

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

##### **2.1.1 Pengertian Learning Center**

*Learning Center* secara umum memiliki berbagai macam pengertian, Menurut Christ, F.L (1971) *Learning Center* adalah tempat di mana para pembelajar, data pembelajar, dan fasilitator pembelajaran terhubung dalam sebuah sistem berurutan, sibernetik, individualis, berorientasi pada orang-orang, untuk melayani semua siswa (pembelajar) dan fakultas (fasilitator pembelajaran) dari lembaga manapun di mana pembelajaran oleh siswanya dianggap penting. Menurut, Enright, G (1975) *Learning Center* adalah tempat yang peduli dengan lingkungan belajar di dalamnya, berfungsi untuk siswa belajar lebih banyak dalam waktu yang lebih singkat dengan lebih mudah dan percaya diri. Menurut Peterson, G (1975) *Learning Center* adalah Pusat pembelajaran adalah gabungan dari empat layanan perpustakaan, layanan audiovisual, kegiatan pembelajaran nontradisional (termasuk bimbingan belajar), dan layanan pengembangan instruksional (yaitu, pusat membantu anggota fakultas dalam mengembangkan strategi pengajaran baru, materi, dan kursus)

Dari ketiga pernyataan diatas maka dapat disimpulkan bahwa *Learning Center* adalah tempat yang dibuat untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar maupun ingin meningkatkan dan mengembangkan kecerdasannya, dimana siswa dibantu oleh tutor, guru, maupun instruktur.

### 2.1.2 Fungsi Learning Center

Learning Center memiliki harus fungsi-fungsi berikut (Truschel & Reedy, 2009):

a. Workshop

*Workshop*, untuk mengembangkan kemampuan non-akademis, yaitu berupa *life skills*.

b. Disability Service

Layanan yang khusus diberikan kepada siswa dengan berbagai kekurangan fisik dan mental. Learning Center perlu fasilitas yang mengakomodasi kebutuhan bagi pengguna khusus tersebut, seperti adanya tempat duduk khusus, penggunaan tape recorder atau alat perekam lainnya di kelas.

c. Tutoring dan Academic Coaching

Program yang mendukung siswa dalam mempelajari materi tertentu. Tujuan dari tutoring adalah untuk membantu siswa menjadi pelajar yang mandiri sehingga nantinya jika sudah berhasil tidak mereka tidak memerlukan tutor lagi.

d. *Academic Advising* (Penasehat Akademis)

Layanan yang mengarahkan dan memandu siswa yang terkait dengan permasalahan akademis.

e. Academic Improvement

Program ini disediakan untuk mendukung dan memperbaiki ketrampilan siswa yang memiliki prestasi rendah secara akademik

f. Grant Funded Program

Program yang mendukung pembelajaran siswa yang memiliki kondisi keuangan yang rendah. Layanan ini mencakup bantuan untuk membantu siswa dalam mencari dan bantuan, konseling akademis untuk memahami setiap siswa sebagai individu.

### **2.1.3 Fungsi Learning Center**

*Learning Center* sebagai tempat pengembangan kecerdasan memiliki berbagai aspek dan tujuan. Menurut Jack Truschel dan David L. Reedy (Truschel & Reedy, 2009) *Learning Center* sebagai pusat pembelajaran masyarakat pada umumnya memiliki tujuan-tujuan sebagai berikut:

1. Menjadikan siswa menjadi pelajar yang mandiri
2. Meningkatkan kepercayaan diri siswa
3. Menurunkan stress siswa
4. Meningkatkan nilai akademik siswa
5. Siswa mengerti cara belajar yang tepat dan sesuai dengan kecerdasan mereka
6. Memperluas wawasan pengetahuan siswa
7. Siswa mampu menyelesaikan pekerjaan rumah dan tugas mereka dengan baik
8. Siswa mampu mendefinisikan dan menyelesaikan permasalahan mereka dengan baik
9. Siswa menjadi lebih ahli dalam penggunaan teknologi
10. Siswa mampu mempersiapkan tujuan hidup mereka berikutnya

### 2.1.3 Karakteristik Ruang di Learning Center

Kebutuhan ruang di Learning Center dibagi berdasarkan karakteristik lingkungan yang dimiliki oleh pelaku-pelaku dalam *Learning Center* tersebut (Oblinger, 2006). Jenis-jenis ruang tersebut diantaranya:

#### 1. Formal Physical Spaces (Ruang Kelas)

- Pencahayaan pada ruang kelas wajib memiliki pencahayaan alami dan buatan untuk area belajar minimal memiliki tingkat pencahayaan 250 lux (SNI No 03-2396-2001)
- Lantai menggunakan material mudah dibersihkan, kuat, elastis seperti keramik, karpet, kayu, sheet flooring, dan aksen beton (Perkins, 2001:147- 148)
- Dinding menggunakan material yang mudah dibersihkan, kuat, elastis, ekonomis, seperti dinding beton dengan finishing cat, gipsum dengan finishing cat, dan dinding arau partisi kaca (Perkins, 2001:147- 148)
- *Ceiling* menggunakan material yang mudah dibersihkan, kuat, ekonomis, menarik, dapat meredam bunyi, seperti papan gipsum, strukur yang diekspos, kayu (Perkins, 2001:147- 148)
- Material Furnitur menggunakan material kuat, elastis, doff, tidak berbau menyengat dan beracun, seperti Natural, Polyester Paint, Vinyl Paint Coat, dan Melamin (di bagian dalam) (Perkins, 2001:147- 148)

#### 2. Physical Social Spaces (Lounge, Auditorium)

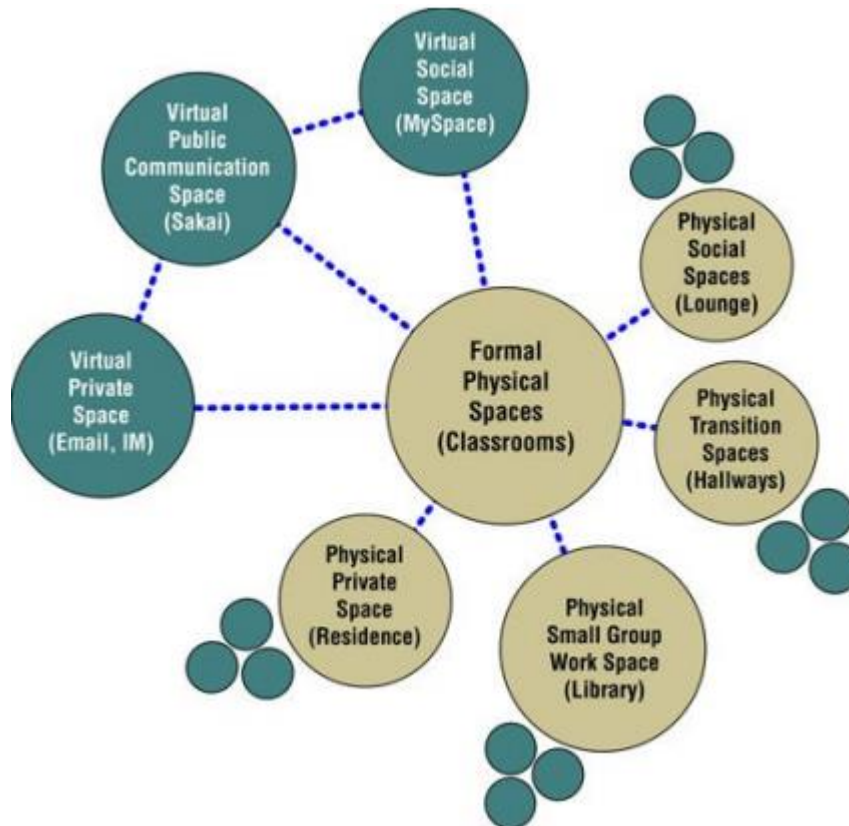
- Pencahayaan menggunakan standar pencahayaan SNI ruang rekreasi dan rehabilitasi dimana minimal pencahayaan berada di 250 lux (NI 03-6197-2000 Standar Nasional Indonesia Konservasi energi pada sistem pencahayaan Badan

Standardisasi Nasional)

3. Physical Transition Spaces (Koridor)
4. Physical Small Group Work Space (Perpustakaan, R. Bedah Buku)
  - Layout terbuka, tidak adanya pemisahan antar area koleksi, penempatan menurut kategori ilmu tertentu (Pedoman Tata ruang dan Perabot Perpustakaan Umum oleh Badan perpustakaan RI 2011)
  - Sirkulasi, sirkulasi sekunder antar meja sekitar 150cm dan sirkulasi tersier 60cm<sup>2</sup>
  - Keamanan, tersedia CCTV sebagai keamanan dari pencurian buku-buku, tersedia sensor ketika ingin meninggalkan ruang , ersedianya alat pemadam api ringan (Perpustakaan nasional RI, 2011)
  - Warna, menggunakan warna netral seperti: Krem, Putih, dan warna alami seperti kayu sebagian ruang atau furnitur, dilengkapi dengan penekanan warna cerah sebagai aksent, menghindari warna terlalu terang, karena mengganggu kenyamanan saat membaca dan mencari informasi lain (Perpustakaan nasional RI, 2011)
  - Pencahayaan, wajib memiliki pencahayaan alami dan buatan serta darurat disesuaikan dengan fungsinya. Minimal memiliki tingkat pencahayaan 300 lux (sistem pencahayaan buatan SNI 2001 & Perpustakaan Nasional RI, 2011)
  - Penghawaan, memiliki bukaan alami atau ventilasi buatan, suhu 20c-24c, serta kelembapan 40- 60%, sirkulasi udara buatan menerapkan kipas angin, exhaust fan, AC (Perpustakaan nasional RI, 2011)
  - Lantai tidak menimbulkan suara, terkesan hangat, material memberikan aksent zona, estetika (How to Create a Coworking Space handbook)

- Material fleksibel, dominan material natural, namun dapat diakai dengan aksesoris warna cerah agar tetap fokus (How to Create a Coworking Space handbook)

## 5. Physical Private Space



Gambar 2. 1 Karakteristik Ruang dalam Lingkungan Belajar

(Sumber: learningcenter.unc.edu, 2017)

## **2.2 Tinjauan Khusus**

### **2.2.1 Sampah**

Menurut World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Chandra 2007). Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat (RI 2008). Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih bisa dipakai jika dikelola dengan prosedur yang benar (Nugroho 2013).

