyediakan panduan yang mudah untuk operasional harian mereka. Oleh karena itu panduan ini dirancang sesederhana mungkin dengan sedikit teks dan lebih banyak gambar serta tabel. Selain itu, untuk menjadikannya panduan yang praktis, isinya didasarkan pada pelatihan di tempat yang dilakukan secara komprehensif dan umpan balik / masukan-masukan selama proses peningkatan pusat pengomposan di Babakansari TPS-3R (fasilitas pengelolaan limbah menengah dengan fungsi 3R) di kota Bandung. Pengembangan pusat pembuatan kompos adalah bagian dari “Proyek Dukungan Pengelolaan Limbah menuju Sumberdaya Masyarakat Daur Ulang yang Berkelanjutan di Bandung, Indonesia”, sebuah proyek kolaborasi antar kota antara Kawasaki dan Bandung, yang didanai oleh Japan International Cooperation Agency (JICA) Grassroots Project selama periode 2017-2020. Metode yang diterapkan dalam manual ini adalah “metode pengomposan Takakura” dan panduan teknis terperinci disediakan oleh Dr. Koji Takakura, penemu metode ini, melalui berbagai pelatihan dan lokakarya di tempat.

Dengan mereplikasi pusat pengomposan berskala kecil hingga menengah yang bersifat fungsional di seluruh kota, panduan ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengurangan sampah yang dibuang ke TPA, meningkatkan sanitasi dan lingkungan, meningkatkan penghijauan kota, dan pengurangan biaya pengelolaan sampah yang ditanggung oleh pemerintah daerah. Diharapkan juga bahwa hal itu akan berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) dan karenanya berkontribusi pada pencapaian National Determined Contributions (NDC) Indonesia sesuai dengan Perjanjian Paris. Upaya lokal dan efek berganda dari hal ini diharapkan berkontribusi pada Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/ SDGs).

## Mengapa Pusat Pengomposan Kecil dan Menengah?

Meningkatkan kemampuan warga untuk memisahkan sampah di rumah tangga adalah salah satu dari empat komponen utama dalam proyek JICA Grassroots di kota Bandung tahun 2017-2020. Dalam program ini, ada enam komunitas yang terpilih & menjadi sasaran program untuk melakukan pemilahan sampah sejak dari rumah dan dilanjutkan dengan pengolahan sampah organik di lokasi pengomposan didalam kawasan yang difasilitasi melalui pembelajaran bersama. Ada beberapa kemajuan dalam pemisahan sumber sampah, walaupun awalnya disadari bahwa kapasitas pengolahan di setiap kawasan pada umumnya terbatas dan stabilitas operasi tidak mudah dicapai. Kota Bandung penduduknya padat, sehingga ruang yang tersedia untuk pengolahan di kawasan permukiman masyarakat maupun lahan luas untuk pengolahan terpusat juga terbatas. Dengan kondisi tersebut, pengembangan pusat pengomposan skala kecil-menengah yang tersebar (desentralisasi) adalah strategi yang paling tepat dalam mengolah sampah organik di kota Bandung.



## 2. Konsep Dasar Metode Pengomposan Takakura

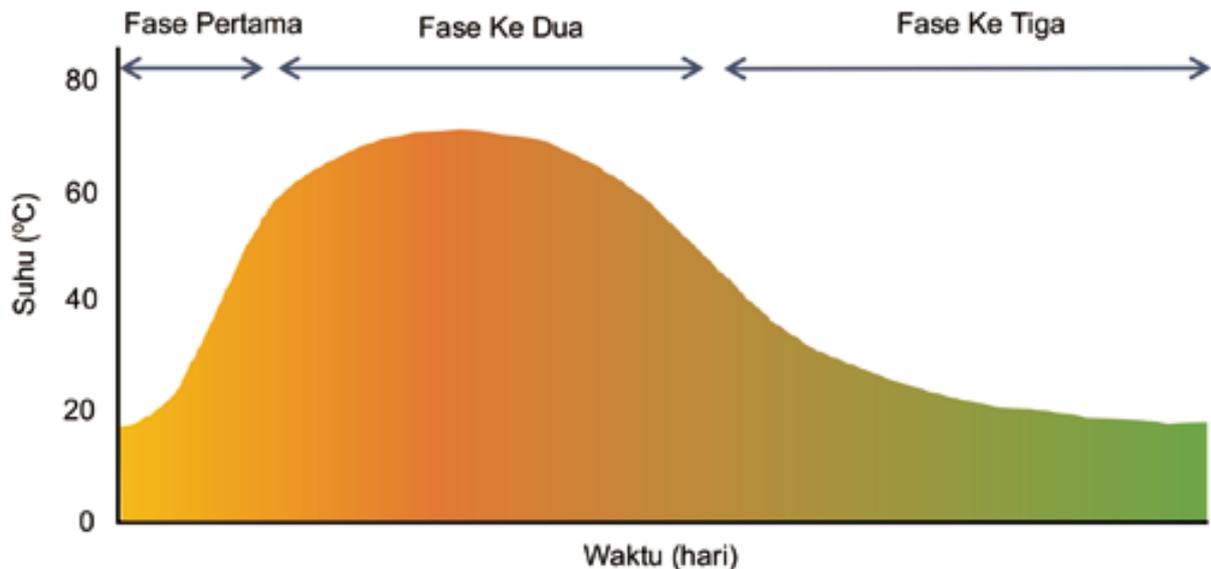
Karakteristik utama dari metode pengomposan Takakura adalah untuk memaksimalkan proses degradasi alami dari sampah organik menjadi kompos halus. Ada tiga faktor utama yang perlu Anda ingat dan perhatikan untuk menghindari kegagalan dalam pengomposan aerobik.

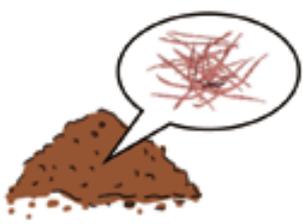
Tiga faktor utama untuk membuat kompos



## 2-1. Mikroorganisme

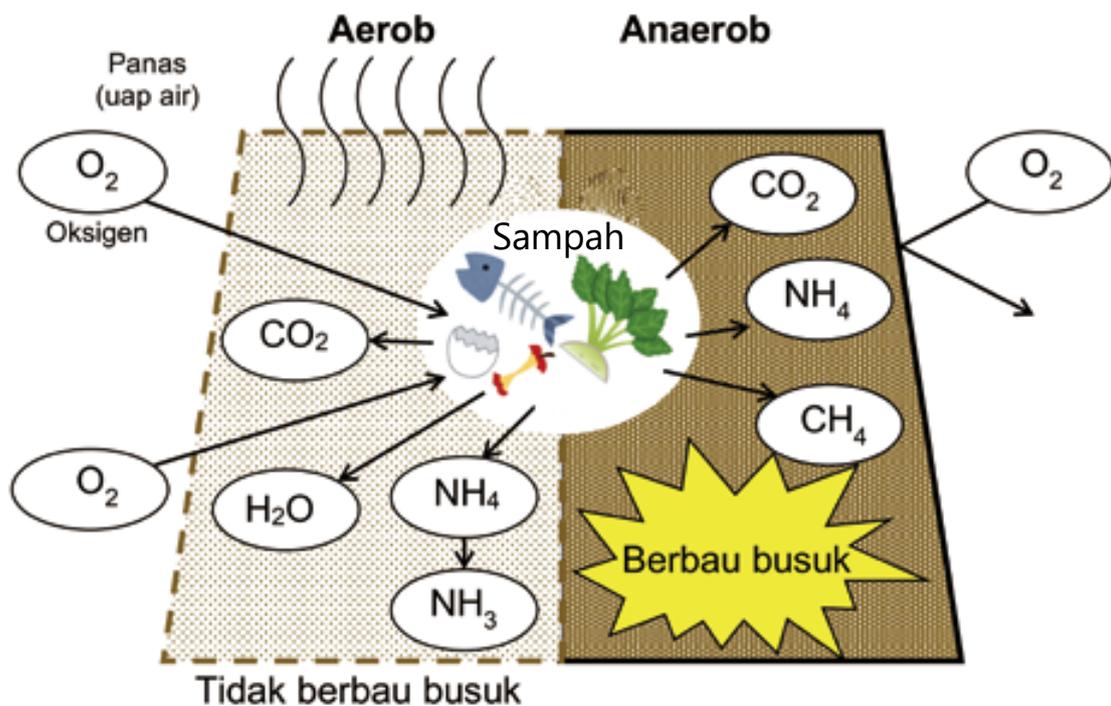
Berbagai jenis mikroorganisme fermentasi diperlukan untuk menyelesaikan proses dekomposisi terutama jika sampah organik terdiri dari berbagai jenis bahan, seperti sampah dapur, sampah pasar, sampah kebun, dan sampah organik dari industri. Pada berbagai tahap proses penguraian, berbagai jenis mikroorganisme menjadi aktif. Oleh karena itu penting bahwa kompos mengandung berbagai jenis mikroorganisme. Anda dapat memperoleh mikroorganisme ini dari fermentasi makanan yang tersedia secara lokal, tanah humus dan jamur (lebih baik dengan jamur liar).



Fase	Fase Pertama ( $< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	Fase Ke Dua ( $40 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	Fase Ke Tiga ( $< 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
Mikroorganisme Aktif (bahan yang dikenal)	 Bakteri Mesofilik dan Jamur, Makanan fermentasi (yogurt, tempe, tape, ragi, dll.)	Bakteri termofilik dan aktinomisetes  Tanah Humus	Bakteri mesofilik, jamur, dan basidiomycetes  Jamur, Cacing tanah, mikroorganisme tanah, dan serangga tanah
Bahan Dekomposisi	Karbohidrat, protein, dan lemak 	Hemiselulosa dan selulosa 	Lignin dan bahan resistan lainnya 

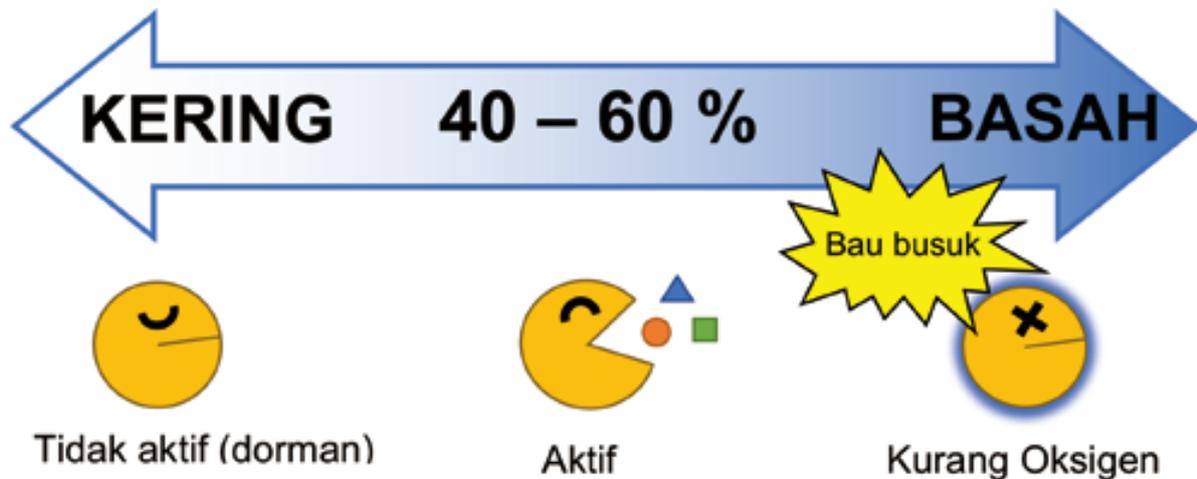
## 2-2. Udara (oksigen)

Ada dua jenis fermentasi - **fermentasi aerob** yang menguraikan sampah organik oleh bakteri aerob dan bakteri anaerob fakultatif yang membutuhkan oksigen; dan **fermentasi anaerob** oleh bakteri anaerob dan bakteri anaerob fakultatif yang menguraikan sampah organik tanpa oksigen. Dengan adanya oksigen, fermentasi aerob menjadi aktif dan menguraikan sampah organik dengan cepat; hal ini seringkali disertai dengan pembentukan panas yang selanjutnya mempercepat penguraian sampah. Di sisi lain, dengan tidak adanya oksigen, aktivitas bakteri lambat dan menghasilkan berbagai zat melalui fermentasi anaerob. Dengan kata lain, fermentasi anaerob lambat dalam penguraian sampah organik dan menghasilkan bau tak sedap. Jadi, pengadukan untuk memberikan oksigen yang cukup di dalam kompos penting dilakukan setiap hari untuk meningkatkan proses penguraian sampah serta menghindari bau tak sedap.



## 2-3. Kelembaban

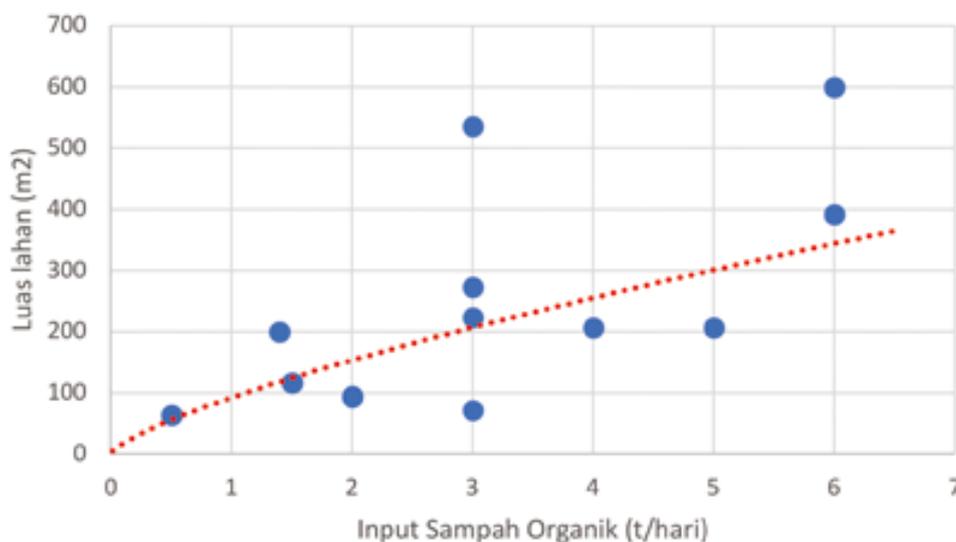
Mempertahankan tingkat kelembaban yang tepat juga akan meningkatkan proses penguraian dan menghindari bau tak sedap. Bakteri aerob membutuhkan kelembaban untuk secara aktif menguraikan organik, dan kadar air yang sesuai adalah **40-60%**. Kelembaban/uap air yang terbatas (terlalu kering) akan memperlambat penguraian, sementara terlalu banyak uap air (terlalu basah) akan mengubah lingkungan di dalam kompos menjadi kondisi anaerob dan karenanya menyebabkan peralihan ke fermentasi anaerob yang menghasilkan bau tak sedap. Kadar air dari sampah organik segar adalah sekitar 80%, hal ini terlalu basah, sehingga pencampuran dengan tumpukan kompos kering akan membawa perubahan keseimbangan kelembabannya.



### 3.Fasilitas dan Peralatan

#### 3-1. Luas lahan yang dibutuhkan

Kebutuhan tempat untuk pusat kompos ukuran kecil hingga menengah menggunakan pengomposan Takakura bervariasi tergantung pada jumlah input harian sampah organik dan jenis metode penimbunan yang diterapkan. Dari pengalaman di kota Surabaya, ruang untuk pusat pengomposan adalah sekitar **100m<sup>2</sup> per 1 ton input sampah organik per hari**. Ruang yang lebih besar dapat menampung lebih banyak input sampah organik; misalnya, ruangan/lahan seluas 200m<sup>2</sup> akan sesuai untuk 3 ton sampah organik / hari, dan ruangan/lahan 300 m<sup>2</sup> akan dapat diterima untuk 5 ton sampah organik / hari. Secara umum, semakin luas ruangnya akan memungkinkan pengoperasian semakin mudah.