#### **2.2.1.1 Karakteristik**

- a. Menurut Notoatmodjo (2003), karakteristik sampah terbagi atas beberapa aspek yakni sebagai berikut :
- b. Sampah basah (Garbage) adalah jenis sampah yang terdiri dari sisa potongan hewan atau sayur-sayuran hasil dari pengolahan, pembuatan dan penyediaan makanan yang sebagian besar terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk.
- c. Sampah kering (Rubbish) adalah sampah yang dapat terbakar dan tidak dapat terbakar yang berasal dari rumah-rumah, pusat-pusat perdagangan, kantorkantor.
- d. Abu (Ashes) adalah sampah yang berasal dari sisa pembakaran dari zat yang mudah terbakar seperti rumah, kantor maupun di pabrik-pabrik industri.
- e. Sampah Jalanan (Street Sweeping) adalah sampah yang berasal dari pembersihan jalan dan trotoar baik dengan tenaga manusia maupun dengan tenaga mesin yang terdiri dari kertas kertas, dedaunan dan lain lain.

- f. Bangkai binatang (Dead animal) adalah jenis sampah berupa sampah-sampah biologis yang berasal dari bangkai binatang yang mati karena alam, penyakit atau kecelakaan.
- g. Sampah rumah tangga (Household refuse) merupakan sampah campuran yang terdiri dari rubbish, garbage, ashes yang berasal dari daerah perumahan.
- h. Bangkai kendaraan (Abandoned vehicles) adalah sampah yang berasal dari bangkai-bangkai mobil, truk, kereta api.
- i. Sampah industri (Industrial waste) merupakan sampah padat yang berasal dari industri-industri pengolahan hasil bumi / tumbuh-tumbuhan dan industri lain
- j. Sampah pembangunan (Demolotion waste) yaitu sampah dari proses pembangunan gedung, rumah dan sebagainya, yang berupa puing-puing, potongan-potongan kayu, besi beton, bambu dan sebagainya.
- k. Sampah berbahaya (Hazardous waste) adalah jenis sampah yang memerlukan penanganan khusus misalnya kaleng cat, film bekas, zat radioaktif dan lain-lain.
- l. Sampah pengolahan air minum/air kotor (water treatment residu) adalah sampah yang berupa lumpur dari perusahaan air minum atau pengolahan air kotor dan dapat dikasifikasikan dalam jenis tersendiri.

#### **2.2.1.2 Jenis-jenis sampah**

Menurut Nugroho (2013) jenis-jenis sampah dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, antara lain :

##### **A. Berdasarkan sumbernya**

- 1. Sampah alam merupakan sampah yang ada oleh proses alam yang dapat di daur



ulang alami, seperti halnya daun-daunan kering

2. Sampah manusia (*human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin.
3. Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh manusia (pengguna barang), dengan kata lain adalah sampah hasil konsumsi sehari-hari.
4. Sampah industri adalah bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses – proses industri. Contoh dari limbah yang berasal dari beberapa industri, yaitu :
  - a. Limbah industri pangan (makanan), sebagai contoh yaitu hasil ampas makanan
  - b. Limbah Industri kimia dan bahan bangunan, sebagai contoh industri pembuat minyak pelumas (oli) dalam proses pembuatannya membutuhkan air skala besar, mengakibatkan pula besarnya limbah cair yang dikeluarkan ke lingkungan sekitarnya.
  - c. Limbah industri logam dan elektronika, bahan buangan seperti serbuk besi, debu dan asap

B. Berdasarkan sifatnya

1. Sampah organik, yaitu sampah yang mudah membusuk seperti sisa makanan, sayuran, daun-daun kering, dan sebagainya.
2. Sampah anorganik, yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya.

C. Berdasarkan bentuknya

1. Sampah padat adalah segala bahan buangan selain kotoran manusia, urin dan sampah cair. Dapat berupa sampah dapur, sampah kebun, plastik, metal, gelas dan lain-lain. Menurut bahannya sampah ini dikelompokkan menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Berdasarkan kemampuan diurai oleh alam (biodegradability), maka dapat dibagi lagi menjadi:
  - a. *Biodegradable*, yaitu sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob (menggunakan udara/terbuka) atau anaerob (tidak menggunakan udara/tertutup), seperti sampah dapur, sisa-sisa hewan, sampah pertanian dan perkebunan.
  - b. *Non-biodegradable*, yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi, yang dapat dibagi lagi menjadi:
    1. *Recyclable* yaitu sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, pakaian dan lain-lain.
    2. *Non-recyclable* yaitu sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali seperti tetra packs (kemasan pengganti kaleng), carbon paper, thermo coal dan lain-lain.
2. Sampah cair adalah bahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah.
  - a. Limbah hitam yaitu sampah cair yang dihasilkan dari toilet. Sampah ini mengandung patogen yang berbahaya.
  - b. Limbah rumah tangga seperti sampah cair yang dihasilkan dari dapur, kamar mandi dan tempat cucian. Sampah ini mungkin mengandung patogen.

### 2.2.1.3 Sumber Sampah

Menurut Notoatmodjo (2003), sumber-sumber sampah berasal dari :

- a. Sampah yang berasal dari pemukiman (*domestic wastes*). Sampah ini terdiri dari bahan-bahan padat sebagai hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang, seperti sisa-sisa makanan baik yang sudah dimasak atau belum, bekas pembungkus baik kertas, plastik, daun, dan sebagainya, pakaian-pakaian bekas, bahan-bahan bacaan, perabot rumah tangga, daundaunan dari kebun atau taman.
- b. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum. Sampah ini berasal dari tempat-tempat umum, seperti pasar, tempat-tempat hiburan, terminal bus, stasiun kereta api, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas, plastik, botol, daun, dan sebagainya.
- c. Sampah yang berasal dari perkantoran. Sampah ini dari perkantoran baik perkantoran pendidikan, perdagangan, departemen, perusahaan, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas-kertas, plastik, karbon, klip dan sebagainya. Umumnya sampah ini bersifat anorganik, dan mudah terbakar (*rubbish*).
- d. Sampah yang berasal dari jalan raya. Sampah ini berasal dari pembersihan jalan, yang umumnya terdiri dari kertas-kertas, kardus-kardus, debu, batubatuan, pasir, sobekan ban, onderdil-onderdil kendaraan yang jatuh, daundaunan, plastik, dan sebagainya.
- e. Sampah yang berasal dari industri (*industrial wastes*). Sampah ini berasal dari kawasan industri, termasuk sampah yang berasal dari pembangunan industri, dan segala sampah yang berasal dari proses produksi, misalnya : sampah-sampah pengepakan barang, logam, plastik, kayu, potongan tekstil, kaleng, dan sebagainya.

- f. Sampah yang berasal dari pertanian/perkebunan. Sampah ini sebagai hasil dari perkebunan atau pertanian misalnya: jerami, sisa sayur-mayur, batang padi, batang jagung, ranting kayu yang patah, dan sebagainya.
- g. Sampah yang berasal dari pertambangan. Sampah ini berasal dari daerah pertambangan, dan jenisnya tergantung dari jenis usaha pertambangan itu sendiri, misalnya: batu-batuan, tanah/cadas, pasir, sisa-sisa pembakaran (arang), dan sebagainya.
- h. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan ini, berupa : kotoran-kotoran.

## **2.2. Sampah Organik**

Sampah organik adalah sampah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam, atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lainnya. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar sampah organik, termasuk sampah organik misalnya: sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah dan daun (Nisandi, 2007).

## **2.2.1 Cara mengolah sampah Organik**

### **1.1.1.1 Bubur Kertas**

Kertas dapat diolah menjadi bubur kertas dan dibuat menjadi kertas lagi ataupun dibentuk sesuai keinginan untuk dibuat pajangan (Arfah, 2017). Alat dan bahan untuk membuat bubur kertas:

1. Kertas bekas
2. Gunting
3. Wadah
4. Blender
5. Saringan
6. Tepung kanji
7. Cetakan
8. Tambahan (pewarna, glitter, bunga, dll)

Cara membuat bubur kertas:

1. Robek kertas hingga kecil
2. Rendam kertas selama 12-24 jam.
3. Blender kertas yang sudah di rendam
4. Saring kertas

5. Larutkan tepung kanji dan panaskan (jangan terlalu kental dan terlalu encer)
6. Campurkan tepung kanji dan kertas yang sudah disaring
7. Hias sesuai keinginan (bisa dilakukan sebelum cetak ataupun sesudah cetak)
8. Cetak sesuai keinginan
9. Keringkan

Beberapa hasil dari bubur kertas



Gambar 2.2 tempat penyimpanan

(Sumber: paperupcollection)



Gambar 2.3 vas

(Sumber:  
sightunseen)



Gambar 2.4 kertas daur ulang

(Sumber:  
whitedragonpaper)

#### 1.1.1.2 Kompos

Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah (Setyorini, D., 2006). Komposter merupakan salah satu penentu kualitas atau hasil dari kegiatan pengomposan. Adapun jenis- jenis komposter beserta alatnya sebagai berikut:

#### **1.1.1.2.1 Takakura**

Jenis Sampah Yang Diolah (Widikusyanto, M., 2015)

1. Sisa sayuran ataupun bahannya. Idealnya sisa sayuran tersebut belum basi. Namun bila telah basi, cuci sayuran tersebut terlebih dahulu, peras, lantas buang airnya
2. Sisa nasi
3. Sisa ikan, ayam, kulit telur dan sejenisnya
4. Sampah buah yang lunak (anggur, kulit jeruk, apel, dan lain-lain). Hindari memasukkan biji dan kulit buah yang keras seperti biji salak, kulit kelapa dan kulit duren
5. Daun-daunan

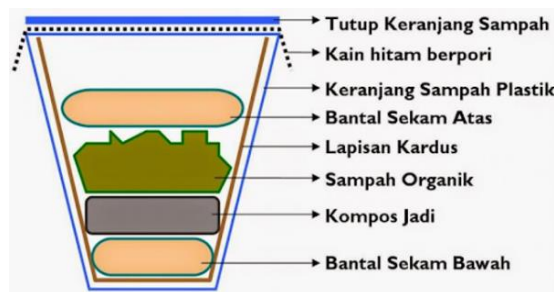
Alat dan Bahan Komposter Takakura:

1. Keranjang. Agar proses aerob berlangsung dengan baik, pilihlah keranjang yang berlubang.
2. Tutup Keranjang. Tutup keranjang bagian atas sebagai pemberat agar tidak diganggu oleh predator (kucing/anjing). Pilih tutup yang berlubang agar udara dapat keluar masuk
3. Kardus. Berguna untuk melapisi keranjang bagian dalam, membatasi gangguan serangga, mengatur kelembaban, dan berporipori, sehingga dapat menyerap serta membuang udara & air.
4. Bantal Sekam. Dibuat dari sekam yang dimasukkan kedalam kantong jaring (contoh: jaring saringan nasi), sebagai tempat mikrobakteri yang akan

mempercepat pembusukan sampah organik, karena berrongga besar, maka bantal sekam dapat segera menyerap air dan bau sampah, dan sifat sekam yang kering akan memudahkan pengontrolan kelembaban sampah yang akan menjadi kompos.

5. Kompos jadi. Pupuk kompos jadi diisikan  $\frac{1}{2}$  sampai  $\frac{2}{3}$  bagian keranjang. Kompos yang ada dalam keranjang berfungsi sebagai aktivator/ragi bagi sampahbaru. Jika tidak menemukan kompos, tanpa kompospun bisa, selama setiap sampah organik yang dimasukkan disemprot campuran EM4 dan air (1:5 atau 1:10). Pupuk kompos dan EM4 dapat dibeli di toko tanaman atau pasar.
6. Kain Penutup. Pilih kain penutup yang serat atau berpori besar (contoh: kain stocking dan kain strimin), bisa juga kain bekas seperti kain wadah bantal yang tidak terpakai lagi. Tutupkan kain di atas bantal sekam, agar lalat tidak dapat bertelur dalam keranjang, serta mencegah metamorfosis (perubahan) dari belatung menjadi lalat karena lalat tidak dapat keluar dan mati di dalam keranjang.

Susunan komponen/ alat dan bahan keranjang Takakura ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 2.5 Susunan Komponen Keranjang Takakura

(Sumber: sustainability.id)

Tahapan Pembuatan Kompos metode Takakura:



1. Siapkan keranjang yg berlubang-lubang kecil dan tempatkan pada tempat yang teduh, tidak kena hujan dan sinar matahari langsung serta memiliki sirkulasi udara yang bagus.
2. Letakkan bantal sekam di dasar keranjang, berfungsi untuk menyerap air, mengurangi bau dan mengontrol udara agar mikroba berkembang dengan baik.
3. Lapisis keranjang bagian dalam dengan kardus, ikat dengan tali.
4. Isi keranjang dengan starter/kompos jadi kurang lebih setebal 5 cm (8 Kg). Kompos berfungsi sebagai starter proses pengomposan karena di dalamnya terkandung mikrobamikroba pengurai.
5. Masukkan sampah kedalam keranjang takakura. Sampah sebelum dimasukkan ke keranjang harus dipotong kecil-kecil ukuran 2 cm x 2 cm. Tulang ikan dipotong kecil-kecil, tulang ayam dihancurkan. Semakin kecil ukuran akan semakin cepat terurai. setiap hari bahkan setiap habis makan, lakukanlah proses memasukkan sampah yang akan 4 dikomposkan seperti tahap sebelumnya. Demikian seterusnya. Aduk-aduklah setiap selesai memasukkan bahan-bahan yang akan dikomposkan. Hati-hati dalam mengaduk agar tidak merobek kardus. Untuk mempercepat pengomposan, dapat ditambahkan EM4/ air bekas cucian beras/ kompos jadi secukupnya. Untuk memudahkan dan menghemat penggunaan EM4, masukkan EM4 dicampur air 1:5 atau 1:10 kedalam alat penyemprot/ Sprayer. Semprotkan secukupnya (tidak kering ataupun terlalu basah) campuran tersebut setiap kali akan mengaduk sampah yang baru dimasukan. Jika terlalu basah, tambahkan sekam atau serbuk kayu gergajian. Agar kompos beraroma jeruk, tambahkan kulit jeruk ke dalam keranjang.
6. Masukan bantal sekam dan kemudian tutupi mulut keranjang dengan kain. Kemudian tutuplah tutup keranjang rapat-rapat agar serangga dan lalat tidak masuk. Keranjang tidak harus diisi langsung penuh, masukkan sampah organik

seadanya. Lakukan secara rutin setiap hari sampai keranjang penuh. Sampah yang baru dimasukkan akan difermentasi dalam 1-2 hari.

7. Untuk memastikan proses pengomposan berjalan, letakkan tangan kita 2 cm dari kompos. Bila terasa hangat, dapat dipastikan proses pengomposan bekerja dengan baik. Jika tidak, percikkan sedikit air untuk memicu mikroorganisme bekerja. Bisa jadi kompos terlalu kering sehingga memerlukan air.
8. Lakukan kegiatan tersebut berulang-ulang selama 40 – 60 hari. Bahan yang telah menjadi kompos akan berwarna hitam, tidak berbau dan tidak becek. Jangan lupa, setelah membuat kompos, cuci tangan pakai sabun.

#### Cara Panen

1. Bila kompos di dalam Keranjang Takakura telah penuh, ambil 1/3-nya dan kita matangkan selama seminggu dengan cara didiamkan atau diangin-anginkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Sisanya yang 2/3 bisa kita gunakan kembali sebagai starter untuk pengolahan berikutnya.
2. Kompos takakura sudah terbentuk sempurna apabila teksturnya sudah seperti tanah, warna coklat kehitaman, tidak berbau.
3. Untuk menguji kualitas kompos larutkan dalam air bersih. Kompos yang baik akan tenggelam, apabila ada yang terapung berarti material tersebut belum menjadi kompos. Air akan tetap bersih, apabila air berubah warnanya jadi kecoklatan, artinya dalam kompos terdapat cairan hasil fermentasi anaerobik.

### Cara perawatan

1. Cuci kain penutup satu minggu sekali
2. Bila kompos kering, cipratkan air bersih, sambil diaduk
3. Bila sudah lapuk (3-6 bulan), kardus harus diganti agar tidak robek dan menyebabkan lalat/serangga masuk.
4. Bila muncul belatung, atasi dengan cara:
  - a. Menambahkan 'pengering' ke dalam keranjang takakura. Adanya belatung pelan-pelan akan membuat isi takakura jadi lembab dan agak basah. Tambahkan sesuatu yang bisa mengeringkan isi keranjang. Misalnya: serbuk gergaji, sekam bakar atau kompos yang kering. Suasana yang kering secara perlahan tapi pasti akan mematikan si belatung
  - b. Menghangatkan kembali isi keranjang takakura yang suhunya mendingin karena belatung. Beberapa hal yang bisa menghangatkan takakura, yaitu: oncom, ragi yang bentuknya mirip brem, atau cairan MOL (mikroorganisme lokal) seperti EM4 yang banyak di toko tanaman. Untuk 1 keranjang takakura, cukup 1/2 keping ragi atau oncom sekotak atau 1 sdm EM4 kita campurkan ke dalam keranjang. Jika terlalu banyak akan membuat isi keranjang terlalu panas dan berkeringat, akhirnya menjadi lembab. Tambahkan seperlunya saja. Suhu yang panas akan mematikan belatung. Belatung tidak langsung mati dalam 1-2 hari. Belatung yg awalnya terlihat lunak putih, pelan-pelan akan mengeras cangkangnya dan berubah warna jadi kehitaman, kemudian mati sekitar 1 minggu kemudian
  - c. Taburkan kapur secukupnya dan aduk secara merata. Belatung akan mati.
5. Jika timbul bau, taburkan ampas kopi, atau taruh arang kayu yang dibungkus jaring didalam keranjang, atau letakan tanaman yang dapat menyerap bau seperti

sansiviera di dekat keranjang Takakura.