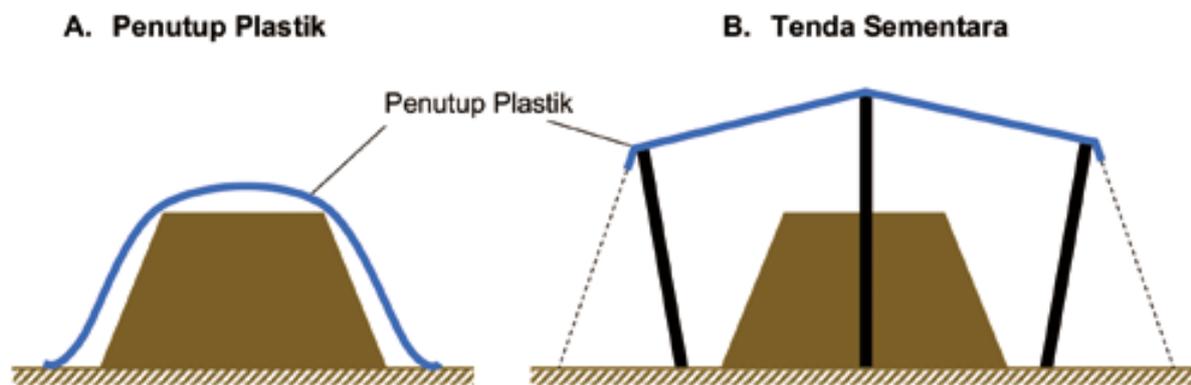


Sumber: Dinas Kebersihan dan Tata Kota Surabaya

### 3-2. Pembangunan Fasilitas

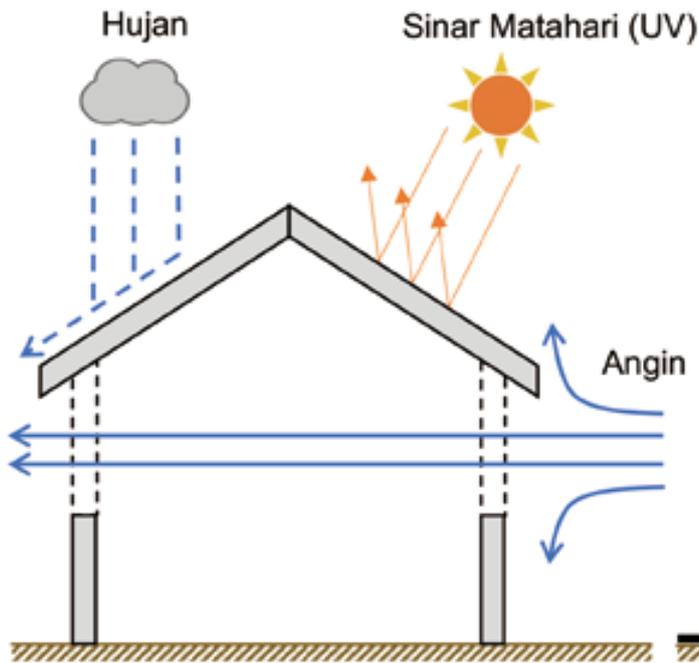
Fasilitas untuk pengomposan harus dirancang tidak hanya berdasarkan pada jumlah input limbah organik harian tetapi juga dari perspektif operasional, terutama dengan pertimbangan bagaimana cara mengendalikan kelembaban dan ventilasi (aerasi) media pengomposan.

Jika tidak ada fasilitas beratap yang dapat digunakan untuk pengomposan di lingkungan Anda, cukup tutup media pengomposan dengan lembaran plastik (A), hal ini bisa diterapkan jika kondisi jumlah input harian sampah organik tidak banyak (contohnya, kurang dari 100 kg/hari). Jika tenda sementara (B) dapat dibangun, hal itu akan memudahkan operasional dan meningkatkan ventilasi media/gunungan kompos, dengan demikian dapat menampung jumlah sampah yang lebih besar (contohnya, sekitar 500 kg / hari).

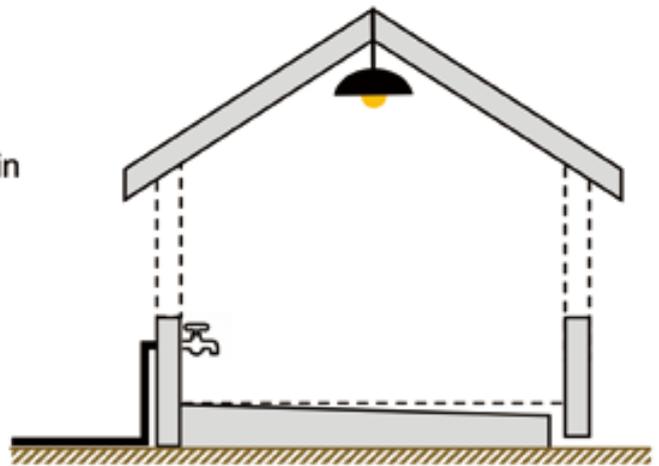


Untuk pengolahan sampah organik dalam jumlah yang lebih besar, akan lebih tepat jika memiliki fasilitas yang beratap sehingga terhindar dari hujan, sinar matahari yang kuat, dan angin. Lantai dasar tidak harus berupa lantai beton - lantai yang terbuat dari tanah juga tidak apa-apa (Lihat Gambar C). Dalam hal konstruksi lantai beton, akan menguntungkan jika memiliki tempat sederhana berlantai rata yang seluas mungkin untuk memaksimalkan efisiensi produksi kompos. Pembangunan kompartemen atau ruang lainnya akan mengurangi efisiensi dan fleksibilitas pengadukan gunungan/media pengomposan dan kegiatan operasional lainnya. Lantai beton bisa sepenuhnya datar atau memiliki sedikit kemiringan untuk memungkinkan drainase yang efisien dari kelebihan air serta memudahkan ketika membersihkan lantai untuk sanitasi yang lebih baik [CATATAN: Jika kompos dalam kondisi baik, diharapkan tidak ada air lindi. Keberadaan air lindi menunjukkan bahwa terlalu banyak air]. Akan lebih efektif juga jika fasilitas tersebut dilengkapi dengan kran air dan sumber pencahayaan (Lihat Gambar D).

**C. Fasilitas beratap dengan lantai tanah**



**D. Fasilitas beratap dengan lantai beton, air kran, drainase, dan cahaya**



### 3-3. Peralatan

Untuk pengomposan skala kecil, seluruh proses dapat dilakukan secara manual. Peralatan yang dapat digunakan untuk menangani dan mengelola pusat kompos skala kecil adalah sebagai berikut:

- memotong dan menghancurkan ranting dan limbah

Parang/Alat potong



- Mencampur dan mencangkul tumpukan kompos

Sekop



Cangkul



- Penanganan sampah & kompos

Sarung tangan karet dan sepatu boot



Masker



- Mengukur volume, berat dan suhu

Timbangan



Thermometer kompos



- Mengatur kelembaban

Selang Air



Ember

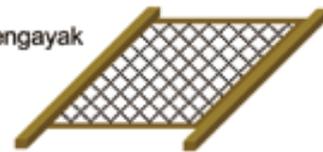


Gayung



- Mengayak kompos

Alat untuk mengayak



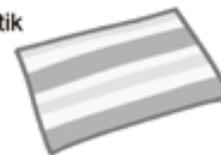
- Penyimpanan Kompos

Karung



- Menutup kompos

Lembaran Plastik



Jika jumlah input sampah semakin banyak, akan sangat berguna apabila kita memiliki mesin pencacah untuk membuat bahan organik menjadi lebih kecil untuk mempercepat dekomposisi. Selain itu sebuah trommel (mesin pengayak kompos) untuk mengayak kompos, menyingkirkan plastik dan kontaminan lainnya juga merupakan alat yang berguna.



Mesin Pencacah



Trommel  
(mesin pengayak kompos)

## 4. Bibit kompos

Bibit kompos adalah bahan campuran khusus untuk memelihara berbagai jenis mikroorganisme fermentasi yang mempercepat dekomposisi limbah organik sebagai starter pembuatan kompos. Secara teori, begitu Anda membuat bibit kompos, Anda dapat menggunakannya berulang kali sebagai starter dan Anda tidak perlu melakukannya lagi.

### 4-1. Bahan untuk Bibit kompos

Dalam metode pengomposan Takakura, bibit kompos dibuat dari makanan fermentasi yang tersedia di sekitar kita dan bahan-bahan lain yang murah dan/atau mudah diperoleh. Bahan untuk bibit kompos dipilih dengan mempertimbangkan tiga fungsi utamanya:

- **Memberikan nutrisi**

untuk perkembangbiakan mikroorganisme fermentasi (misalnya, Bekatul, tepung terigu, tepung jagung, pakan burung, dll.)

- **Menyediakan habitat**

untuk mikroorganisme fermentasi dan menyediakan ruang untuk meningkatkan ventilasi (misalnya Sekam padi, serpihan kayu, daun jatuh, bonggol jagung, jerami padi / gandum, dll.)

- **Meningkatkan dekomposisi**

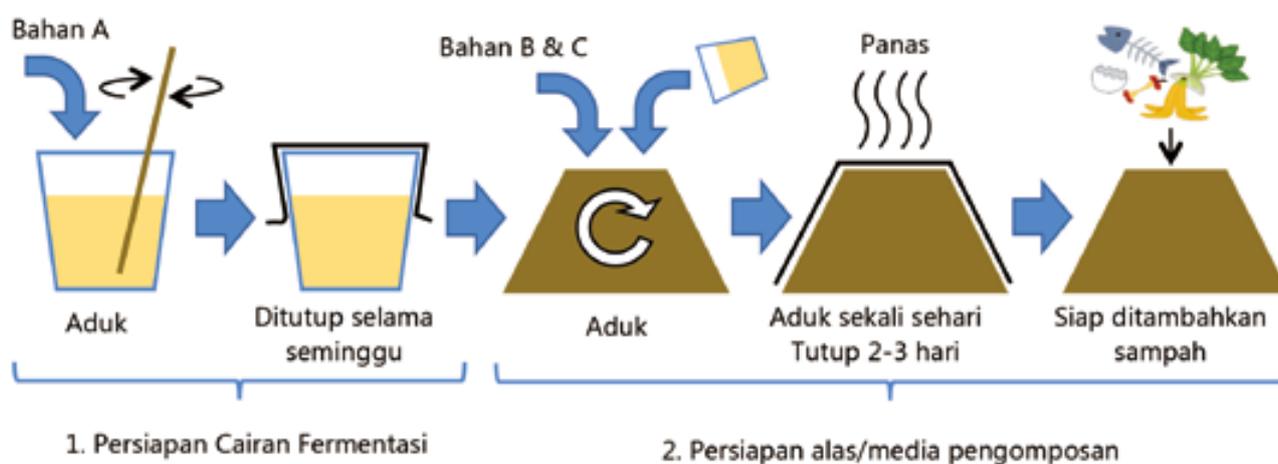
terutama bahan yang tidak mudah rusak dan tahan lama seperti sampah dari kebun (misalnya Jamur, daun-daun yang jatuh dengan jamur putih, tanah humus, dll.)



Contoh bahan yang berbeda-beda ukuran untuk membuat Bibit kompos.

Bahan		Ukuran Bibit kompos	
		1 m <sup>3</sup> (30 rumah tangga)	5 m <sup>3</sup> (150 rumah tangga)
A. Cairan Fermentasi	Air minum (atau air kran yang bersih)	8-10 L (2 gallon)	40-50 L
	Gula merah	200-300 g (1 pak)	1.0-1.5 kg (5 pak)
	Yogurt	300-400 ml (1 botol)	1.5-2.0 L (5 botol)
	Ragi tape	5 sendok makan	100 g (1 pak)
	Ragi tempe	5 sendok makan (atau 1-2 buah)	100 g (1 pak)
B. Bahan dasar	Sekam Padi	800 L (20 kantung)	4,000 L (100 kantung)
	Dedak Padi	80 L (2 kantung)	400 L (10 kantung)
C. Bahan Lainnya (jika ada)	Jamur	Beberapa	
	Daun dengan jamur putih	Beberapa	
	kompos atau tanah asli	500 g -	

## 4-2. Prosedur Pembuatan Bibit kompos



### A) Persiapan cairan fermentasi

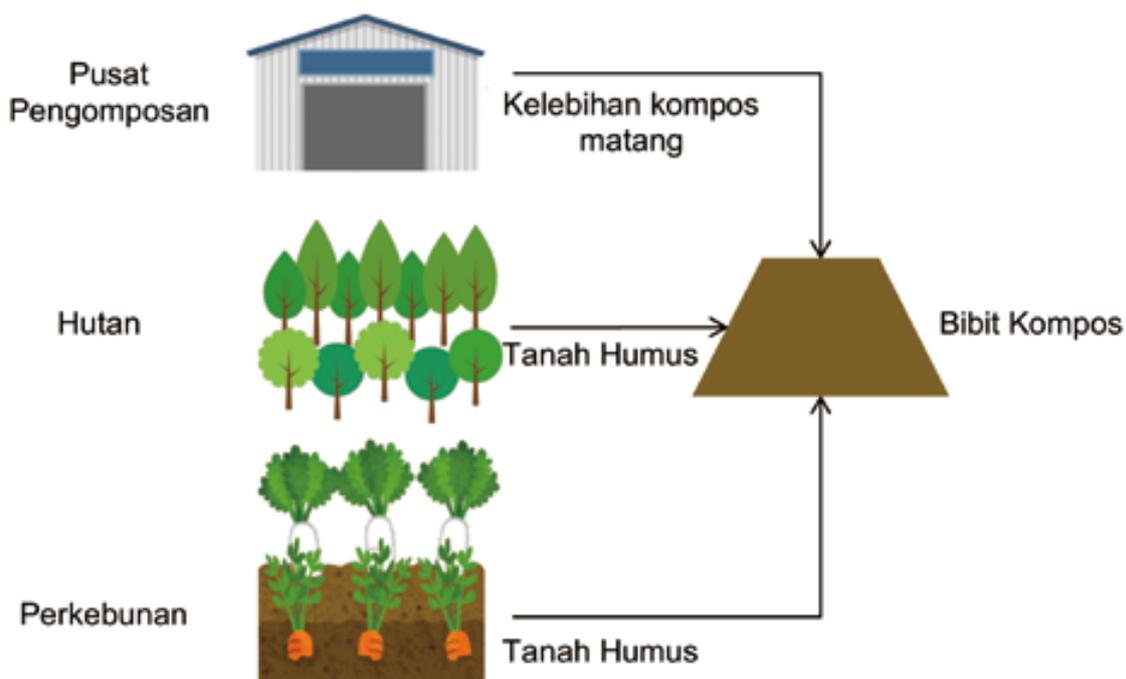
- Bersihkan ember, gayung, dan tangan (kontaminasi bakteri jahat ke dalam cairan fermentasi dapat menyebabkan kegagalan)
- Haluskan gula merah
- Masukkan air minum ke dalam ember dan campur dengan gula merah sampai cukup manis
- Masukkan ragi tape, Ragi tempe, yogurt
- Aduk rata
- Tutup ember dengan lembaran plastik (pastikan ada beberapa ruang terbuka di antara lembaran plastik dan cairan fermentasi)
- Buka setelah satu minggu. Jika baunya enak (seperti tape atau tempe), berarti hasilnya bagus. Jika berbau tidak enak (busuk), berarti telah terkontaminasi dan Anda harus mengulang lagi.

## B) Persiapan Alas/Media Pengomposan

- Aduk dedak dan sekam (Bahan B)
- Aduk cairan fermentasi (Bahan A) dan Bahan-bahan lainnya (Bahan C)
- Periksa kelembaban menggunakan tangan. Jika terlalu kering, tambahkan air kran dan sesuaikan kelembabannya.
- Tutup alas/media kompos dengan lembaran berjarang
- Periksa suhu dan aduk kompos sehari sekali.
- Ketika suhu meningkat menjadi kira-kira 60 derajat dan baunya enak (seperti tape atau tempe) setelah 2-3 hari, hal ini menandakan bahwa bakteri fermentasi telah berkembang biak dan sangat aktif. Ini juga pertanda baik jika kita melihat jamur putih menutupi permukaan kompos.
- Anda dapat memulai menambahkan sampah organik.
- Jika suhunya tidak meningkat / baunya tidak sedap (bau busuk) menandakan bahwa Anda telah gagal pada persiapan ini. Review kembali prosedurnya dan coba lagi.  
[CATATAN: Waktu yang dibutuhkan akan lebih singkat jika suhu lebih tinggi dan lebih lama jika suhu lebih rendah]

## 4-3. Alternatif Bibit Kompos

Jika ada cukup kompos matang yang sudah mengandung banyak mikroorganisme fermentasi, dapat langsung digunakan sebagai bibit kompos dan tidak perlu membuat bibit kompos baru. Alternatifnya, tanah humus dari hutan atau lahan pertanian yang mengandung banyak mikroorganisme fermentasi juga dapat digunakan sebagai bibit kompos. Tanah humus biasanya coklat tua dan lembek.