6. Jika kondisi keranjang Takakura sudah betul-betul basah, berat kalau diaduk dan mulai berbau busuk, keluarkan semua isinya dan jemur di terik matahari. Sese kali diaduk dan diratakan supaya gembur kembali. Setelah dijemur, maka otomatis isi keranjang akan hangat, kering dan ringan kembali. Semua bau tidak enak hilang seketika. Masukkan kembali kompos ke dalam keranjang.

Catatan lain.

1. Hindarkan dari hujan dan sinar matahari langsung (taruh di tempat teduh). Suhu ideal adalah 60 Celcius
2. Sampah yang dimasukkan berumur maksimal 1 hari
3. Sampah yang dalam ukuran besar harap dicacah terlebih dahulu.

Cara membuat starter pengganti EM4:

1. Nasi (baru maupun basi) dibentuk bulat sebesar bola ping-pong sebanyak 4 buah.
2. Diamkan selama tiga hari sampai keluar jamur yang berwarna kuning, jingga, dan abu-abu
3. Bola nasi jamur kemudian dimasukkan ke dalam botol/wadah plastik
4. Tuang air satu gayung yang sudah dicampur gula sebanyak empat sendok makan ke dalam botol/wadah yang berisi nasi jamur
5. Diamkan selama satu minggu. Campuran nasi dan air gula tersebut akan berbau asem seperti tape/peuyeum. Starter sudah bisa digunakan untuk membuat kompos, dengan cara dicampur air. Perbandingan starter dengan air adalah 1:5 atau 1:10.

#### **1.1.1.2.1 Gerabah atau komposter pot**

Tahapan Pembuatan Kompos metode Gerabah atau komposter pot (Wardhani,D., 2015):

1. Siapkan pot gerabah ukuran besar
2. Beri lubang (dengan bor) bagian dibawah dan samping
3. Taburkan daun kering atau serbuk gergaji atau jerami kering (pilih mana yang mudah didapat) sebagai lapisan pertama/dasar
4. Di wadah terpisah, campur 1 sak pupuk kandang (10 kg) dengan tanah perbandingan bebas (seadanya tanah, minimal 5 kg)
5. Tuang pupuk ke dalam gerabah
6. Masukkan sampah organik (buah busuk, kulit buah, sayur, nasi sisa) ke dalam gerabah dan aduk rata.
7. Sirami dengan air gula merah atau cucian beras
8. Tutup dengan daun kening kemudian plastik (agar terfermentasi) dan tidak menguap

Catatan:

1. Sampah organik dicincang sebelum dimasukkan Sampah dapur bisa dimasukkan tiap hari, Jangan memasukkan kuah (tiriskan dulu)
2. Aduk sesekali, 2x seminggu
3. Panen bisa dilakukan setelah 2-3 bulan. Jika akan panen pisahkan 2/3 bagian di karung atau ember dan jangan diletakkan sampah dapur lagi, diamkan sampai semua terurai. Dan sisakan 1/3 untuk starter batch berikutnya. Kompos jadi berwarna hitam seperti tanah.
4. Jika suhunya hangat seperti tempe atau tape dan baunya mirip maka berhasil
5. Jangan kena hujan.
6. Jika ada belatung atau sebangsanya abaikan saja. Terus diaduk dan ditambah bahan busuk (buah manis).

#### **1.1.1.2.2 Komposter cacing**

Bahan untuk membuat wadah komposter cacing:

1. Wadah plastik dengan tutup (ukuran rekomendasi 12x12x12 inci)
2. Bor
3. Jaring kasa (tambahan)
4. Nampan

Cara untuk membuat wadah komposter cacing:

1. Bor setidaknya 10 lubang seperempat inci pada tutup dan bagian badan dan juga bagian bawah wadah. Lubang-lubang ini akan menyediakan oksigen untuk cacing dan organisme pengurai lainnya di dalam tempat sampah.
2. Gunakan lem tidak beracun untuk menempelkan kasa halus di atas lubang-lubang. Ini akan membantu mencegah hama seperti lalat buah masuk ke tempat sampah.
3. Jika mengebor lubang di bagian bawah tempat sampah, letakkan nampan di bawah tempat sampah untuk menampung "air lindi"

Wadah disimpan di lokasi yang baik. Cacing lebih menyukai suhu antara 55°F dan 80°F (13°C dan 27°C). Cacing yang diperlukan adalah "cacing merah" atau *Eisenia fetida*. Cacing ini berwarna coklat atau abu-abu. Direkomendasikan untuk sebagian besar rumah tangga memulai dengan membeli satu pon cacing. Satu pon cacing dapat memproses sekitar tiga setengah pon sisa makanan dalam seminggu.

Cara membuat alas untuk cacing:

1. Sobek koran menjadi potongan selebar satu inci. Jangan gunakan kertas yang mengkilap atau bewarna.
2. Basahi potongan koran. Peras air yang berlebih secara perlahan, koran harus memiliki konsistensi seperti spons yang diperas.
3. Isi tempat sampah dengan koran dua pertiga penuh. Gunakan tangan untuk merapikan mengembangkan koran.
4. Tuangkan cacing perlahan dan cacing akan menggali jalannya sendiri

Cacing memakan sisa-sisa buah dan sayuran, juga bisa memberi makan bubuk kopi dan kantong teh celup kertas (singkirkan staples dari kantong). Bunga kering atau tanaman rumah tangga juga boleh. Jangan memberi makan cacing daging, produk susu, atau sisa makanan yang telah dimasak dengan minyak. Benda-benda ini akan menarik hama dan menimbulkan bau di dalam tempat cacing. Hindari juga makanan yang sangat pedas atau asin, dalam jumlah besar, jeruk, atau bahan beracun seperti alkohol. Jumlah sisa makanan yang dapat diberikan pada cacing tergantung pada jumlah cacing. Jika memiliki satu pon cacing, dapat memberi mereka makan sekitar tiga setengah pon sisa makanan setiap minggu. Cacing dapat diberi dalam jumlah kecil setiap hari atau seluruh persediaan makanan mereka selama seminggu sekaligus. Jika memberi makan cacing mingguan (yang mungkin merupakan cara yang paling nyaman), yang terbaik adalah menyimpan sisa makanan di dalam freezer atau kulkas untuk mencegah bau dan hama. Jika tidak memiliki ruang di dalam freezer atau kulkas, dapat menyimpan sisa makanan di mana saja yang nyaman. Tutupi sisa makanan dengan sobekan sobek untuk membantu menutupi bau.

Cara memberi makan cacing:

1. Potong sisa makanan menjadi satu atau dua inci. Harus memotong sisa makanan sebelum dibekukan.
2. Pindahkan beberapa alas ke samping dan tambahkan sisa makanan. Setiap kali memberi makan cacing, letakkan sisa makanan secara merata
3. Tutupi sisa makanan dengan menambahkan lebih banyak sobekan koran. Hal ini untuk mencegah hama dan bau. Jangan biarkan sisa makanan terbuka di atas.



Komposting cacing yang sehat berbau tanah seperti tanah, memiliki sisa-sisa makanan/ alas menghilang seiring waktu, dan lembap tetapi tidak lembek (cacing memiliki kulit yang berkilau kulitnya berkilau karena kelembapan yang cukup), memiliki sedikit organisme pengurai lainnya, seperti tungau atau cacing putih kecil.

Biasanya diperlukan waktu sekitar tiga sampai enam bulan untuk mengumpulkan kompos yang sudah jadi, yang menyerupai tanah yang gelap dan rapuh. Ketika komposter cacing hampir penuh, itu waktunya untuk memanen kompos.

Cara pertama ini sangat mudah tetapi membutuhkan waktu sekitar satu bulan untuk menyelesaikannya.

1. Pindahkan semua isi tempat sampah ke salah satu sisi tempat sampah.
2. Tambahkan alas baru yang sudah dibasahi (potongan koran) ke sisi yang kosong, lalu mulai letakkan sisa makanan di sisi tersebut.
3. Dalam waktu sekitar satu bulan, sebagian besar cacing akan berpindah ke tempat tidur baru, memungkinkan untuk menyendok yang relatif bebas cacing vermikompos.

Cara kedua ini cepat tetapi membutuhkan lebih rumit.

1. Bentangkan koran atau terpal di atas tanah atau di atas meja.
2. Pindahkan alas tidur ke salah satu sisi tempat sampah.
3. Singkirkan bahan yang rapuh dan berwarna gelap dari tempat komposter cacing.
4. Buatlah tumpukan kecil kascing di atas koran. (Cacing akan berkumpul di tengah tumpukan untuk menghindari cahaya terang).

5. Sementara menunggu cacing berkumpul di tengah-tengah, buatlah alas tidur yang baru.
6. Sikat bagian atas dan samping setiap tumpukan kecil. Masukkan bahan yang sudah jadi ini ke dalam kantong atau wadah.
7. Tambahkan alas baru ke sisi kosong tempat komposter cacing.
8. Tambahkan sisa makanan segar ke sisi tempat komposter yang kosong.
9. Ambil koran dengan hati-hati dari bagian luar setiap tumpukan dan masukkan koran ke dalam kantong atau wadah.
10. Buang dengan hati-hati cacing yang bergerombol di tengah setiap tumpukan. Masukkan kembali ke dalam tempat komposter.
11. Ambil sisa cacing dan kembalikan ke tempat komposter
12. Tidak masalah jika masih ada beberapa cacing yang tersisa di dalam kompos jika akan digunakan di kebun. Namun, jika untuk tanaman dalam pot, sebaiknya buang semua cacing.

#### **1.1.1.2.3 Biopori**

Alat-alat yang dibutuhkan untuk membuat biopori antara lain alat bor, tanah, pipa PVC ukuran 4 inci yang dipotong dengan ukuran sekitar 30 cm (Wijaya,S. 19). Setiap potongan pipa diberi lubang tiap bagian sisinya, dan tutup pipa diberi lubang pada bagian atasnya. Setelah peralatan sudah siap, langkah berikutnya adalah:

1. Penentuan lokasi yang akan dijadikan sebagai tempat pembuatan lubang biopori.
2. Setelah menentukan lokasinya dilakukan pengeboran, siramlah tanah dengan air agar proses pengeboran menjadi lebih mudah.

3. Buatlah lubang dengan ukuran 1 meter / 100 cm dengan diameter lubang 10 cm.
4. Setelah proses pembuatan lubang selesai, masukkan pipa PVC.
5. Kemudian, setelah pipa pvc terpasang, masukkan sampah - sampah organik yang berasal dari tanaman.
6. Terakhir, tutup pipa pvc dengan penutup pipa yang sudah dilubangi bagian atasnya.

Bahan dan alat yang dibutuhkan pembuatan pupuk kompos cair antara lain adalah limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik, toples untuk pengomposan dan hasil pengomposan, sendok makan, botol, gula, cairan EM4 dan air. Cara pembuatan alat komposter sebagai wadah pupuk kompos cair adalah sebagai berikut:

1. Buat satu lubang di bagian bawah ember/toples, posisi lubang harus lebih rendah sekitar 10 cm dari alas ember/toples. Lubang ini dipakai untuk pemasangan kran.
2. Lubangi ember/toples sesuai dengan pipa kran jangan sampai lubang terlalu besar agar tidak terjadi kebocoran.
3. Pasang kran pada lubang yang telah dibuat kemudian lem dengan lem paralon.
4. Kemudian Pasang Saringan di bagian bawah ember/toples dengan posisi harus di atas kran agar kran tidak tersumbat ampas pupuk kompos.
5. Untuk lebih efektif pakai 2 ember/toples kemudian pasang saringan di antara kedua ember / toples.
6. Alat Komposter siap di gunakan.

Sedangkan proses pembuatan larutan pengurai pupuk kompos cair dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Masukkan gula dan EM4 sebanyak 1 sendok makan kedalam botol air mineral 600 ml.
2. Isi botol air mineral 600 ml yang sudah berisi gula dan EM4 tersebut dengan air bersih sampai air penuh lalu kocok botol air mineral 600 ml tersebut sampai ketiga bahan tersebut tercampur sempurna.
3. Setelah campuran gula, EM4 dan air bersih tercampur sempurna diamkan campuran tersebut ditempat teduh minimal 1 hari.
4. Setelah didiamkan selama 1 hari, masukan sampah organik yang sudah dipotong kecil ke dalam wadah pengomposan dan bahan campuran tersebut.
5. Untuk pengomposan minimal selama 1 minggu dan juga setiap 1 hari sekali aduk wadah pengomposan agar sirkulasi udara bisa lancar.
6. Jika proses pengomposan selesai maka hasilnya bisa dimasukan ke dalam wadah penampungan dan siap digunakan.
7. Pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang diperlukan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan.

Setelah lubang biopori jadi, masukkan daun-daun kering, sampah basah ke dalam lubang sampai penuh, hal ini dimaksud agar sampah terurai oleh cacing dan menjadi kompos serta mencegah material – material lain seperti pasir dan kerikil atau sampah non organik masuk ke dalam lubang biopori. Kemudian tutup lubang dengan tutup paralon yang telah di lubangi (tutup paralon bisa di ganti dengan roster / angin – angin). Setelah semua selesai, tinggal melakukan pemeliharaan seperti mengecek

lubang apakah tersumbat sampah atau tidak dan menambahkan sampah organik apabila isinya telah berkurang dan menyusut akibat proses pelapukan. Kompos Biopori dapat di panen setelah 2 – 3 minggu. Setelah di panen dapat mengisi lubang biopori dengan daun – daun kering dan sampah basah lagi hingga penuh. Hasil dari Biopori ini dapat di gunakan untuk pemupukan tanaman yang ada di rumah kita dengan pengambilan pupuk kompos yang sudah di diamkan minimal selama 2– 3 minggu. Setelah beberapa minggu sampah organik yang ada akan menjadi Pupuk Kompos Organik.

Lubang resapan biopori juga harus di rawat agar tetap terjaga kualitasnya dan dapat berfungsi dengan baik. Beberapa hal untuk merawat lubang biopori

1. Lubang biopori dapat di isi dengan sampah organik secara bertahap setiap lima hari sekali sampai lubang terisi penuh dengan sampah.
2. Lubang resapan biopori yang sudah terisi penuh dengan sampah dapat kita biarkan selama tiga bulan agar sampah tersebut nantinya menjadi kompos.
3. Setelah tiga bulan, angkat kompos yang sudah jadi dari lubang biopori, dan lubang siap diisi kembali dengan sampah yang baru. Kompos pun siap digunakan untuk memupuk tanaman yang ada di halaman rumah.

#### **1.1.1.2.4 Komposter drum**

Komposter menggunakan drum dilakukan secara tertutup untuk mendapatkan kompos dan pupuk cair yang berasal dari lindi kompos (Averina, 2020).

Alat dan bahan

1. Gergaji
2. Bor, untuk melubangi pipa paralon & ember/tong plastik, bisa menggunakan solder
3. Meteran
4. Cutter
5. Gunting
6. Pensil
7. Lem paralon
8. Ember plastik atau bisa juga menggunakan bekas ember cat
9. Pipa paralon
10. Sambungan pipa T
11. Kran plastik
12. Kasa

### Cara mempersiapkan drum untuk komposter

1. Buat dua lubang di sisi kanan dan kiri ember menggunakan bor. Diameter lubang harus sama dengan diameter pipa paralon. Kedua lubang ini berfungsi sebagai lubang udara.



Gambar 2.6 Lubang pada ember

(Sumber: Averina, 2020)

2. Buat satu lubang lagi di bagian bawah ember, posisi lubang ketiga ini harus lebih rendah dari lubang sebelumnya atau sekitar 10 cm dari alas ember. Lubang ini dipakai untuk pemasangan kran



Gambar 2.7 Lubang untuk kran

(Sumber: Averina, 2020)

3. Pembuatan Saringan bagian bawah, saringan ini bisa terbuat dari ember plastik yang lain dan diberi lubang lubang kecil. Agar dapat duduk dengan baik, saringan dapat ditambahkan empat buah kaki dari potongan pralon sepanjang 7 hingga 10 cm yang diikat vertikal di bagian bawahnya



Gambar 2.8 Saringan bagian bawah

(Sumber: Averina, 2020)

4. Sampah biasa identik dengan lalat. Begitupun juga komposter ini. Untuk meminimalkan komposter menjadi tempat bertelur lalat, kain kasa perlu dipasang pada lubang-lubang udara yang ada.



Gambar 2.9 Kasa untuk mencegah lalat masuk

(Sumber: Averina, 2020)



### Teknik pengomposan

1. Semua bahan dipotong menjadi ukuran lebih kecil terlebih dahulu agar proses dekomposisinya lebih cepat dan sempurna. Selain itu potongan yang kecil-kecil bisa memaksimalkan kapasitas atau daya tampung komposter.
2. Jika menginginkan pengomposan berlangsung lebih cepat, bisa ditambahkan cairan starter untuk kompos seperti EM4. Cairan ini berisi mikroorganisme yang akan membantu proses pengomposan berlangsung lebih cepat. Untuk mendapatkan mikroba yang lebih aktif, cairan EM4 bisa dilarutkan terlebih dulu dalam air dengan tambahan tetes tebu atau air gula. Larutan disimpan dulu dalam wadah tertutup beberapa hari hingga tercium aroma khas manis asam.
3. Larutkan mikroba dekomposer dengan 1 liter air. Konsentrasi larutan sesuai dengan petunjuk yang tertera pada kemasan produk mikroba dekomposer yang digunakan.
4. Masukkan semua bahan ke dalam komposter yang sudah disiapkan sedikit demi sedikit sambil disemprot larutan mikroba dekomposer, sehingga pemberian aktivator bisa merata keseluruh bahan. Setelah semua bahan dimasukkan, tutup rapat-rapat komposter tersebut.
5. Pada awal pemakaian komposter baru bisa menghasilkan air lindi atau kompos cair dalam waktu dua minggu. Selanjutnya pengambilan lindi dapat dilakukan dalam waktu 2-3 hari sesuai kebutuhan.
6. Pengambilan air lindi hanya sebatas kran, karena air lindi di bawah kran dibiarkan saja untuk membantu proses dekomposisi. Air lindi tersebut sudah banyak mengandung mikroba aktivator sehingga dapat digunakan untuk melakukan pengomposan.

7. Air lindi yang sudah diambil sebaiknya dicampur lagi dengan mikroba dekomposer agar kandungan mikrobanya lebih banyak. Berikan 10 ml mikroba dekomposer per liter air lindi. Diamkan selama 2-3 hari, setelah itu pupuk organik cair siap untuk diaplikasikan. Pupuk organik cair tersebut bisa disimpan selama 1-2 bulan.
8. Jika pengomposan awal sudah berjalan, selanjutnya limbah organik bisa dimasukkan setiap hari. Jika komposter sudah penuh, maka kompos padat yang ada di dalam bisa diambil sesuai dengan jumlah sampah organik yang akan dimasukkan.