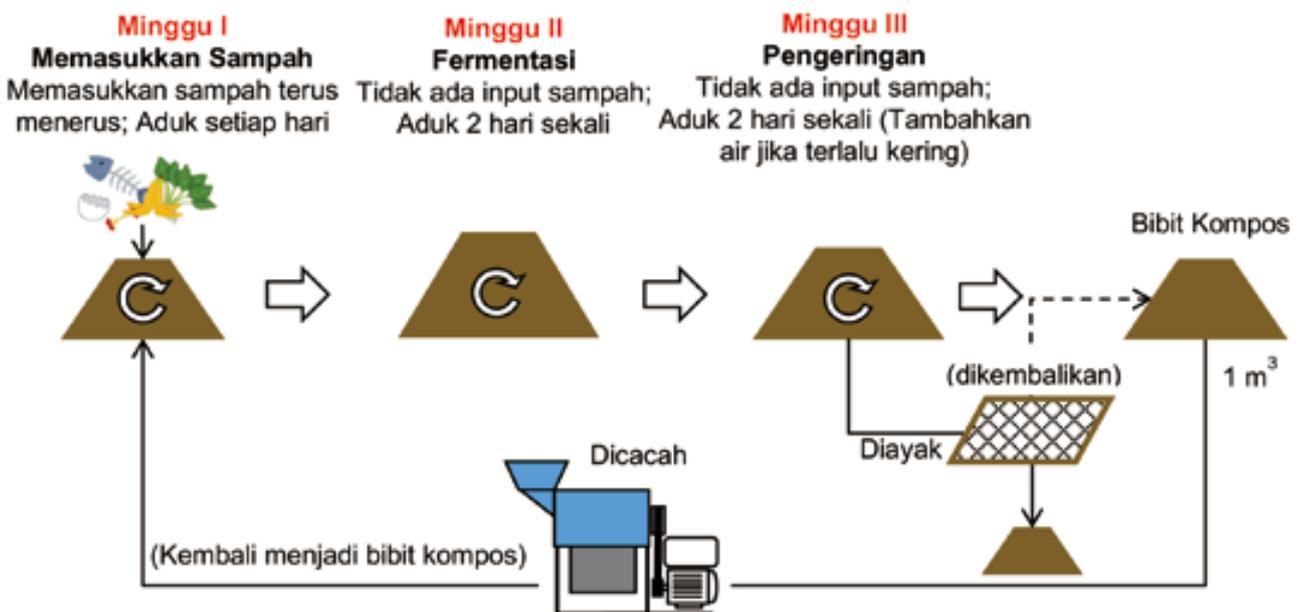


## 5. Jenis dan Ukurannya

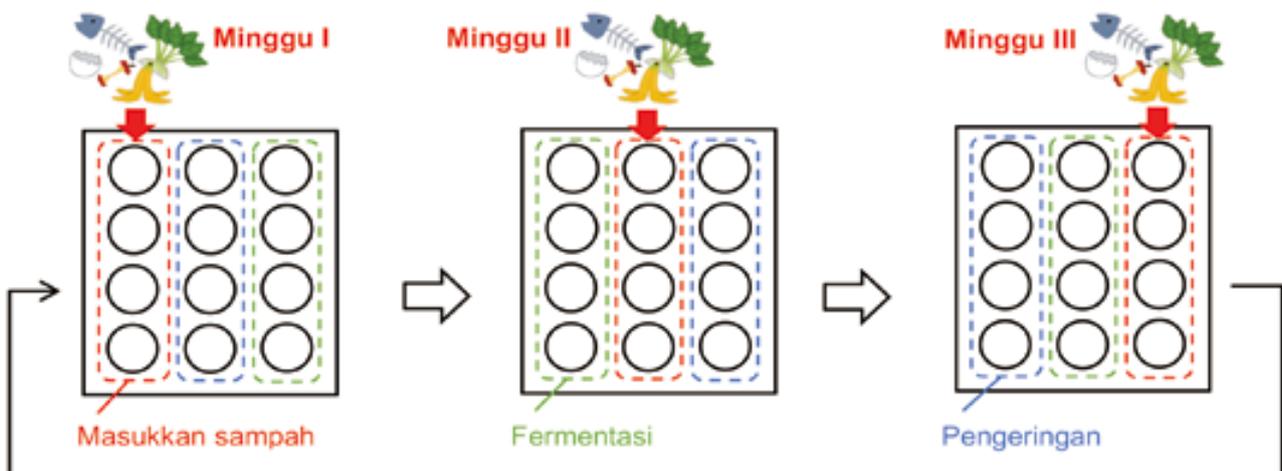
Ada berbagai jenis metode untuk pusat pengolahan kompos ukuran kecil hingga menengah menggunakan metode pengomposan Takakura berdasarkan kebutuhan dan keadaan masing-masing lokasi. Dalam manual ini, akan dijelaskan versi terapan dari tipe "input rotasi" yang dapat diterapkan pada berbagai input sampah dan ketersediaan ruang. Metode lainnya dijelaskan dalam **LAMPIRAN** sebagai referensi untuk aplikasi yang lebih luas.

### 5-1. Tipe Dasar

Setiap unit tumpukan bibit kompos akan diperlakukan berbeda selama siklus satu minggu, dan membutuhkan waktu tiga minggu untuk menyelesaikan proses pengomposan. Setelah minggu ke-3, kompos harus diekstraksi dan diayak untuk digunakan, sedangkan kompos yang tersisa ( $1\text{m}^3$ ) harus dicacah dengan alat pencacah dan digunakan sebagai bibit kompos.



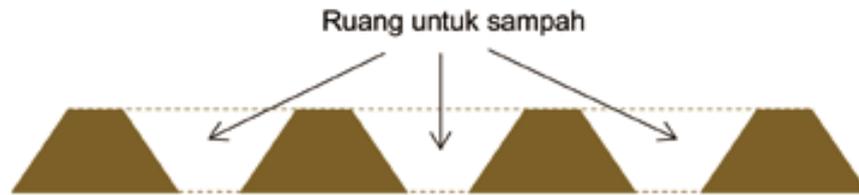
Tiga tumpukan kompos dianggap sebagai satu unit. Jika ada ruang untuk 4 unit ( $3 \times 4 = 12$  tumpukan), rotasi akan terlihat sebagai berikut:



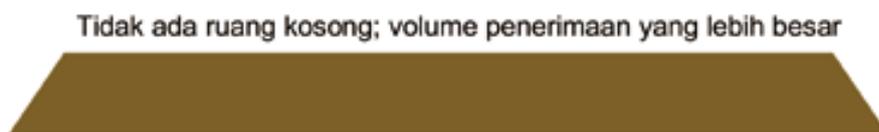
## 5-1. Tipe tumpukan memanjang (Long-pile)

Tipe kompos tumpukan memanjang adalah versi terapan dari tipe dasar yang menggabungkan tumpukan menjadi tumpukan panjang untuk meningkatkan volume dan kapasitas kompos di suatu tempat dan sumber daya manusia yang terbatas. Jenis pengomposan ini juga melalui prosedur rotasi siklus 3 minggu yang sama dengan tipe dasar.

Tipe Dasar



Tipe tumpukan memanjang



- Masukkan sampah segar pada inti kompos secara linier
- Hal ini akan meningkatkan suhu dan menghindari bau tidak sedap

Tampilan atas kompos



Tambahkan sampah organik secara linier

Tampilan Penampang kompos



Tipe Dasar



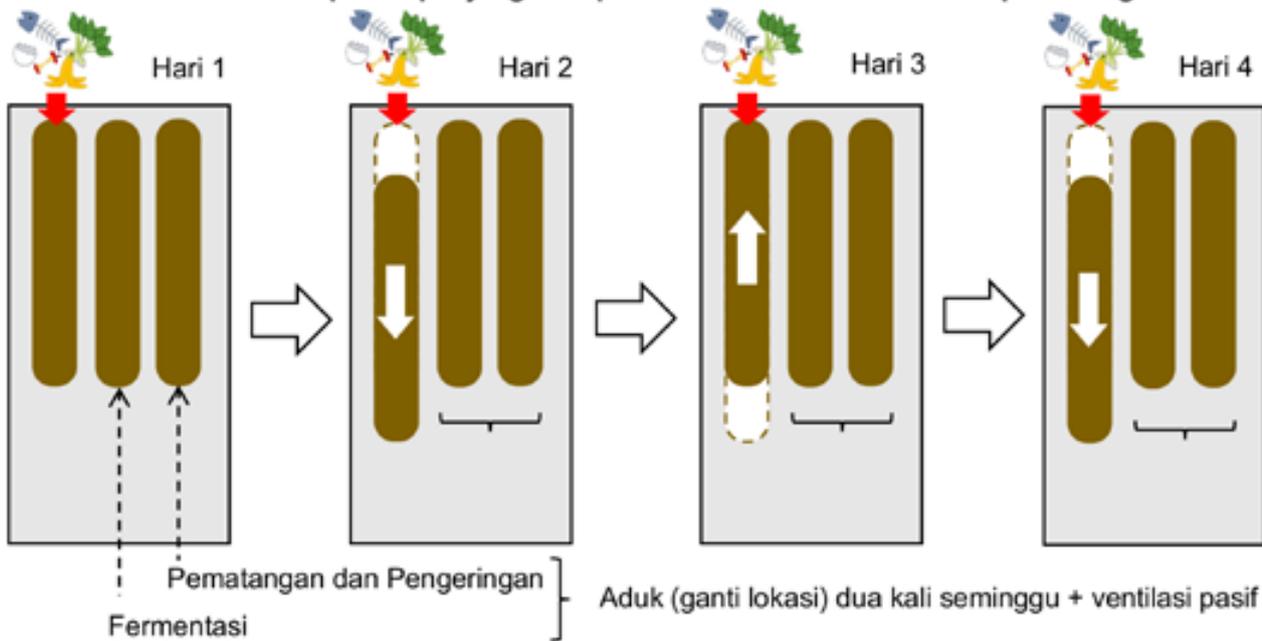
■ Diaduk dan ditumpuk di tempat yang sama

Tipe tumpukan memanjang



■ Dipindahkan 1 m (lebih efisien dan cepat)

Ganti lokasi tumpukan panjang setiap hari saat menambahkan sampah organik





### 5-3. Jumlah input sampah organik harian

Jumlah input sampah organik harian yang sesuai dapat diestimasikan berdasarkan kadar air yang diharapkan dari kompos. Sampah organik dapat ditambahkan lebih banyak jika volume awal bibit kompos lebih besar, namun hal tersebut menyebabkan beban kerja untuk mengaduk akan menjadi lebih berat dan membutuhkan lebih banyak ruang. Disarankan untuk memulai dari volume bibit kompos yang lebih kecil (misalnya, 1,0 m<sup>3</sup>) dengan jumlah input sampah organik yang lebih sedikit (kadar air: 55%) dan secara bertahap bibit kompos ditingkatkan (misalnya, 1,5 m<sup>3</sup>) dan/atau jumlah input harian (konten uap air: 60%) jika perlu. Prioritasnya adalah mengontrol kadar air kompos di bawah 60%.

#### Jumlah input sampah organik harian yang sesuai (kg / hari)

Kelembaban yang diharapkan (%)	Volume bibit kompos (m <sup>3</sup> )			
	1.0 (gundukan)	1.5 (gundukan)	30 (10 x 3)	60 (20 x 3)
55	30 <sup>1</sup>	50	300 (10 x 30)	600 (20 x 30)
60	60 <sup>2</sup>	90	600 (10 x 60)	1200 (20 x 60)

 Jumlah yang aman (mulai dengan jumlah ini)  
 Jumlah untuk operasional reguler



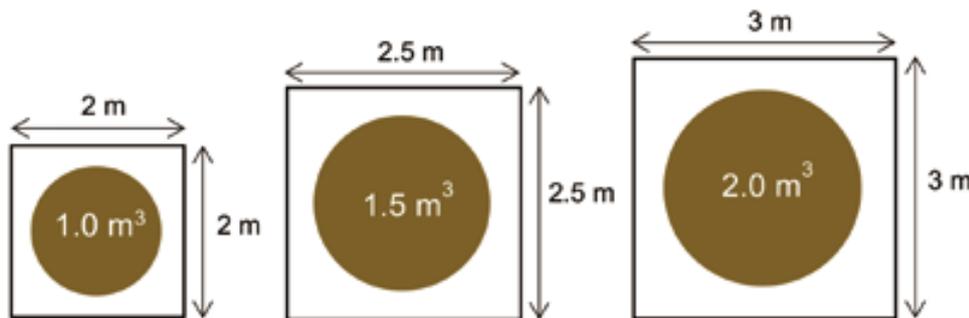
Estimasi di atas dihitung berdasarkan asumsi bahwa kadar air bibit kompos adalah 40% (kering) dan sampah organik 80% (basah). Jika bibit kompos basah, jumlah input sampah organik harus dikurangi. Jika sampah organik kering (misalnya, sampah sapuan halaman/kebun), dapat ditambahkan lebih banyak sampah organik. Demikian pula, input sampah harus dikurangi selama musim hujan.

<sup>1</sup> Kadar air ketika menambahkan 30 kg sampah/hari ke 1 m<sup>3</sup> alas kompos selama 1 minggu:  $(400 \times 0.4 + 30 \times 7 \times 0.8) / (400 + 30 \times 7) \times 100 = 53.8$

<sup>2</sup> Kadar air ketika menambahkan 60 sampah/hari ke 1 m<sup>3</sup> alas kompos selama 1 minggu:  $(400 \times 0.4 + 60 \times 7 \times 0.8) / (400 + 60 \times 7) \times 100 = 60.5$

## 5-4. Luas Lahan yang Dibutuhkan

Luasnya tempat yang dibutuhkan untuk mengkompos tergantung dari ukuran gundukan/ dasar bibit kompos dan jumlah unitnya (satu unit = 3 tumpukan kompos). Ruang terbuka tambahan juga diperlukan untuk menempatkan mesin penghancur, pengayak dan penyimpanan stok kompos matang. Untuk satu tumpukan kompos, perkiraan ruang yang diperlukan tergantung pada volume seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut:



Kebutuhan ruang untuk 1 gundukan kompos: 1.0 m<sup>3</sup>: 2.0 m x 2.0 m; 1.5 m<sup>3</sup>: 2.5 m x 2.5 m; 2.0 m<sup>3</sup>: 3.0 m x 3.0 m

### Contoh 4 unit (3 x 4 tumpukan) layout dan Hasil yang Diharapkan

Ukuran bibit kompos	Jumlah rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	Input harian sampah organik (kg/hari)	Hasil yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Tumpukan Kompos	Contoh layout (1 unit mewakili 1 gundukan kompos; Daerah yang diarsir adalah ruang tambahan untuk pengayakan dan penyimpanan)	Luas yang dibutuhkan
1.0 m <sup>3</sup>	480	240	48	1 m <sup>3</sup> x 4		10 m x 6 m (84 m <sup>2</sup> )
1.5 m <sup>3</sup>	720	360	72	1.5 m <sup>3</sup> x 4		12.5 m x 7.5 m (93.75 m <sup>2</sup> )
2.0 m <sup>3</sup>	960	480	96	2 m <sup>3</sup> x 4		15 m x 9 m (135 m <sup>2</sup> )

### Contoh 6 unit (3 x 6 tumpukan) layout dan Hasil yang Diharapkan

Ukuran bibit kompos	Jumlah rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	Input harian sampah organik (kg/hari)	Hasil yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Tumpukan Kompos	Contoh layout (1 unit mewakili 1 gundukan kompos; Daerah yang diarsir adalah ruang tambahan untuk pengayakan dan penyimpanan)	Luas yang dibutuhkan
1.0 m <sup>3</sup>	720	360	72	1 m <sup>3</sup> x 6		14 m x 6 m (84 m <sup>2</sup> )
1.5 m <sup>3</sup>	1,080	540	108	1.5 m <sup>3</sup> x 6		17.5 m x 7.5 m (131.25 m <sup>2</sup> )
2.0 m <sup>3</sup>	1,440	720	144	2 m <sup>3</sup> x 6		21 m x 9 m (189 m <sup>2</sup> )

## 6. Operasional Harian

### 6-1. Pra-pengolahan sampah organik

Untuk meningkatkan efektivitas pengomposan, pra-pengolahan limbah organik sebelum dicampur menjadi tumpukan kompos adalah sangat penting. Selain pemisahan sumber, menghilangkan bahan persisten, memotong-motong sampah organik besar, dan menghilangkan kelebihan air akan meningkatkan dekomposisi dan menghindari kegagalan.

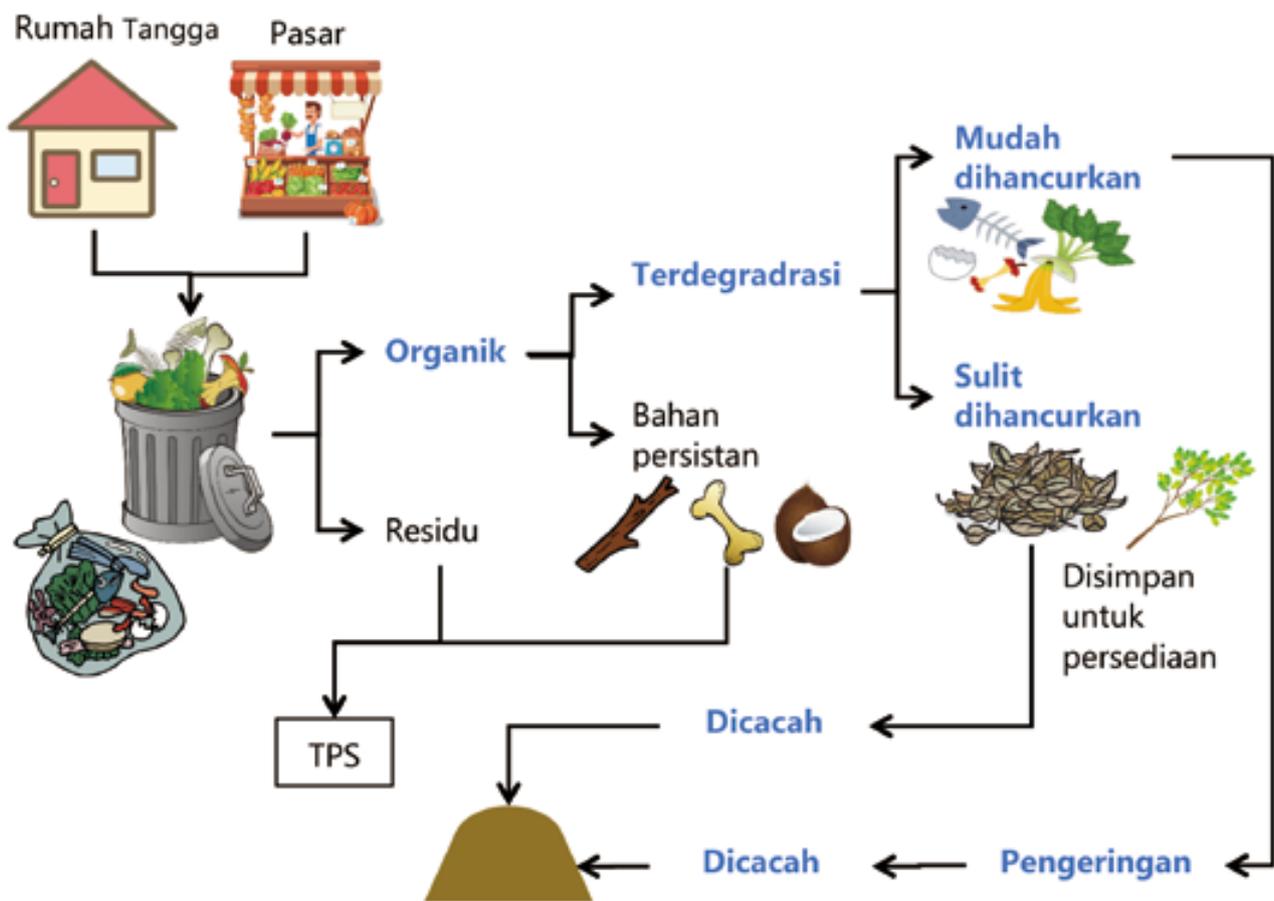
#### Di rumah tangga



\*TPS [Tempat Pengelolaan Sampah]:

## Di Pusat Pengomposan

Pra-pengolahan sampah sebelum diproses untuk produksi kompos juga penting. Jika kompos terkontaminasi dengan bahan asing seperti plastik, kualitasnya akan buruk. Karena itu sangat penting bagi mereka yang membuat dan mengelola kompos untuk memeriksa dan menempatkan hanya bahan-bahan yang mudah terdegradasi sejauh mungkin.



Dalam hal sampah yang masuk adalah sampah campuran, tidak perlu dipisahkan secara menyeluruh karena akan membutuhkan waktu dan upaya yang banyak. Ambil hanya sampah organik yang dapat terdegradasi dari sampah campuran dan gunakan sebagai bahan kompos

## 6-2. Kualitas dan Kuantitas Masukan Sampah

### 6-2-1. Kualitas Masukan Sampah

Rasio karbon terhadap nitrogen yang tepat dalam kompos adalah parameter penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sulit diukur dan dikendalikan. Namun dari survei dan pengalaman sebelumnya, kompos yang dihasilkan dari limbah makanan dari sampah rumah tangga, sampah pasar, dan sampah halaman/kebun terbukti memenuhi keseimbangan rasio karbon terhadap nitrogen yang baik.



**CHECK!**  Sampah taman membutuhkan lebih banyak waktu untuk dekomposisi. Campuran limbah makanan dan limbah kebun juga baik.

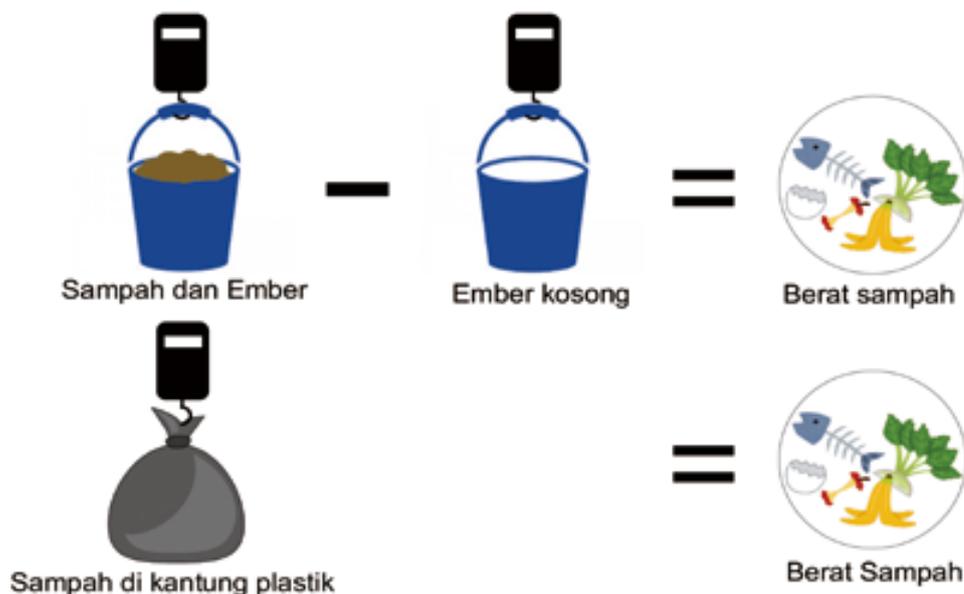
**CHECK!**  Hindari konsentrasi bahan yang sama terlalu tinggi. Konsentrasi buah asam yang tinggi akan meningkatkan keasaman dan menghambat penguraian.



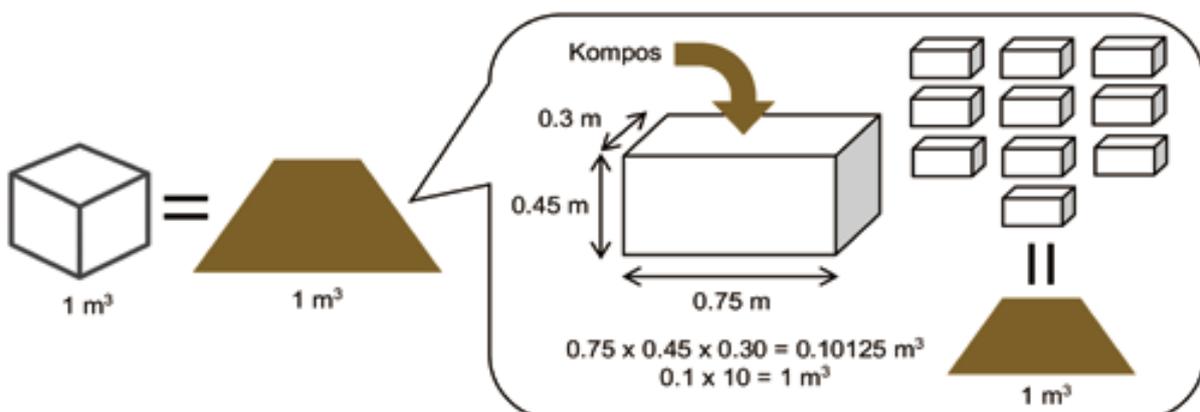
## 6-2-2. Kuantitas Masukan Sampah

Jumlah sampah organik yang tepat untuk ditambahkan ke kompos ditentukan dari kadar air kompos. Dengan kata lain, jumlah limbah organik harus disesuaikan untuk menjaga tingkat kadar air yang optimal untuk fermentasi aerob (mis., 40-60%). Karena kadar air dapat berubah tergantung pada suhu, kelembaban (misalnya, musim kemarau atau musim hujan), jenis dan kondisi limbah, dll., Hal tersebut membutuhkan penyesuaian harian berdasarkan pengalaman dan pemantauan.

Berat input sampah organik perlu diukur dan dicatat setiap waktu. Berat ember harus dikurangkan dari data pengukuran. Jika sampah organik disimpan dalam kantong plastik, berat kantong plastik dapat diabaikan karena tidak terlalu mempengaruhi pengukuran berat.



Jumlah bibit kompos tidak harus diukur setiap waktu, tetapi disarankan untuk memahami perkiraan volume kompos yang setara dengan  $1 \text{ m}^3$  (atau volume target lainnya). Misalnya, volume  $1 \text{ m}^3$  dapat diukur menggunakan wadah kotak yang ada (atau ember) sebagai berikut:



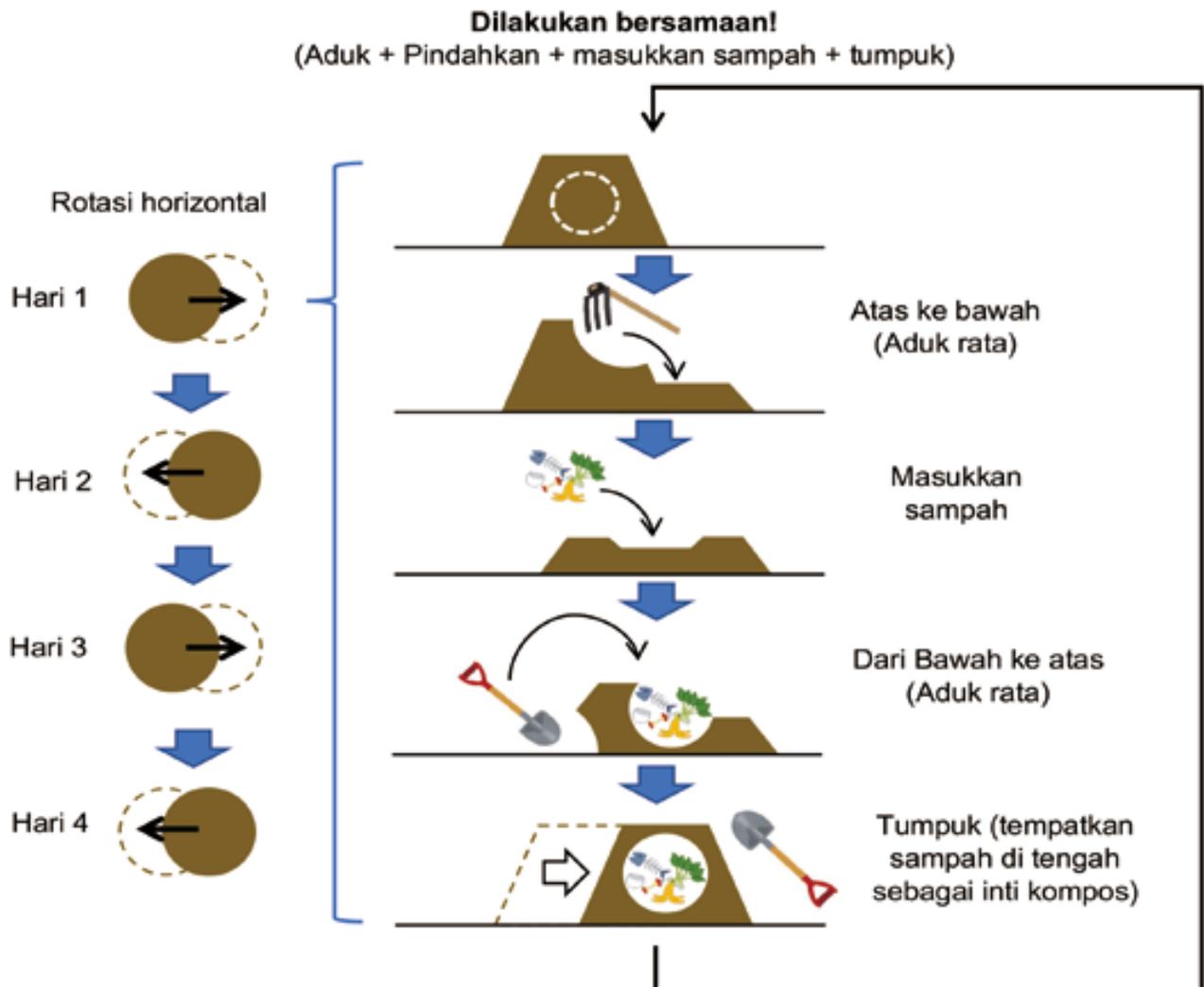
Pengalaman di berbagai lokasi dan kondisi menunjukkan bahwa aman untuk menambahkan 30 kg sampah organik setiap hari ke 1 m<sup>3</sup> media/gunungan pengomposan. Hal ini harus dianggap sebagai indikator/perkiraan kasar untuk menentukan jumlah input awal dan disesuaikan tergantung pada kebutuhan dan kondisi kompos melalui serangkaian percobaan.



## 6-3. Pengadukan Kompos

### 6-3-1. Pengadukan dan Pemindahan kompos

Penting untuk mengaduk kompos setiap hari. Pengadukan akan memberikan oksigen ke mikroorganisme di dalam kompos untuk proses penguraian secara aktif dan akan membuat kompos tetap homogen. Tanpa pengadukan, oksigen akan kurang di dalam kompos dan pencernaan anaerob akan terjadi, yang akhirnya menciptakan bau tak sedap. Hal ini juga akan menghasilkan dekomposisi yang tidak merata, meninggalkan beberapa material yang tidak terurai. Untuk mengurangi waktu dan energi, empat tindakan (aduk, pindahkan, tambahkan sampah, dan tumpukan) dapat dilakukan secara bersamaan. Dengan mengaduk terlebih dahulu dan menjaga limbah tetap segar di bagian inti kompos selama satu malam juga akan menghindari bau yang tidak sedap.



### 6-3-2. Frekuensi Pengadukan

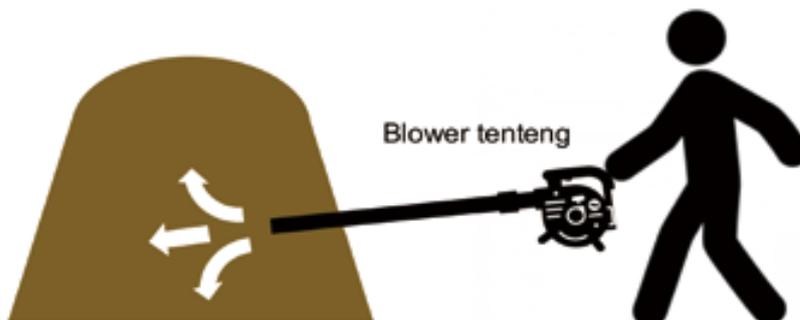
Frekuensi pengadukan kompos yang tepat berbeda tergantung situasinya.