Langkah Mengolah Sampah Menjadi Kompos (Peter,S., 2017):

1. Buka tutup Drum Komposter, kemudian masukkan sampah organik berupa sisa-sisa aneka bahan sayuran, kulit aneka buah ataupun sisa-sisa daun/bunga dekorasi acara (boleh dicacah terlebih dahulu supaya proses lebih cepat, bisa juga dalam keadaan utuh).
2. Semprotkan Larutan Bio Aktifator Siap Pakai setiap seminggu sekali.
3. Tambahkan terus sampah organik ke dalam komposter setiap hari.
4. Tutup kembali Drum Komposter dan pastikan selalu dalam kondisi tertutup rapat.
5. Tempatkan Drum Komposter pada lokasi yang terlindung dari air hujan.
6. Setelah kurang lebih satu minggu, cek produksi pupuk organik cair (air lindi) pada selang pengeluaran lindi yang sekaligus berfungsi sebagai pengukur level air lindi. Bila air lindi telah terlihat lebih dari setengah tinggi selang, tuangkan dalam botol atau jerigen penyimpan air lindi (pupuk organik cair).

### Langkah Penggunaan Air Lindi untuk Pemupukan Tanaman

1. Air lindi dari Drum Komposter siap untuk digunakan sebagai pupuk tanaman hias, bunga, sayuran dan buah dengan terlebih dahulu diencerkan dengan perbandingan 1:10 (1 liter air lindi : 10 liter air bersih) s.d. 1:100 (1 liter air lindi : 100 liter air bersih). Jangan gunakan air lindi secara langsung tanpa diencerkan terlebih dahulu.
2. Gunakan air lindi yang telah diencerkan tsb untuk memupuk tanaman dengan cara menyiramkan pada media tanam tanaman setiap satu sampai empat minggu sekali.

### Langkah Memanen Pupuk Kompos Padat

1. Bila komposter telah penuh dan tetap tidak bisa susut lagi meski telah ditusuk-tusuk dengan batang kayu dan didiamkan hingga satu minggu, itu menandakan bahwa komposter telah jenuh.
2. Semprotkan lagi Larutan Bio Aktifator Siap Pakai pada sampah bagian atas hingga benar-benar basah.
3. Tutup rapat-rapat drum komposter yang telah jenuh tersebut selama 4 minggu atau satu bulan. Bila selama didiamkan masih menghasilkan air lindi, tuangkan dalam botol atau jerigen penyimpan air lindi.
4. Panen Pupuk Kompos Padat dengan cara mengeluarkannya, dan dapat digunakan sebagai campuran media tanam bersama tanah subur, sekam padi, cocopeat maupun pasir malang.
5. Gunakan Drum Komposter untuk mengolah sampah organik kembali dari awal.

### Langkah Mencegah Timbulnya Belatung

1. Jangan sampai lupa, selalu semprot dengan Larutan Bio Aktifator Siap Pakai setiap seminggu sekali.
2. Kondisikan agar permukaan sampah dalam drum komposter selalu dalam kondisi kering, dengan cara menekan sampah hingga air meresap habis ke bawah.
3. Taburkan sekam padi, serbuk gergaji atau cocopeat pada permukaan atas.
4. Jangan lupa selalu menutup rapat setelah menambahkan sampah ke dalam drum komposter, agar lalat dan air hujan tidak masuk ke dalam komposter.

### Langkah Mengatasi Belatung yang telanjur timbul dalam Drum Komposter

1. Kondisikan permukaan sampah dalam Drum Komposter dalam keadaan kering dengan cara menaburkan sekam padi, serbuk gergaji atau cocopeat ke permukaan sampah.
2. Olesi bibir komposter dengan detergen, kemudian tutup rapat-rapat komposter.
3. Belatung dalam komposter akan mati dan terurai sehingga kualitas pupuk menjadi lebih baik

### **1.1.1.3 *Regrow***

Beberapa sisa buah dan sayuran dapat bertunas lagi dan tumbuh menjadi tanaman baru ([pnwsalmoncenter.org](http://pnwsalmoncenter.org)). Alat dan bahan yang diperlukan antara lain: sisa sayuran, toples atau mangkuk, air, dan jendela yang cukup terang. Beberapa tanaman yang bisa tumbuh menjadi tanaman baru:

1. Rosemary, mint, kemangi, oregano, lavender, dan rosemary
  - Ambil satu batang dan dengan hati-hati buang daun di bagian bawah.
  - Tempatkan batang ke dalam toples berisi air.
  - Kemudian letakkan di tempat yang terkena sinar matahari.
  - Mengganti airnya seminggu sekali.
  - akarnya akan muncul dalam 2-8 minggu
  - Setelah akar tumbuh, pindahkan tanaman ke dalam tanah
2. Jahe
  - Ambil sepotong jahe segar dan patahkan bagian yang lebih kecil yang memiliki banyak tunas
  - Rendam akar dalam air hangat semalaman.
  - Keesokan paginya, letakkan jahe ke dalam pot yang berisi tanah dengan tunas mengarah ke atas.
  - Tutupi akar dengan 1-2 inci tanah dan letakkan pot di area yang terkena sinar matahari tidak langsung.

- Kemudian, tambahkan air ke tanaman.
- Dalam 2-3 minggu, tunas akan mulai tumbuh.
- Setelah beberapa bulan, bisa mulai memanen jahe.

### 3. Sayur wortel

Wortel sulit untuk ditumbuhkan kembali, tetapi dapat menanam sayurannya yang lezat untuk salad, pesto, tumis, dan kaldu.

- Mulailah dengan memotong bagian atas wortel dan menempatkannya dalam toples atau mangkuk yang berisi genangan air yang dangkal.
- Letakkan sayur wortel di tempat yang mendapatkan cahaya yang cukup.
- Setelah akar mulai muncul, dapat memindahkannya ke dalam tanah.
- Seluruh proses ini akan memakan waktu sekitar 1-2 minggu.

### 4. Bit dan lobak

- Potong bagian bawah sayuran dan letakkan bagian bawahnya di dalam toples berisi air, biarkan bagian atasnya terbuka.
- Bagian bawah sayuran bisa juga digantung dengan tusuk gigi.
- Dalam tiga minggu akan melihat akar tumbuh.
- Tanaman dapat dipindahkan ke dalam tanah.
- Mereka bisa dipanen dalam waktu sekitar 1-2 bulan.

#### 5. Seledri, Bok Choy, Kubis, dan Selada

- Potong bagian pangkalnya (dapat terlihat sekelompok akar di bagian bawah) dan letakkan di dalam mangkuk berisi air yang dangkal, pastikan ujung akarnya terendam seluruhnya.
- Ganti airnya setiap minggu.
- Dalam waktu sekitar satu minggu, akan mulai melihat tunas dan daun baru tumbuh dari atas, serta akar yang tumbuh dari bawah.
- Tanaman dapat dipindah ke dalam tanah.

#### 6. Bombay

- Potong ujung akar bawang bombay dan tanam ke dalam pot berisi tanah.
- Dalam waktu sekitar 2-3 minggu, akar dan daun akan mulai terbentuk.
- Setelah daun tumbuh sempurna, bombay dapat dipisahkan menjadi beberapa tanaman.
- Pastikan untuk membiarkan akar tetap menempel pada setiap tanaman saat memisahkannya.
- Pindahkan tanaman bawang ke dalam tanah dan tunggu sampai mereka berkembang sepenuhnya untuk dipanen

#### 7. Serai dan daun bawang

- Potong ujung sayuran, jaga agar akarnya tetap utuh.
- Masukkan ke dalam toples berisi air, sisakan setidaknya 2-3 inci bagian atas yang terbuka di atas air.

- Dalam beberapa hari, akan mulai melihat pertumbuhan.
- Daun bawang akan tumbuh subur hanya dalam toples air, tetapi pastikan untuk menanam serai ke dalam tanah untuk memastikan pertumbuhan.

#### 8. Bawang putih

- Ambil satu siung bawang putih yang belum dikupas
- Masukkan satu siung bawang putih ke dalam segelas air yang sangat kecil, pastikan bagian bawahnya muncul sepenuhnya.
- Akarnya akan mulai tumbuh dan dalam beberapa minggu dapat dipanen

#### 9. Kentang

- Ambil kentang yang sudah memiliki beberapa tunas yang tumbuh darinya (jika tidak memiliki kentang yang bertunas, ambil beberapa dan letakkan di tempat yang sejuk dan gelap selama sekitar dua minggu. Setelah mereka mulai bertunas, siap untuk memulai).
- Tancapkan 3-4 tusuk gigi ke dalam sisi-sisi kentang dan gantung di dalam stoples berisi air.
- Pastikan bagian bawah kentang terendam seluruhnya di dalam air.
- Letakkan toples di tempat yang mendapat banyak sinar matahari dan mulailah melihat kentang menjadi hidup
- Kentang akan mulai menumbuhkan tunas dari atas dan membentuk akar di dasarnya
- Pada titik ini, bisa memindahkan tanaman kentang ke dalam tanah.



Tips: Jika ingin mendapatkan tanaman kentang yang paling banyak dari satu kentang, pertimbangkan untuk memotong kentang menjadi dua dan rendam setiap sisi kentang yang diiris secara terpisah botol air.