Parameter	Frekuensi Pengadukan yang Direkomendasikan		
	Setiap hari	Setiap 2-3 hari sekali	Seminggu sekali
Frekuensi input sampah organik	Setiap hari	Setiap 2-3 hari sekali	Seminggu sekali – tidak sama sekali
Rasio sampah dan kompos	Sampah > Kompos	Sampah < Kompos	Sampah << Kompos
Jenis sampah organik yang dominan	Sampah makanan lunak	Sampah makanan lunak dan/atau Sampah resistan dari kebun	Sampah resistan dari kebun
Kandungan air	Tinggi	Menengah - Rendah	
Karakteristik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberi oksigen tetapi akan menurunkan suhu internal</li><li>• Sampah makanan lunak akan menghasilkan air, jadi perlu untuk dikeringkan agar menguap dengan cara diaduk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengadukan yang lebih jarang akan menurunkan tingkat oksigen di dalam kompos sambil menjaga suhu internal tetap tinggi</li><li>• sampah kebun memberikan ruang untuk ventilasi yang lebih baik di dalam kompos dan membutuhkan suhu tinggi untuk penguraian, sehingga lebih sesuai dilakukan pengadukan dengan interval yang lebih jarang</li></ul>	

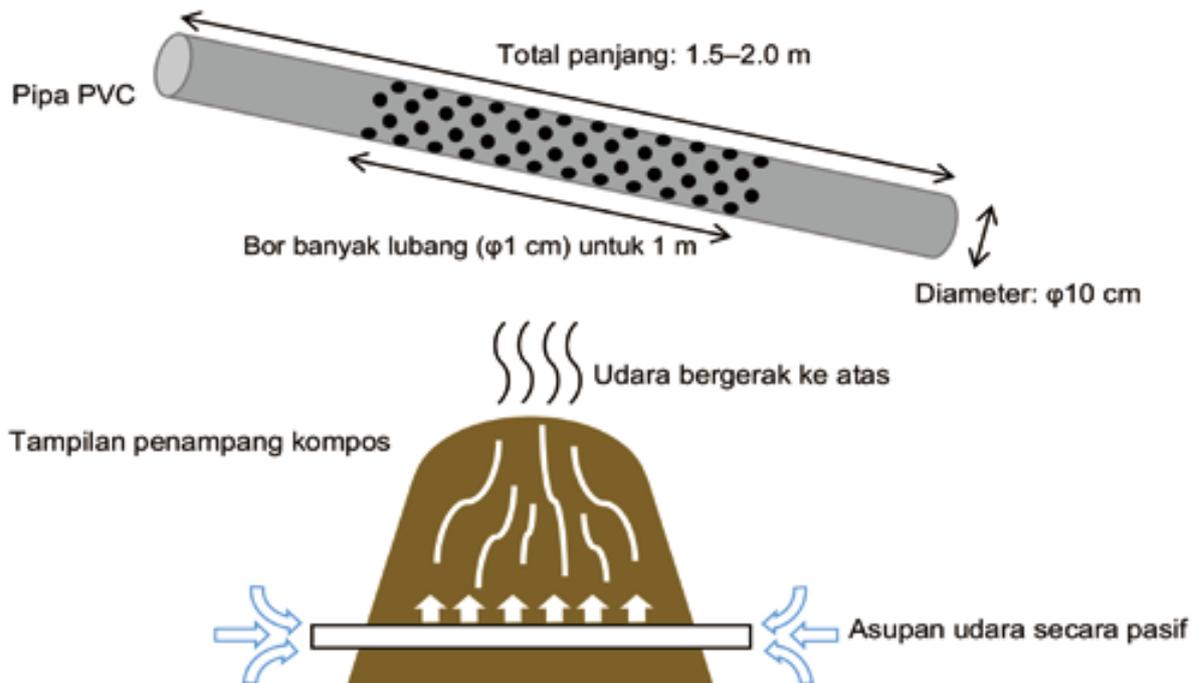
### 6-3-3. Ventilasi Mekanis dan Pasif

Pengadukan kompos secara manual memiliki keuntungan dalam hal pencampuran sampah dan kompos tetapi membutuhkan kerja keras. Jika tumpukan kompos menjadi lebih besar (misalnya, 1,5m<sup>3</sup> atau 2,0m<sup>3</sup>), tumpukan akan jauh lebih berat sehingga untuk membalik kompos akan memakan banyak waktu. Dalam kasus seperti itu, ventilasi mekanis menggunakan blower yang bisa ditenteng akan efektif. Pilihan lain yang hemat biaya adalah sistem ventilasi pasif menggunakan pipa PVC.

#### Ventilasi Mekanis



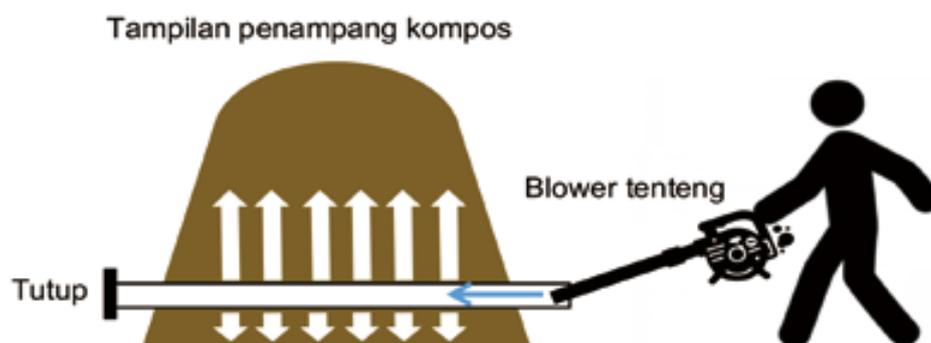
## Ventilasi Pasif



Ketika suhu di dalam kompos meningkat (misalnya,  $60^{\circ}\text{C}$ ), terbentuk udara baru di gundukan kompos, sehingga udara akan perlahan dihirup ke gundukan kompos melalui pipa ventilasi. Namun, volume hisap sangat kecil sehingga harus dipertimbangkan sebagai metode pelengkap untuk ventilasi.

## Ventilasi mekanis dengan pipa ventilasi

Kombinasi blower tenteng yang praktis dan pipa ventilasi dapat meningkatkan ventilasi yang efisien di dalam gundukan kompos. Dalam hal ini, penting untuk menutup ujung pipa lainnya untuk memaksimalkan suplai udara di dalam gundukan kompos.



## 6-4. Membentuk gundukan Kompos

Dekomposisi sampah organik lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Jadi dekomposisi paling efisien jika kompos ditumpuk dalam bentuk silinder karena memiliki penyimpanan panas yang efisien. Sehingga, dengan menempatkan sampah organik segar di inti gundukan kompos, akan menghasilkan panas melalui fermentasi, dan panas akan terperangkap di dalamnya. Suhu yang tinggi tidak hanya akan meningkatkan dekomposisi limbah tetapi juga mensterilkan bakteri patogen (mis. E. Coli, Salmonella sp.), Telur lalat, dll.

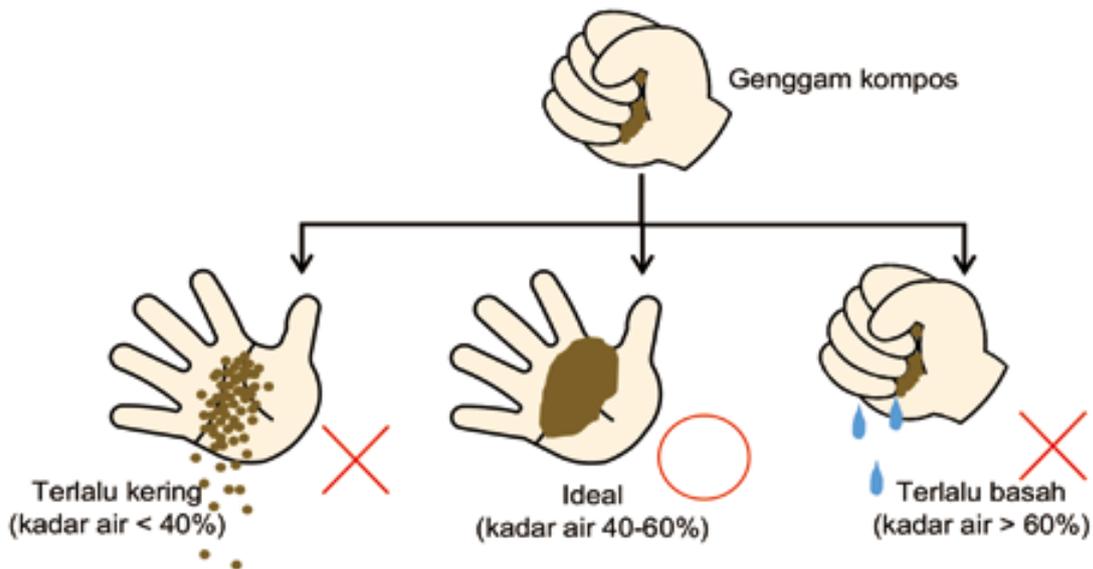


## 6-5. Kontrol kelembaban

Kadar air adalah parameter utama untuk memahami kondisi kompos dan harus dipantau setiap hari. Mempertahankan kadar air yang tepat (50-60%) akan mempercepat penguraian limbah dan menjaga kompos dalam kondisi yang baik. Harap berhati-hati untuk tidak melebihi 60% kelembaban.

### 6-5-1. Cara memeriksa kelembaban

Anda dapat dengan mudah memeriksa kelembaban dengan menggunakan tangan Anda. Jika Anda menggenggam kompos di tangan Anda, dan kompos itu menjadi seperti bola, itu adalah tanda bahwa kandungan lembabnya tepat. Jika kompos tidak saling menempel dan mudah jatuh, ini menunjukkan bahwa kompos itu terlalu kering, sedangkan jika air bisa keluar dari kompos, itu terlalu basah.



Kadar air antara 50-60% adalah yang terbaik bagi bakteri untuk secara aktif menguraikan limbah organik dan menghasilkan panas. Namun, pada tahap pematangan setelah limbah organik terdekomposisi dengan cukup, Anda dapat mengurangi kadar air ke tingkat yang sedikit lebih rendah (misalnya, pada 40-50%). Dan jika Anda ingin mengekstrak kompos untuk digunakan, Anda tidak perlu mempertahankan tingkat kelembaban ini. Dengan mengeringkan kompos secara alami, kadar air akan berkurang (<40%), dan bakteri menjadi dorman (tidak aktif) yang memungkinkan kompos dipertahankan secara stabil.

## 6-5-2. Bagaimana mengatur tingkat kelembaban

Jika kompos terlalu kering, Anda dapat mengatur kelembaban dengan menuangkan air. Jika terlalu basah, hal pertama yang harus Anda lakukan adalah berhenti menambahkan sampah organik. Hal berikutnya yang harus Anda lakukan adalah mengaduk kompos dengan baik yang akan meningkatkan dekomposisi limbah, menghasilkan panas, dan menguapkan kelembaban. Anda juga dapat menyesuaikan kadar air dengan menambahkan bahan organik kering. Akan bermanfaat jika memiliki stok beberapa bahan organik kering untuk menyesuaikan kadar air.



## 6-5-3. Kompos Kering untuk persediaan

Setelah penambahan sampah organik dihentikan, suhu akan menurun secara bertahap dan akan mencapai tahap pematangan. Setelah itu, kompos akan berangsur-angsur kering jika Anda tidak menambahkan air. Bakteri akan menjadi tidak aktif dan mencapai keadaan dormant yang stabil untuk menyimpan kompos. Anda dapat mengaktifkan kembali setiap kali Anda menambahkan sampah organik dan / atau air.



## 6-6. Mengontrol Suhu

Suhu adalah parameter kunci lain untuk memahami kondisi gundukan kompos dan harus dipantau setiap hari. Menambahkan sampah organik dan mempertahankan kondisi yang sesuai akan meningkatkan suhu internal dan menjaga kompos dalam kondisi yang baik.

### 6-6-1. Memeriksa Suhu

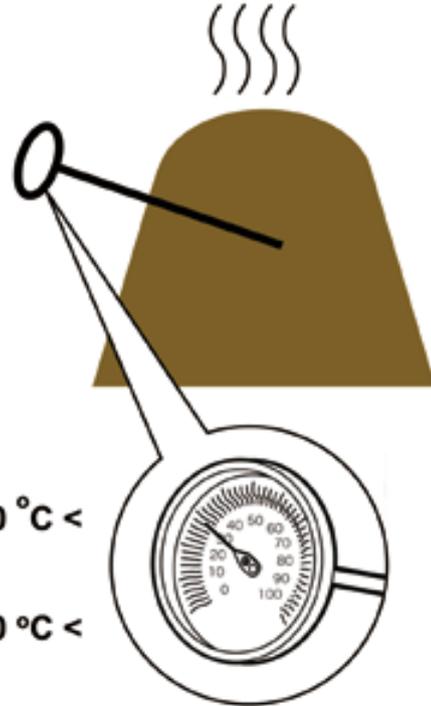
Termometer kompos adalah alat yang berguna untuk memeriksa suhu di dalam kompos. Jika Anda tidak mampu membeli termometer, Anda dapat secara kasar mengidentifikasi perkiraan suhu di dalam kompos. Setelah memasukkan pisau besar ke dalam kompos, sentuh dengan tangan Anda. Atau letakkan tangan Anda langsung di gundukan kompos. Harus ekstra hati-hati saat menyentuh kompos untuk menghindari tangan Anda terbakar.

Pertahankan suhu diatas **65 °C** selama lebih dari 3 hari  
Untuk mensterilkan bakteri patogen dan telur lalat

Menggunakan tangan



Menggunakan termometer kompos



	<b>Sangat-Sangat Panas</b> (beruap):	<b>70 °C &lt;</b>
	<b>Sangat Panas</b> (tidak tertahankan):	<b>50 °C &lt;</b>
	<b>Panas</b> (dapat ditoleransi):	<b>30 - 40 °C</b>
	<b>Tidak panas</b>	<b>&lt; 30 °C</b>

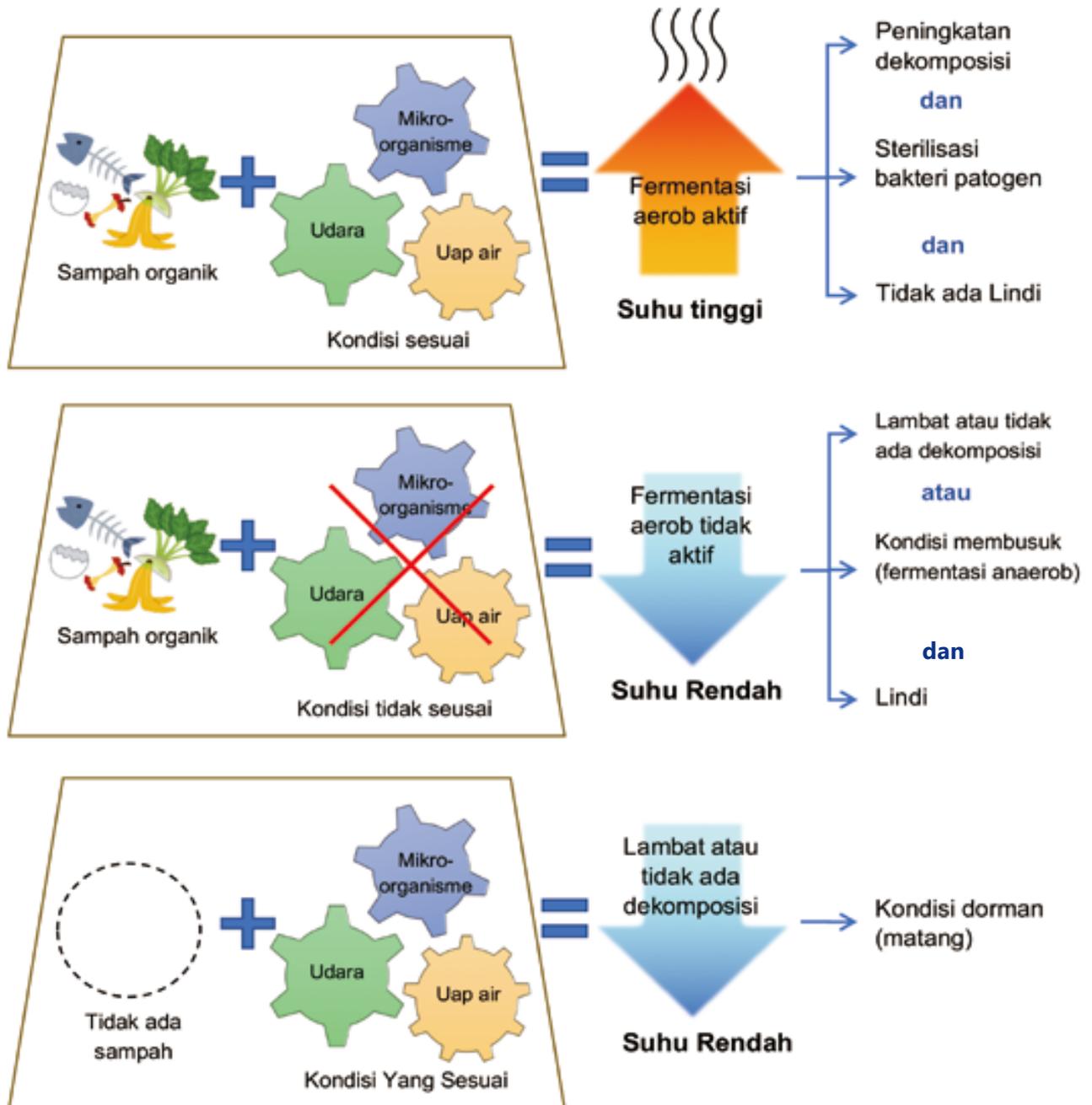
**CHECK!**



Pastikan untuk memeriksa suhu di sekitar pusat kompos

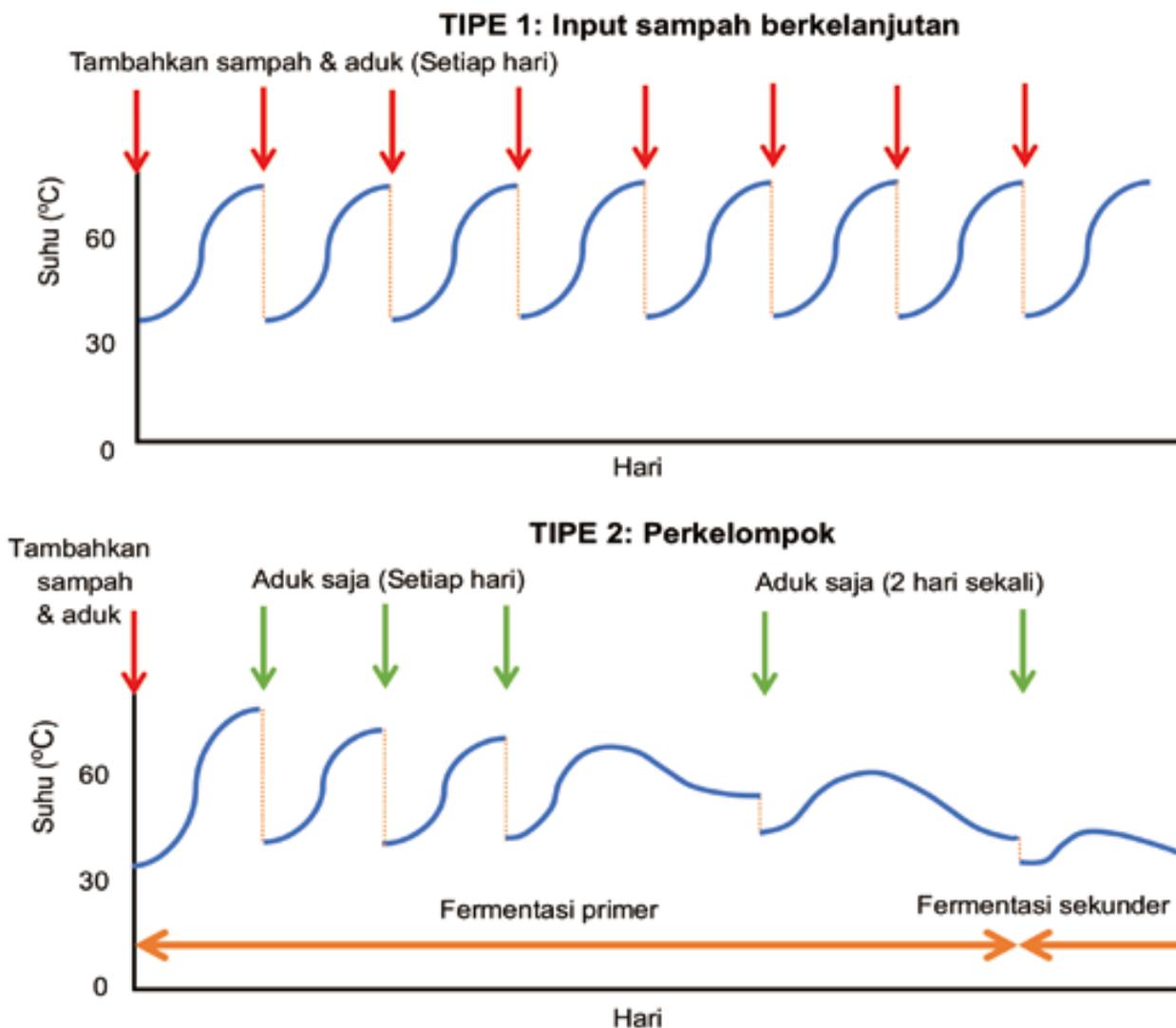
## 6-6-2. Memahami Suhu (Apa yang diindikasikan oleh suhu?)

Fermentasi aerobik aktif menyertai pembentukan panas dan menjaga suhu kompos tetap tinggi (di atas 60 °C). Di sisi lain, suhu rendah menunjukkan bahwa kompos dalam kondisi buruk atau dalam keadaan tidak aktif (pematangan).



### 6-6-3. Memahami Suhu (Perbedaan suhu pada masa transisi)

Perubahan suhu di gundukan kompos berbeda tergantung pada bagaimana Anda mengoperasikan gundukan tersebut. Secara umum, suhu kompos akan berkurang ketika Anda menambahkan sampah organik dan/atau mengaduk kompos. Namun, jika sampah organik mudah terurai menjadi sampah organik (misalnya, sampah dapur), suhu gundukan kompos akan meningkat dengan cepat setelah beberapa saat (jika itu adalah sampah dari kebun, kenaikan suhu akan membutuhkan waktu lebih lama). Jika Anda tidak menambahkan sampah dan mengulang pengadukan, suhu akan secara bertahap menurun dan memudar, yang merupakan tanda pematangan (tidak aktif). Jadi, Anda perlu mengingat/ memperhatikan dinamika kondisi tersebut.



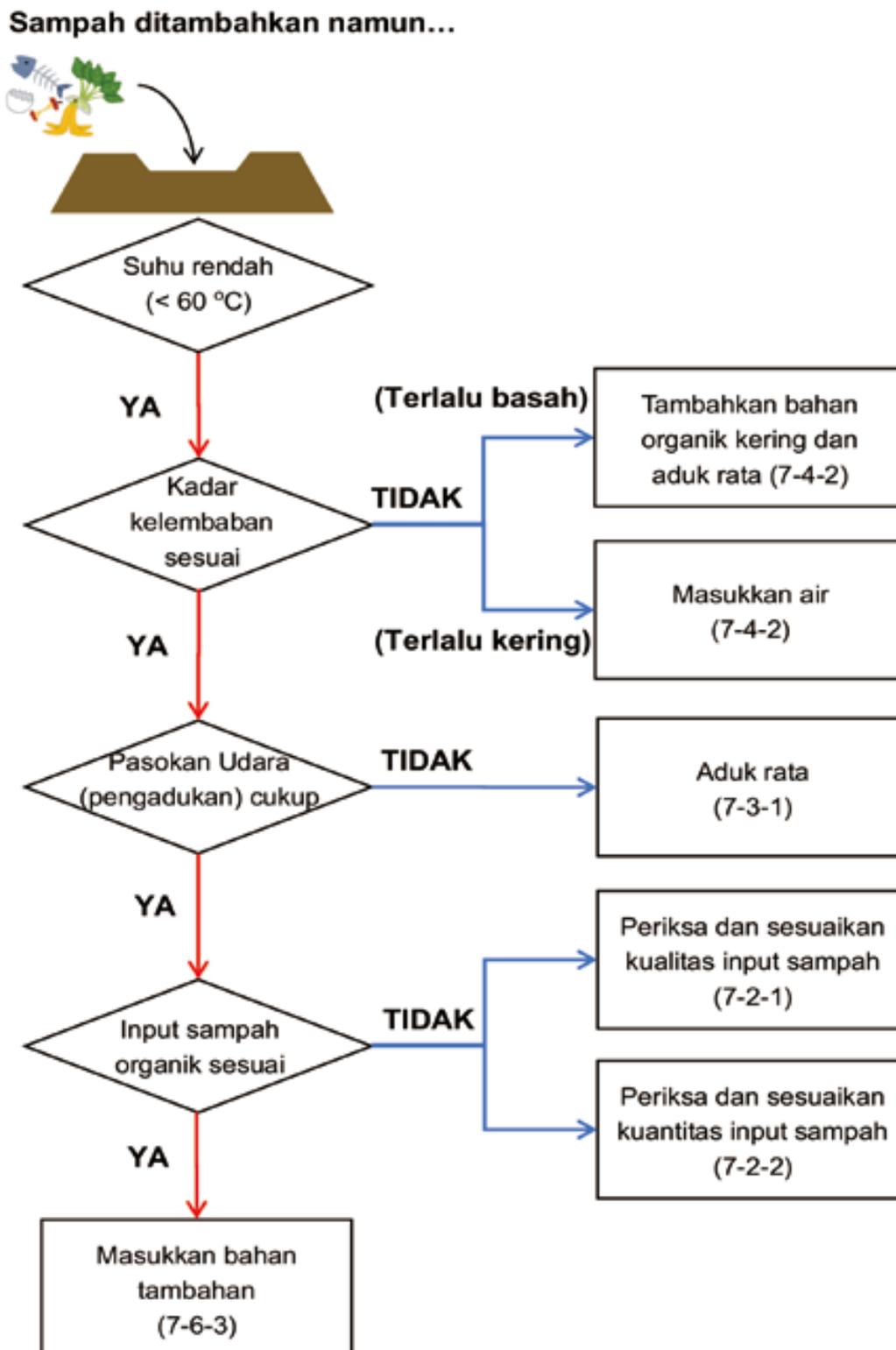
Gambar dikutip dari : <http://www.chikusan-kankyo.jp/taihiss/taihi/S04/S04008.htm>



Pastikan untuk memeriksa suhu sebelum menambahkan sampah organik dan/atau mengaduk gundukan kompos, karena suhu akan berbeda tergantung kapan Anda memonitor.

### 6-6-4. Cara Memonitor Suhu

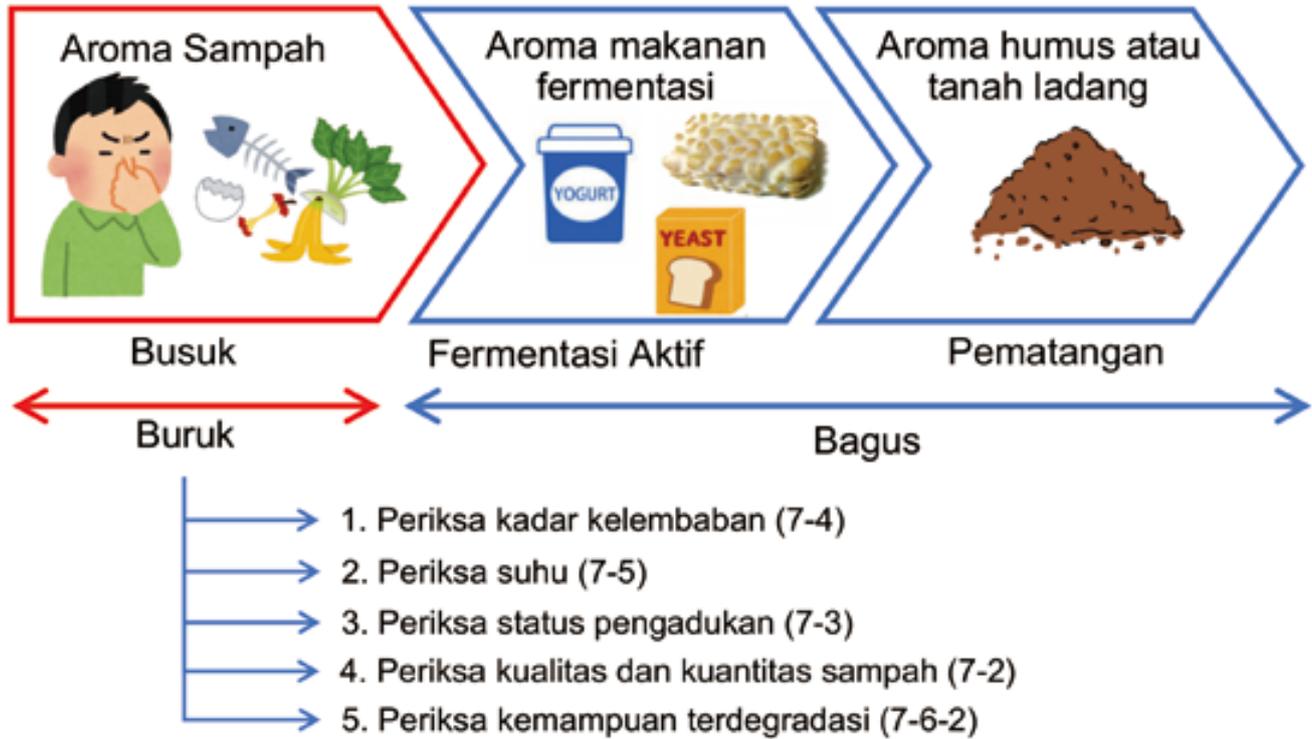
Mempertahankan suhu tinggi adalah strategi kunci untuk meningkatkan dekomposisi sampah organik dan mensterilkan bakteri patogen dan telur lalat serta serangga lainnya. Dengan kata lain, jika suhunya rendah, itu adalah tanda bahwa kompos tidak dalam kondisi yang baik kecuali jika bergeser ke status pematangan. Berikut adalah beberapa tips yang dapat Anda coba ketika suhu tidak semakin tinggi.



## 6-7. Mengontrol Faktor Lainnya

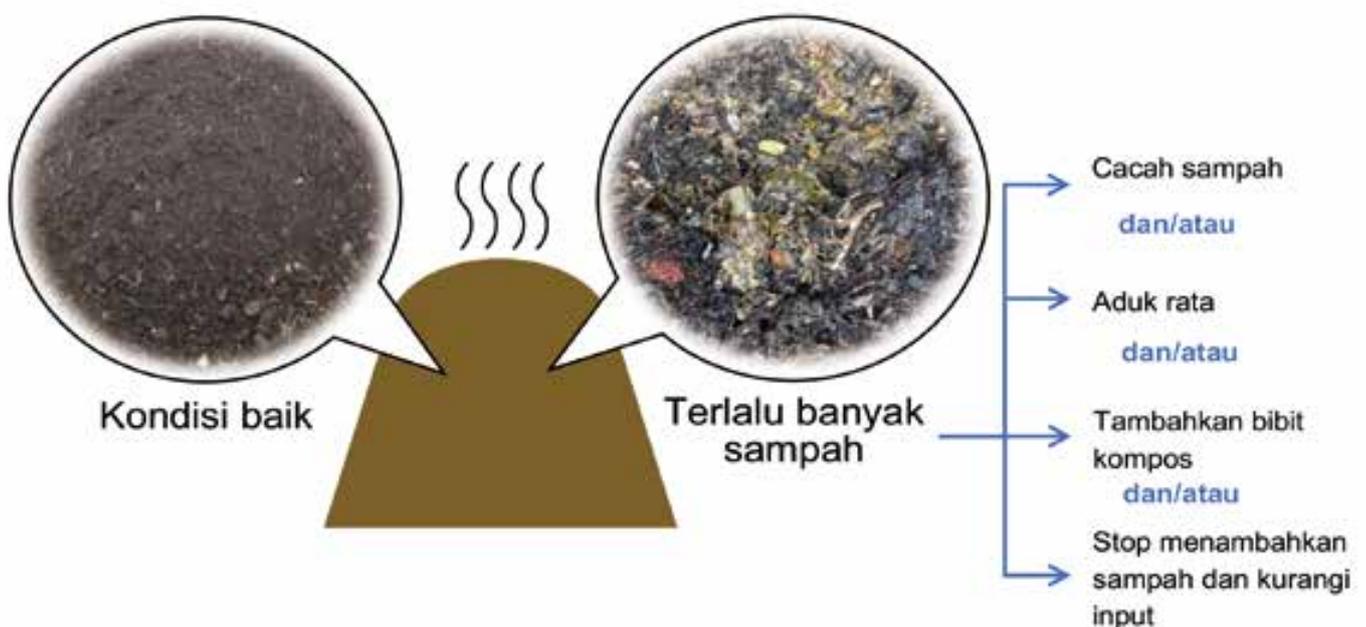
### 6-7-1. Memeriksa Aroma

Aroma kompos juga merupakan parameter yang berguna untuk mengetahui kondisi kompos. Jika fermentasi aktif terjadi, kompos berbau seperti makanan fermentasi (seperti tempe, tape, ragi, dll.) dan ini menunjukkan bahwa kondisinya baik.



### 6-7-2. Keadaan dekomposisi limbah organik

Penampilan permukaan kompos juga akan menunjukkan kondisi kompos. Jika didominasi oleh partikel halus berwarna cokelat tua (tanah), ini menunjukkan bahwa sampah organik mengalami degradasi dengan baik dan dalam kondisi baik. Sementara jika didominasi oleh sampah organik yang tidak terdekomposisi, ini menunjukkan bahwa jumlah input sampah melebihi kemampuan kompos untuk terurai. Dalam hal ini, Anda dapat: (a) menghancurkan bahan berukuran besar dengan mesin pencacah (crusher), (b) menambahkan lebih banyak bibit kompos, atau (c) berhenti menambahkan sampah (misalnya, selama satu minggu) dan mengurangi jumlah input sampah.