#### 10. Alpukat

- Pertama, harus mengidentifikasi bagian atas dan bawah lubang alpukat. Bagian atas akan memiliki tampilan runcing dan kerucut, sedangkan bagian bawahnya akan memiliki bintik coklat tua dan akan lebih bulat.
- Ambil biji alpukat dan letakkan tusuk gigi di sekelilingnya, biarkan tetap menggantung di atas segelas air dengan hanya bagian bawahnya saja yang terendam.
- Letakkan gelas di suatu tempat yang akan menerima banyak cahaya.
- Dalam tiga minggu, akan mulai melihat akar terbentuk.
- Pada titik ini, pindahkan ke pot dalam ruangan untuk memungkinkannya tumbuh.
- Setelah cukup besar, tanamlah di luar ruangan.

#### 1.1.1.4 Eco enzyme

Lama pembuatan eco-enzyme adalah minimal 3 bulan di wilayah tropis, dan minimal 6 bulan di wilayah sub-tropis (Hendrik,Y, 2022). Bahan dasar pembuatan Eco Enzyme adalah gula (aren, lontar, semut, atau molase), bahan organik (kulit buah dan atau potongan sayur), dan air jernih (air tanah, air hujan, atau air keran)

Semua sisa buah dan atau sayuran dapat digunakan untuk membuat Eco-Enzyme, kecuali yang:

- Sudah dimasak
- Busuk/ berulat/ berjamur
- Kering/ keras
- Berminyak

Tips menyiapkan bahan organik

- ✓ Sisa buah / sayuran dipotong sesuai ketersediaan waktu masing-masing
- ✓ Semakin banyak jenis bahan yang digunakan, semakin kaya hasil Eco Enzyme
- ✓ Dalam setiap wadah Eco Enzyme, disarankan minimal ada 5 jenis bahan organik
- ✓ Sayuran yg terbaik adalah kangkung air, kacang panjang dan jagung muda termasuk pangkalnya
- ✓ Buah matang, dan bagian yang terbaik dipakai kulit buah, serta biji buahnya.
- ✓ Jenis gula yang bisa digunakan: Gula merah, tebu, Gula aren. Gula kelapa. Hati-hati terhadap gula merah palsu di pasaran (terbuat dari limbah kecap, gula pasir, & bahan kimia)
- ✓ Wadah berbahan plastik dan memiliki tutup yang lebar
- ✗ Tidak boleh menggunakan kulit buah yang keras dan bergetah banyak (durian, manggis, salak, lengkeng, nangka, cempedak, alpukat, rambutan dll )
- ✗ Tidak boleh digunakan baik akar, umbi, batang, ataupun daun (Kentang, ubi jalar,

wortel, lobak, dan singkong)

- ✖ Tidak disarankan menggunakan wadah berbahan plastik dan memiliki tutup yang kecil
- ✖ Tidak boleh menggunakan wadah berbahan kaca atau logam karna dapat meledak, tidak ekonomis, dan logam dapat berkarat.

Perbangingan bahan dasar 1 bagian gula, 3 bagian bahan organik dan 10 bagian air, dan diendapkan selama 3 bulan. Perbangingan berdasarkan berat bukan volume.

Cara pembuatan Eco Enzyme:

1. Isi wadah dengan 10 bagian, air 1 bagian gula dan 3 bagian bahan organik, minimal ada 20% dari volume wadah adalah kosong untuk tempat gas
2. Aduk seluruh bahan dalam wadah, kemudian tutup dengan rapat, dan biarkan selama 3 bulan lebih

Tempat penyimpanan

1. Tidak terkena sinar matahari langsung
2. Memiliki sirkulasi udara yang baik
3. Jauh dari Wi-Fi, WC, tong sampah, tempat pembakaran sampah, & bahan-bahan kimia.
4. Jauhkan wadah dari asap knalpot mobil, mesin cuci, compressor AC, atau alat2 listrik lainnya
5. Letakkan bunga Sansivera / lidah mertua dekat Eco Enzyme

### Tips menyicil Eco Enzyme

1. Siapkan wadah berisi air dan gula sesuai takaran.
2. Masukkan bahan sisa buah atau sayuran sedikit demi sedikit sesuai ketersediaan.
3. Catat beratnya setiap kali kita menambahkan bahan.
4. Ketika bahan telah memenuhi takaran, catat tanggal tersebut sebagai tanggal pembuatan Eco Enzyme

### Cara memanen Eco Enzyme

- Setelah 90 hari, Eco Enzyme siap dipanen dengan cara disaring dan disimpan di wadah tertutup.
- Larutan Eco-Enzyme tidak memiliki tanggal kadaluwarsa

### Pengemasan Eco Enzyme

- Hasil panen Eco Enzyme bisa dikemas di botol kaca atau plastik bertutup rapat.
- Disarankan Eco Enzyme dikemas di botol-botol kecil untuk alasan kepraktisan dan penjagaan kualitas

### Eco Enzyme yang baik memenuhi indikator sbb:

- pH di bawah 4.0.
- Khas fermentasi dengan aroma asam-segar

Ampas Eco Enzyme pasca panen bisa digunakan untuk:

- Membersihkan saluran kloset: diblender halus, dituang ke kloset pada malam hari
- Mengharumkan mobil: dikeringkan dan dimasukkan ke dalam tas kain kecil

Manfaat Eco Enzyme

- Karbol
- Pemurni udara
- Sanitiser alami
- Sabun cuci baju
- Sabun cuci piring
- Penghilang mampet WC

#### **1.1.1.5 Sabun Minyak Jelantah**

Sebelum membuat sabun minyak jelantah, minyak harus dijernihkan terlebih dahulu (Ningsih, Syukrya. 2020). Cara menjernihkan minyak jelantah

- Masukkan arang ke dalam minyak jelantah selama satu malam,
- Kemudian saring untuk memisahkan minyak jelantah dengan arang. Atau Saring minyak jelantah menggunakan kertas saring

Alat dan bahan untuk membuat sabun minyak jelantah

- Minyak Jelantah 250 ml

- Soda api (NaOH) 40 gram
- Air 150 ml
- Pewarna (Optional)
- Essential Oil (Optional)
- Wadah Plastik
- Pengaduk Kayu
- Cetakan

Cara membuat sabun minyak jelantah

1. Mijel yang sudah jernih siap dipakai
2. Masukkan air ke wadah plastik
3. Masukkan soda api, lalu aduk, diamkan agar suhu normal
4. Masukkan mijel lalu aduk hingga mengental, kurang lebih 15 menit
5. Masukkan pewarna
6. Tuang ke cetakan

Catatan

- Gunakan sarung tangan dan masker saat melarutkan soda api, soda api saat bereaksi dengan air akan terjadi kenaikan suhu.
- Sabun dapat dipakai setelah minimal tiga minggu (masa curing).

#### **1.1.1.6 Budidaya maggot**

Peralatan yang dibutuhkan dalam budidaya maggot adalah (Sundari, et al.,2012):

- Reaktor volume 25 L
- Limbah organik
- EM4 peternakan
- Air
- Tutup ember yang telah diberi lubang

Langkah membudidayakan maggot:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Masukkan 5 Kg limbah organik yang telah di potong menjadi bagin kecil-kecil ke dalam reaktor
3. Larutkan satu tutup botol EM4 peternakan dengan air hingga 1 liter.
4. Masukkan larutan EM4 dan air secara merata kedalam reaktor berisi limbah organik.
5. Tutup reaktor dengan pelepah pisang.
6. Tunggu selama kurang lebih 14 hari, maggot siap panen

#### **1.1.1.7 Briket**

Bahan yang diperlukan (smpn2pakem, 2021):

- Sampah daun dan batang kering
- Lem kanji
- Botol bekas

Alat yang diperlukan:

- Tong sampah
- Kaleng bekas
- Stik kayu
- Pisau/cutter
- Mangkok
- Sendok

Cara pembuatan briket sampah organik:

1. Memilah sampah daun kering dan memasukkannya kedalam tong
2. Membakar sampah tanaman kering untuk diambil abunya
3. Setelah dingin, ambil abunya dan tuang pada kaleng bekas
4. Tumbuk abunya hingga halus
5. Membuat lem kanji



6. Campur abu dengan lem kanji
7. Pencetakan arang, tuang abu yang telah dicampur lem kanji kedalam botol bekas
8. Tunggu hingga kering

### **2.3. Sampah Anorganik**

Sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari sumber daya alam tak terbaharui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya: botol kaca, botol plastik, tas plastik dan kaleng (Nisandi, 2007).