### 6-7-3. Penggunaan Bahan Tambahan

Jika kondisi kompos tidak baik, Anda dapat mencoba mengaktifkan kompos dengan menggunakan beberapa zat tambahan tergantung kondisinya. Tidak perlu membeli tambahan khusus. Sebaliknya, sisa makanan fermentasi atau bahan lain yang mudah didapat bisa digunakan.

Ciri-ciri	Bahan Tambahan	Efek yang Diharapkan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompos basah dan berat</li> </ul>	 Daun kering  Sekam  Serbuk gergaji	Meningkatkan ventilasi dan mengurangi kelembaban
<ul style="list-style-type: none"> <li>Suhu rendah (fermentasi tidak aktif)</li> <li>Berbau tidak sedap</li> </ul>	 Tempe  Tape  Yogurt / Yakult  Rag	Meningkatkan dekomposisi limbah makanan
	 Bekatul	Memberikan nutrisi ke bakteri
	 Tanah Humus atau tanah ladang	Menyediakan berbagai bakteri dan berfungsi sebagai penetralisir
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dekomposisi sampah kebun adalah lambat</li> </ul>	 Jamur  Jamur putih pada daun	Meningkatkan dekomposisi bahan resistan (misalnya, lignin, selulosa)

### 6-7-4. Cara menghindari lalat dan tikus

Sampah organik menghasilkan bau busuk dan menarik lalat dan tikus. Akan sulit untuk sepenuhnya menghindari lalat dan tikus, tetapi strategi terbaik untuk menghindari hama adalah menjaga pusat kompos tetap bersih dan terawat dengan sebaik mungkin. Itu juga akan berkontribusi untuk menjaga kualitas kompos, membatasi pengaduan dari masyarakat sekitar, dan menjaga kesehatan pekerja.

#### 1. Jangan memaparkan sampah organik segar di luar



#### 2. Menempatkan sampah segar di inti kompos



Sampah organik menghasilkan bau busuk dan mengundang lalat dan tikus. Akan sulit untuk sepenuhnya menghindari telur lalat dan tikus, tetapi strategi terbaik untuk menghindari hama adalah menjaga pusat kompos tetap bersih.

#### 3. Menjaga lantai tetap bersih dan kering



## 6-8. Pemantauan

Pemantauan harian adalah kegiatan penting untuk mengoperasikan pusat pengolahan kompos. Ini adalah sumber informasi yang berguna kapan pun ada masalah serta membutuhkan tindakan yang perlu diidentifikasi dan diambil. Kegiatan monitoring juga memantau kinerja pusat pengolahan kompos. Parameter dasar berikut harus dipantau setiap hari.

### Contoh data monitoring harian

Parameter	Tumpukan 1	Tumpukan 2	Tumpukan 3
Tanggal / Waktu	3/4, 9:15	3/4, 9:20	3/4, 9:25
Kelembaban	√	√	Tambahkan air
Suhu (°C)	67	70	60
Mengaduk Kompos	√	√	√
Jumlah input sampah (kg)	52	55	54
Catatan			

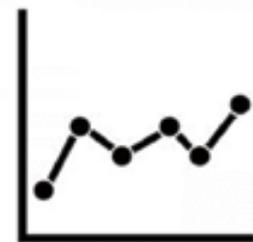
Catatan monitoring harian harus segera ditransfer ke data digital yang dapat digunakan di komputer (file EXCEL) dan pencadangan data harus dilakukan untuk menghindari kehilangan data. Akumulasi data di setiap pusat kompos harus dibagikan kepada lembaga pemerintah yang bertanggung jawab secara teratur atau melalui online dan dianalisis untuk dibagikan dan pengambilan keputusan.



Catatan harian



Data input



Analisa dan berbagi data

## 7. Ekstraksi Kompos

Setelah suhu turun dan waktu yang cukup sudah dilalui untuk pematangan, kompos siap digunakan sebagai pupuk organik atau dapat digunakan sebagai bibit kompos.

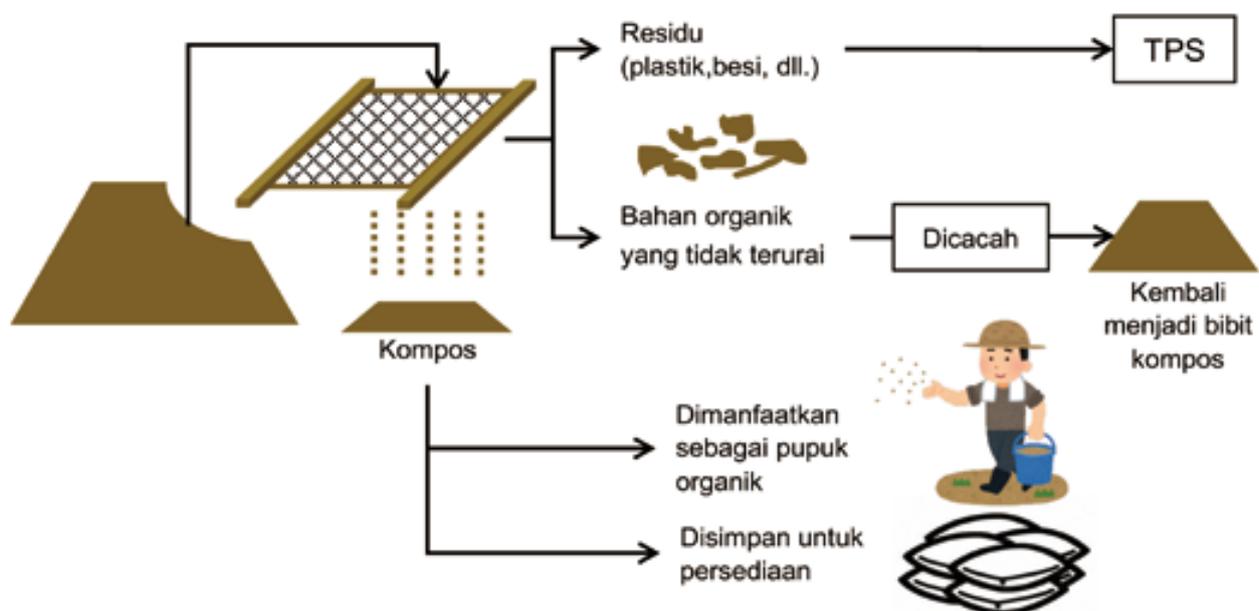
### 7-1. Cara mengetahui kematangan kompos

Selain waktu yang ditentukan untuk pematangan kompos, Anda harus memeriksa suhu, warna, penampilan, dan bau kompos untuk menentukan apakah sudah cukup matang untuk digunakan sebagai pupuk organik atau belum.

- ☑ **Suhu:** Rendah - sekitar 30 °C (Suhu ruangan)
- ☑ **Warna:** Coklat tua
- ☑ **Kelembaban:** Kering (di bawah 30%)
- ☑ **Penampakan:** Tampak seperti tanah dengan bahan organik yang tidak terdekomposisi terbatas
- ☑ **Bau:** Berbau seperti tanah humus atau tanah kebun (tidak ada bau sampah dan/atau makanan terfermentasi)

### 7-2. Pengayakan dan pengawetan

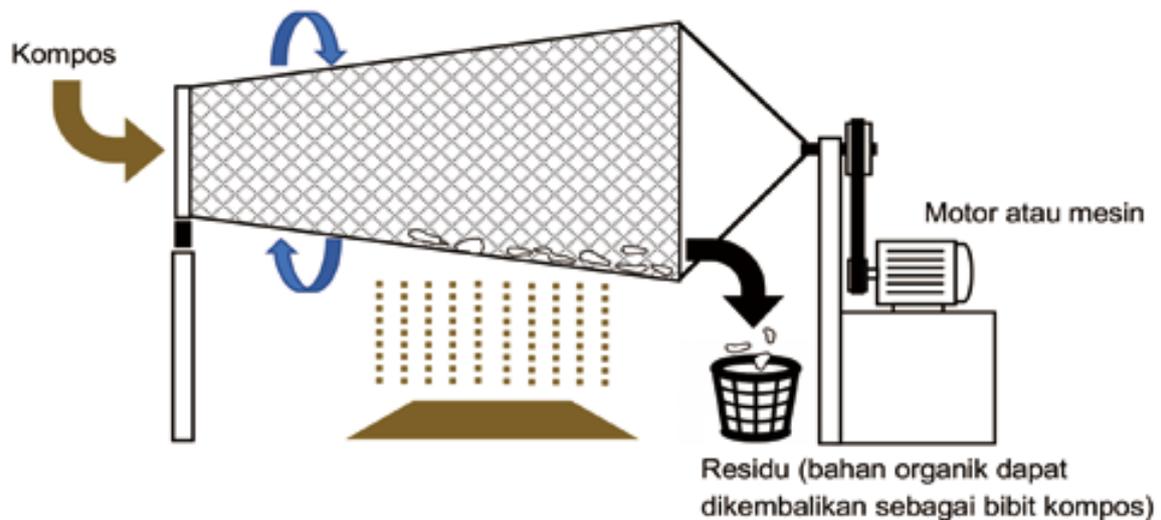
Kompos matang harus disaring menggunakan jaring (ukuran lubang sekitar 4-5 mm) untuk menyingkirkan bahan anorganik dan bahan organik yang tidak terkomposisi. Untuk mengawetkan kompos, kadar air harus rendah dan kering. Bahan organik yang tidak dikomposisi dapat dikembalikan dan digunakan sebagai bibit kompos untuk selanjutnya diurai dan dimanfaatkan sebagai agen untuk menyediakan mikroorganisme.



## 7-3. Tipe Pengayakan

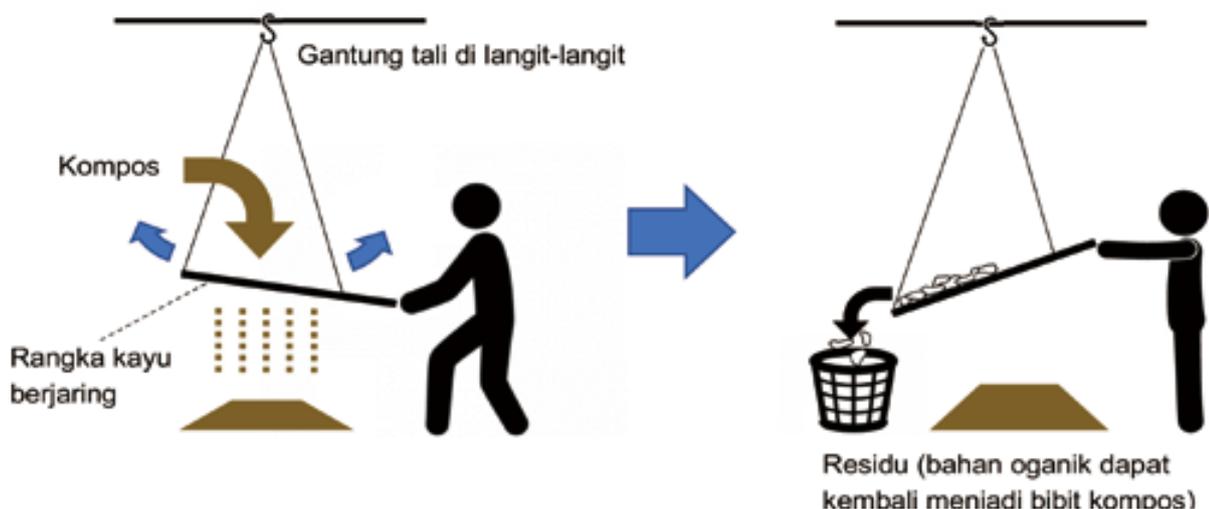
### Pengayakan Mekanis

"Trommel" adalah mesin pengayak mekanis untuk memisahkan kompos (partikel halus) dan residu (partikel besar). Jika kapasitas produksinya besar (mis. 1-2 ton input organik/ hari), akan menguntungkan untuk memperkenalkan trommel untuk mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi kerja. Namun demikian, hal ini membutuhkan investasi awal, bahan bakar, dan biaya operasional lainnya.



Jika kapasitas produksinya tidak begitu besar dan/atau trommel tidak terjangkau harganya, pengayakan manual juga dibolehkan. Dengan menggantung jaring (ukuran lubang sekitar 4-5 mm) di langit-langit atau melemparkan kompos ke rangka jaring yang disandarkan miring ke dinding, efisiensi pengayakan dapat ditingkatkan dan dapat mengurangi beban kerja.

### Pengayakan Manual (Tipe Menggantung)

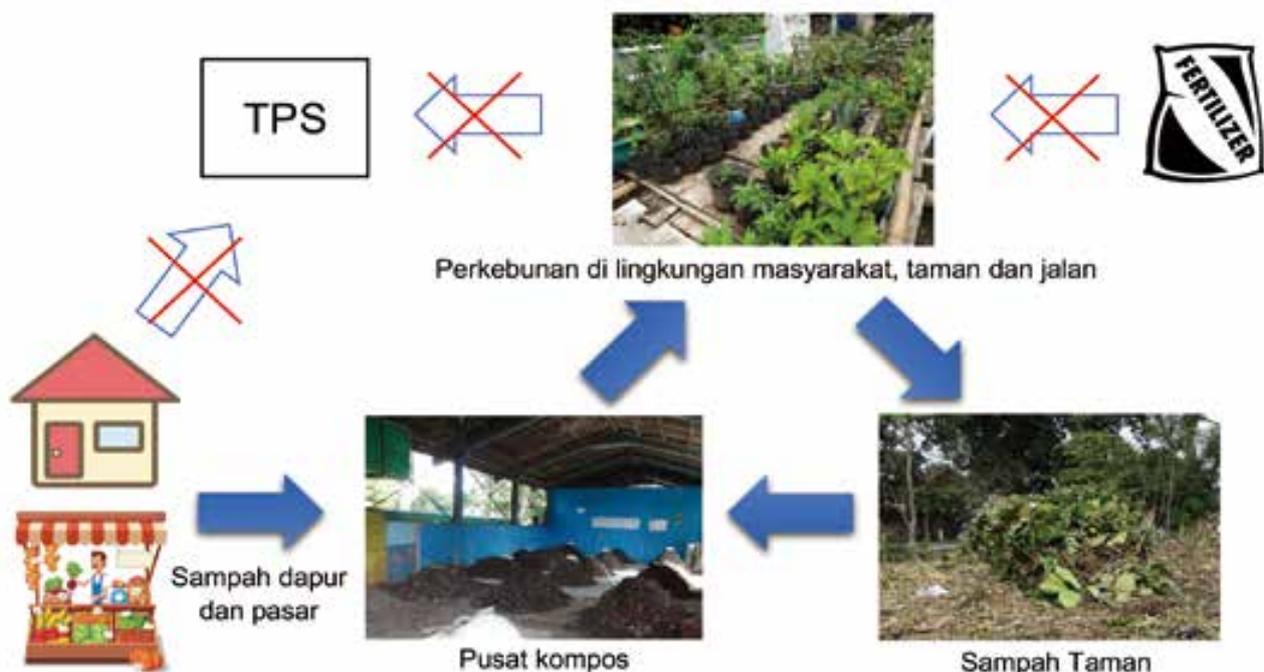


### Pengayakan Manual (Tipe melempar)



## 8. Penggunaan dan Pendistribusian Kompos

Penjualan kompos di pasar ritel di Indonesia memerlukan lisensi formal dari pemerintah pusat. Izin diperlukan untuk memenuhi standar teknis Standar Nasional Indonesia (SNI) pada kompos organik domestik (SNI: 19-7030-2004). Namun, jika untuk dikonsumsi sendiri atau kontrak gratis antara produsen dan konsumen tidak memerlukan sertifikat SNI. Cara yang paling hemat biaya untuk menggunakan kompos adalah dimanfaatkan sendiri oleh masyarakat untuk berkebun dan bertani atau oleh dinas pertamanan kota untuk penghijauan taman dan jalan. Penggunaan pupuk komersial untuk pekerjaan umum lansekap dapat digantikan oleh kompos dan pada akhirnya berkontribusi pada penghematan anggaran kota (APBD).



Kompos juga dapat digunakan secara efektif sebagai alat untuk memotivasi masyarakat melakukan pemisahan sumber sampah. Misalnya, menyediakan kompos gratis untuk rumah tangga, sekolah, dan/atau entitas sosial lainnya sebagai hadiah atas kontribusi terhadap pemisahan sumber dan/atau kegiatan hijau lainnya sehingga dapat meningkatkan kesadaran dan memotivasi lebih banyak masyarakat untuk berpartisipasi.



Jika tersedia lebih dari cukup kompos hasil produksi untuk keperluan sendiri dan untuk dihadiahkan, penggunaan yang lebih luas dan distribusi kompos dapat diupayakan. Kontrak bilateral dapat dilakukan antara kota dan beberapa entitas yang dapat diandalkan yang membutuhkan sejumlah besar pupuk organik dan bersedia berkontribusi pada upaya penghijauan kota. Sebagai imbalan untuk menerima kompos dengan harga yang wajar, kota dapat memberikan sertifikat untuk mengakui kontribusi entitas sosial. Entitas tersebut kemudian dapat menggunakan sertifikat itu untuk meningkatkan citra perusahaan mereka dan semakin meningkatkan tanggung jawab perusahaan. Dengan demikian, diharapkan keandalan dan branding kompos akan meningkat.



---

## Penghargaan

Panduan ini disiapkan sebagai bagian dari kegiatan pengembangan kapasitas dalam “Proyek Dukungan Pengelolaan Limbah Menuju Sumberdaya Masyarakat Daur Ulang yang Berkelanjutan di Bandung, Indonesia”, sebuah proyek kolaborasi antar kota antara kota Kawasaki dan kota Bandung, yang didanai oleh Japan International Cooperation Agency (JICA)'s Grassroots Project selama tahun 2017-2020. Secara khusus kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Bandung yang memimpin dan mendukung inisiatif ini; fasilitator Kawasan Bebas Sampah (KBS) yang mendorong dan membantu masyarakat untuk memisahkan sampah sesuai sumbernya; dan semua anggota masyarakat dalam enam komunitas sasaran (Balonggede RT03 RW 06, Gempolsari RT 04 RW 04, Cibangkong RT02 - RW1, Mengger RT6 - RW1, Batununggal Cluster Permai, dan Batununggal Cluster Jelita) yang berkontribusi dalam pemisahan sumber sampah yang digunakan di pusat kompos di Babakansari TPS-3R.

## Referensi

Koji Takakura (2019) Basic theory of composting – Improving waste management using Takakura Composting Method. <https://jica-net-library.jica.go.jp/>

[ 高倉弘二 (2019) コンポストの基本理論～高倉式コンポストを活用して廃棄物マネジメントの改善を目指す～. <https://jica-net-library.jica.go.jp/>]

Takakura Environment Research Institute (2018). Composting Manual - Let's Start Organic Composting. Institute for Global Environmental Strategies.

Shunrokuro Fujiwara (2003) How to make and use compost – From theory to practices. Rural Culture Association Japan. [ 藤原俊六郎 (2003) 堆肥のつくり方・使い方 原理から実際まで. 農山漁村文化協会. ]

## LAMPIRAN

Berdasarkan berbagai pengujian lapangan dan masukan-masukan di banyak kota, metode untuk pusat kompos ukuran kecil hingga menengah menggunakan metode pengomposan Takakura dapat dibagi menjadi empat jenis berikut, tergantung pada jumlah input limbah organik, ketersediaan ruang untuk pengolahan, dan kondisi lainnya. Jenis yang dijelaskan dalam bagian utama manual ini adalah versi yang diterapkan dari jenis input rotasi. Semua jenis dapat secara fleksibel disesuaikan dengan berbagai kondisi, oleh karena itu, tidak ada ketentuan baku tentang jenis apa yang harus digunakan dalam keadaan apa.

Tipe	Skala yang Sesuai	Karakteristik
TIPE 1: Input Berkelanjutan	Skala RT <sup>3</sup> s.d. RW <sup>4</sup> (< 500 rumah tangga/KK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hanya membutuhkan tempat yang kecil</li> <li>Lebih fleksibel disesuaikan dengan jumlah sampah organik yang dimasukkan</li> </ul>
TIPE 2: input Rotasi	Skala RT s.d. RW (< 500 rumah tangga/KK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membutuhkan tempat 2 kali lebih luas dibandingkan TIPE 1</li> <li>Kompos lebih mudah diekstrak</li> </ul>
TIPE 3: <i>Batch</i>	Skala Kelurahan <sup>5</sup> (500 - 1,000 rumah tangga/KK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proses satu arah yang sederhana</li> <li>Memungkinkan untuk mengakomodasi sampah organik dalam jumlah yang besar</li> </ul>
TIPE 4: Kontainer	Skala RT s.d. RW (< 500 rumah tangga/KK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat dilakukan di tempat yang terbatas</li> <li>Lokasi dapat dipindahkan dengan fleksibel</li> </ul>

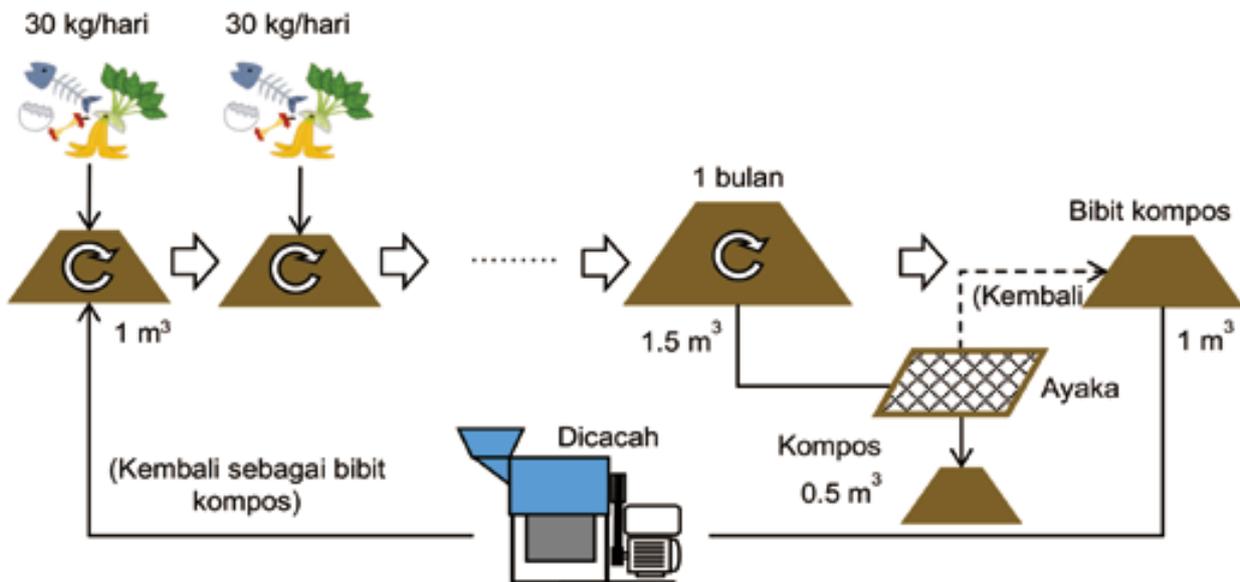
<sup>3</sup>RT (rukun tetangga): Kelompok lingkungan; tingkatan administrasi terkecil untuk pemerintahan lokal di Indonesia yang biasanya terdiri dari 30-50 rumah tangga.

<sup>4</sup>RW (rukun warga): Kelompok Komunitas; tingkatan administrasi 1 tingkat di atas RT untuk pemerintahan lokal di Indonesia yang biasanya terdiri dari 100-150 rumah tangga.

<sup>5</sup>Kelurahan: tingkatan administrasi desa/kampung di bawah kecamatan untuk pemerintahan lokal di Indonesia yang biasanya terdiri dari 500-1,000 rumah tangga

## TIPE 1: Input Berkelanjutan

Tumpukan bibit kompos dengan ukuran  $1 \text{ m}^3$  disiapkan dan  $30 \text{ kg}$  sampah organik/hari (Maks:  $50 \text{ kg/hari}$ ) akan terus ditambahkan dan diaduk setiap hari. Setelah 1 bulan, jumlah kompos yang berlebih dapat diekstraksi, disisakan  $1 \text{ m}^3$  untuk penggunaan secara berkelanjutan sebagai bibit kompos. Kompos yang diekstraksi akan matang sekitar 2 minggu (frekuensi pengadukan dapat dikurangi menjadi sekali per 2-3 hari).



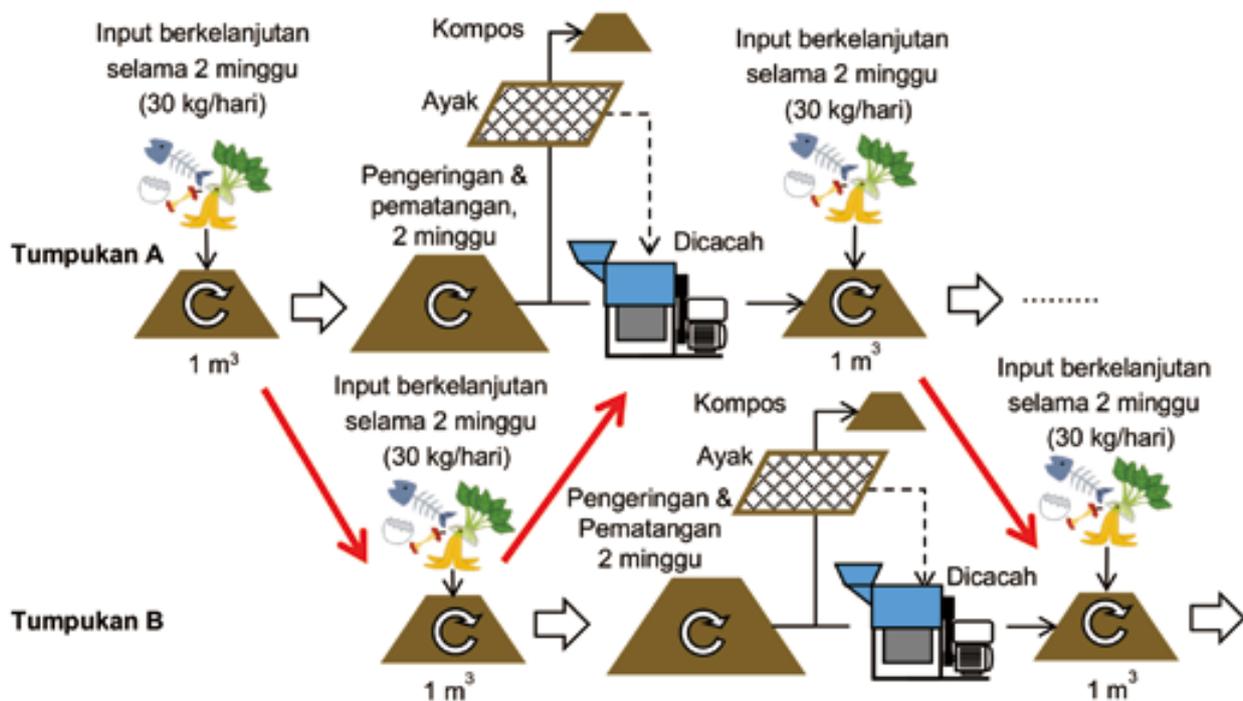
Tipe	Rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	Input sampah organik harian (kg/hari)	Output yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Tumpukan Kompos	Contoh layout (satu unit mewakili $2 \text{ m}^2$ tumpukan kompos)	Luas yang dibutuhkan ( $\text{m}^2$ )
TIPE 1: Input Berkelanjutan	60-100	30-50	6-10	$1 \text{ m}^3 \times 1$		8
	120-200	60-100	12-20	$1 \text{ m}^3 \times 2$		12
	180-300	90-150	18-30	$1 \text{ m}^3 \times 3$		16

Satu unit tumpukan kompos ( $1 \text{ m}^3$ )

Ruang terbuka tambahan

## TIPE 2: Input Rotasi

Ini adalah modifikasi dari TIPE 1 (input berkelanjutan). Dua set tumpukan bibit kompos dengan ukuran 1 m<sup>3</sup> disiapkan. Pertama, 30 kg sampah organik/hari (Maks: 50 kg/hari) ditambahkan dan diaduk terus menerus dalam satu tumpukan (Tumpukan A) selama 2 minggu. Kemudian berhenti menambahkan sampah dan kompos akan matang, sambil mulai menambahkan sampah ke tumpukan lain (Tumpukan B). Setelah 2 minggu pengeringan dan pematangan (frekuensi pengadukan dikurangi satu kali setiap 2-3 hari), kelebihan kompos akan dipisah dan dicacah, disisakan 1 m<sup>3</sup> untuk terus ditambah sampah. Sehingga, penambahan sampah dan pematangan kompos berlangsung secara bergantian antara dua tumpukan.



Tipe	Rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	Input sampah organik harian (kg/hari)	Hasil yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Tumpukan Kompos	Contoh layout (1 unit mewakili 2 m <sup>2</sup> tumpukan kompos)	Luas yang dibutuhkan (m <sup>2</sup> )
TIPE 2: input rotasi	120-200	60-100	12-20	1 m <sup>3</sup> x 4 (2 aktif; 2 matang)		24
	180-300	90-150	18-30	1 m <sup>3</sup> x 6 (3 aktif; 3 matang)		32
	240-400	120-200	24-40	1 m <sup>3</sup> x 8 (4 aktif; 4 matang)		40

Satu unit tumpukan kompos: aktif (1-2 m<sup>3</sup>)

Satu unit tumpukan kompos: matang (1-2 m<sup>3</sup>)

Ruang terbuka tambahan

### TIPE 3: Batch

Tumpukan kompos dengan ukuran 1 m<sup>3</sup> akan dicampur dengan sampah organik sekitar 1 m<sup>3</sup> (sekitar 500 kg). Tumpukan 2 m<sup>3</sup> ini akan diaduk setiap hari selama 1 minggu tanpa input sampah tambahan. Setelah itu, frekuensi pengadukan dapat dikurangi menjadi 1 kali per 2-3 hari selama dua minggu sesudahnya. Selama proses tersebut, bahan organik akan terurai dan kelembaban berlebih akan menguap, sehingga volume gundukan kompos akan berkurang secara bertahap. Setelah 3 minggu, sebagian kompos akan dicacah dan diayak untuk penggunaan kompos, dan sisa 1 m<sup>3</sup> akan kembali digunakan sebagai bibit kompos dan dicampur lagi dengan sampah organik segar.



Periode pematangan adalah 2 minggu, jadi Anda akan membutuhkan ruang untuk 14 tumpukan. Jika sampah organik tidak dikumpulkan setiap hari tetapi 5 kali per minggu, ruang yang diperlukan akan dikurangi menjadi 10 tumpukan.

Tipe	Rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	Input sampah organik harian (kg/hari)	Output yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Tumpukan kompos	Contoh layout (1 unit mewakili 2 m <sup>2</sup> tumpukan kompos)	Luas yang dibutuhkan (m <sup>2</sup> )
<b>TIPE 3: Batch</b>	500	250	50	1 m <sup>3</sup> x 21		96
	1,000	500	100	2 m <sup>3</sup> x 21		
	1,500	750	150	1 m <sup>3</sup> x 42		192
	2,000	1,000	200	2 m <sup>3</sup> x 42		

● 1 unit tumpukan kompos (1-2 m<sup>3</sup>)

▨ Ruang terbuka tambahan

## TIPE 4: Kontainer

Jika lahan yang dimiliki terbatas dan/atau ada kebutuhan spesifik untuk memindahkan lokasi secara fleksibel, maka metode dengan menggunakan wadah plastik/kontainer dapat diaplikasikan. Volume kompos dan sampah organik yang sama (1:1) dicampur, dan dimasukkan ke dalam kontainer (40 L) berjaring yang ditutup dengan kain untuk mencegah kompos bocor/merembes dan mengundang datangnya lalat. Setelah isi wadah diaduk selama tiga minggu, kompos yang akan digunakan diayak, dan disisakan 1 m<sup>3</sup> yang kemudian dihancurkan dan dikembalikan ke proses sebagai bibit kompos untuk dicampur lagi dengan sampah organik segar. Untuk memudahkan pengoperasian, memindahkan isinya ke wadah kontainer kosong akan memiliki efek yang sama dengan mengaduk. Karena ventilasi yang baik di dalam sebuah container berjaring, fermentasi dan pengeringan dapat ditingkatkan, sehingga frekuensi pengadukan kompos dapat dikurangi menjadi sekali per 2-3 hari, atau bahkan dihilangkan.



Tipe	Rumah tangga (0.5 kg per rumah tangga)	input sampah organik harian (kg/hari)	Output yang diharapkan (kompos) (kg/hari)	Kontainer	Banyaknya susunan (4 kontainer per susunan)	Ruang yang dibutuhkan (m <sup>2</sup> )
<b>TIPE 4: Kontainer</b>	80	40	8	40 L x 4	1 susun 	0.5
	160	80	16	40 L x 8	2 susun 	1.0
	240	120	24	40 L x 12	3 susun 	1.5



**Institute for Global Environmental Strategies (IGES)**

2108-11, Kamiyamaguchi, Hayama,  
Kanagawa, 240-0115, Japan  
<https://iges.or.jp/>