#### **1.3.1 Cara mengolah sampah Anorganik**

##### **1.3.1.1 Kerajinan tangan**

##### **1.3.1.1.1 Kantong plastik**



Gambar 2.10 Patung ayam

(Sumber: Rev. Santino)



Gambar 2.11 Lampu hias

(Sumber: Anne-Cécile Rappa)



Gambar 2.12 Kursi

(Sumber: Mousso Koroba)



Gambar 2.13 Tas belanja

(Sumber: Stephanie Henkel)



Gambar 2.14 Tas

(Sumber: teakpalace.com)



Gambar 2.15 Keranjang pakaian

(Sumber: jessyratfink)

#### 1.3.1.1.2 Kaleng



Gambar 2.16 Tempat lilin

(Sumber: diyncrafts.com)



Gambar 2.17 Gantungan kunci

(Sumber: pinterest.com)



Gambar 2.18 Mainan mobil

(Sumber: Gertrud K)



Gambar 2.19 Mainan motor

(Sumber: Gertrud K)

### 1.3.1.1.3 Kaca



Gambar 2.20 Terrarium

(Sumber: Reddit)



Gambar 2.21 Message in a bottle

(Sumber: Invite in a Bottle)



Gambar 2.22 Candle holder

(Sumber: Swagbucks)



Gambar 2.23 Vas bunga

(Sumber: mindfulofthhome)



Gambar 2.24 Pot

(Sumber: mindfulofthhome)



Gambar 2.25 Pajangan

(Sumber: pinterest)

#### 1.3.1.1.4 Kain



Gambar 2.26 dompet

(Sumber: modestmaven)



Gambar 2.27 Sarung bantal

(Sumber: diyjoy)



Gambar 2.28 Ikat rambut

(Sumber: Rahmadhani Fitri)



Gambar 2.29 sampul buku

(Sumber: lezgetreal)



Gambar 2.30 boneka

(Sumber: kainpusat)



Gambar 2.31 kalung

(Sumber: Okezone)

## **2.4. SDGs**

SDGs adalah kesepakatan pembangunan baru yang berdasarkan hak asasi manusia dan kesetaraan untuk mendorong pembangunan sosial, ekonomi dan lingkungan hidup. SDGs diberlakukan dengan prinsip-prinsip universal, integrasi dan inklusif untuk meyakinkan bahwa tidak akan ada seorang pun yang terlewatkan atau “No-one Left Behind”. SDGs terdiri dari 17 tujuan, 169 target, 3845 acara, 1344 publikasi dan 7576 tindakan dalam rangka melanjutkan upaya dan pencapaian Millennium Development Goals (MDGs) yang berakhir pada tahun 2015 lalu (United Nations). Dari 17 tujuan tersebut 3 diantaranya menyangkut masalah sampah.

### **2.4.1 SDGs 6 Air Bersih dan Sanitasi Layak**

Air bersih dan sanitasi layak adalah kebutuhan dasar manusia. Salah satu poin dalam tujuan pembangunan berkelanjutan SDGs pada sektor lingkungan hidup adalah memastikan masyarakat mencapai akses universal air bersih dan sanitasi. Bank Dunia pada 2014 mengingatkan 780 juta orang tidak memiliki akses air bersih dan lebih dari 2 miliar penduduk bumi tidak memiliki akses terhadap sanitasi. Akibatnya ribuan nyawa melayang tiap hari dan kerugian materi hingga 7 persen dari PDB dunia (United Nations). Target dari SDGs 6 air bersih dan sanitasi layak antara lain:

1. Pada tahun 2030, mencapai akses universal dan merata terhadap air minum yang aman dan terjangkau bagi semua.
2. Pada tahun 2030, mencapai akses terhadap sanitasi dan kebersihan yang memadai dan merata bagi semua, dan menghentikan praktik buang air besar di tempat terbuka, memberikan perhatian khusus pada kebutuhan kaum perempuan, serta kelompok masyarakat rentan.
3. Pada tahun 2030, meningkatkan kualitas air dengan mengurangi polusi, menghilangkan pembuangan, dan meminimalkan pelepasan material dan bahan

kimia berbahaya, mengurangi setengah proporsi air limbah yang tidak diolah, dan secara signifikan meningkatkan daur ulang, serta penggunaan kembali barang daur ulang yang aman secara global.

4. Pada tahun 2030, secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan air di semua sektor, dan menjamin penggunaan dan pasokan air tawar yang berkelanjutan untuk mengatasi kelangkaan air, dan secara signifikan mengurangi jumlah orang yang menderita akibat kelangkaan air.
5. Pada tahun 2030, menerapkan pengelolaan sumber daya air terpadu di semua tingkatan, termasuk melalui kerjasama lintas batas yang tepat.
6. Pada tahun 2030, memperluas kerjasama dan dukungan internasional dalam hal pembangunan kapasitas bagi negara-negara berkembang, dalam program dan kegiatan terkait air dan sanitasi, termasuk pemanenan air, desalinasi, efisiensi air, pengolahan air limbah, daur ulang dan teknologi daur ulang.
7. Mendukung dan memperkuat partisipasi masyarakat lokal dalam meningkatkan pengelolaan air dan sanitasi.

#### **2.4.2 SDGs 11 Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan**

Lebih dari setengah populasi dunia kini tinggal di wilayah perkotaan. Pada tahun 2050, angka tersebut akan naik menjadi 6,5 miliar orang, dua per tiga dari jumlah penduduk dunia. Kemiskinan ekstrem seringkali terpusat di wilayah perkotaan, dan pemerintahan nasional serta kota berjuang keras mengakomodasi pertumbuhan populasi di wilayah-wilayah ini. Kehidupan kota yang berkelanjutan adalah satu dari 17 Tujuan Global yang tersusun dalam Agenda Pembangunan Berkelanjutan 2030. Dan pendekatan terpadu sangat penting demi kemajuan di seluruh tujuan (United Nations). Target dari SDGs 11 Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan antara lain:

1. Pada tahun 2030, menjamin akses bagi semua terhadap perumahan yang layak, aman, terjangkau, dan pelayanan dasar, serta menata kawasan kumuh.
2. Pada tahun 2030, menyediakan akses terhadap sistem transportasi yang aman, terjangkau, mudah diakses dan berkelanjutan untuk semua, meningkatkan keselamatan lalu lintas, terutama dengan memperluas jangkauan transportasi umum, dengan memberi perhatian khusus pada kebutuhan mereka yang berada dalam situasi rentan, perempuan, anak, penyandang difabilitas dan orang tua.
3. Pada tahun 2030, memperkuat urbanisasi yang inklusif dan berkelanjutan serta kapasitas partisipasi, perencanaan penanganan permukiman yang berkelanjutan dan terintegrasi di semua negara.
4. Mempromosikan dan menjaga warisan budaya dunia dan warisan alam dunia.
5. Pada tahun 2030, secara signifikan mengurangi jumlah kematian dan jumlah orang terdampak, dan secara substansial mengurangi kerugian ekonomi relatif terhadap PDB global yang disebabkan oleh bencana, dengan fokus melindungi orang miskin dan orang-orang dalam situasi rentan.
6. Pada tahun 2030, mengurangi dampak lingkungan perkotaan per kapita yang merugikan, termasuk dengan memberi perhatian khusus pada kualitas udara, termasuk penanganan sampah kota.
7. Pada tahun 2030, menyediakan ruang publik dan ruang terbuka hijau yang aman, inklusif dan mudah dijangkau terutama untuk perempuan dan anak, manula dan penyandang difabilitas.
8. Mendukung hubungan ekonomi, sosial, dan lingkungan antara urban, pinggiran kota, dan perdesaan dengan memperkuat perencanaan pembangunan nasional dan daerah.



9. Memberikan dukungan kepada negara-negara kurang berkembang, melalui bantuan keuangan dan teknis, dalam membangun bangunan yang berkelanjutan dan tangguh, dengan memanfaatkan bahan lokal.

### **2.4.3 SDGs 12 Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab**

Pertanian adalah pengguna air terbesar di seluruh dunia, dan saat ini irigasi mengambil sekitar 70 persen penggunaan air bersih yang layak digunakan manusia. Pengelolaan efisien dalam penggunaan sumber daya alam milik bersama, dan cara kita membuang sampah beracun dan polutan adalah target penting untuk meraih tujuan ini. Selain itu mendorong industri, bisnis, dan konsumen untuk mendaur ulang dan mengurangi sampah sama pentingnya, seperti halnya juga mendukung negara-negara berkembang untuk bergerak menuju pola konsumsi yang lebih berkelanjutan pada 2030 (United Nations). Target dari SDGs 12 Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab antara lain:

1. Melaksanakan the 10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production Patterns, dengan semua negara mengambil tindakan, dipimpin negara maju, dengan mempertimbangkan pembangunan dan kapasitas negara berkembang.
2. Pada tahun 2030, mencapai pengelolaan berkelanjutan dan pemanfaatan sumber daya alam secara efisien.
3. Pada tahun 2030, mengurangi hingga setengahnya limbah pangan per kapita global di tingkat ritel dan konsumen dan mengurangi kehilangan makanan sepanjang rantai produksi dan pasokan termasuk kehilangan saat pasca panen.
4. Pada tahun 2030, secara substansial mengurangi produksi limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali.

5. Mendorong perusahaan, terutama perusahaan besar dan transnasional, untuk mengadopsi praktek-praktek berkelanjutan dan mengintegrasikan informasi keberlanjutan dalam siklus pelaporan mereka.
6. Mempromosikan praktek pengadaan publik yang berkelanjutan, sesuai dengan kebijakan dan prioritas nasional.
7. Pada tahun 2030, menjamin bahwa masyarakat di mana pun memiliki informasi yang relevan dan kesadaran terhadap pembangunan berkelanjutan dan gaya hidup yang selaras dengan alam.
8. Mendukung negara-negara berkembang untuk memperkuat kapasitas ilmu pengetahuan dan teknologi mereka untuk bergerak ke arah pola konsumsi dan produksi yang lebih berkelanjutan.
9. Mengembangkan dan menerapkan perangkat untuk memantau dampak pembangunan berkelanjutan terhadap pariwisata berkelanjutan yang menciptakan lapangan kerja dan mempromosikan budaya dan produk lokal.
10. Merasionalisasi subsidi bahan bakar fosil tidak efisien yang mendorong pemborosan konsumsi dengan menghilangkan distorsi pasar, sesuai dengan keadaan nasional, termasuk dengan restrukturisasi pajak dan penghapusan secara bertahap jika ada subsidi berbahaya , yang dicerminkan oleh dampak lingkungannya, dengan sepenuhnya memperhitungkan kebutuhan dan kondisi khusus negara-negara berkembang dan meminimalkan dampak negatif yang bisa terjadi pada pembangunannya dengan cara yang melindungi rakyat miskin dan masyarakat yang terkena dampak.