



# BIOAKT PENGOM

BIOAKTIVATOR PENGOMPOSAN

Pene

# BIOAKTIVATOR PENGOMPOSAN

Penulis :  
INDASAH

Penerbit :  
Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES)

Tahun 2017

FORIKES

## **BIOAKTIVATOR PENGOMPOSAN**

Oleh :

INDASAH

ISBN 978 602 1081 64 8

Diterbitkan Oleh :

Forum Ilmiah kesehatan (FORIKES)

© 2017 Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES)

Jl. Cemara 25 RT.01 RW.02 Ds/Kec.Sukorejo. Ponorogo

E-mail: forikes@gmail.com . Telepon: 085853252665

Editor: DR. Heru ...

Desain Kulit Muka : DR. Heru

Hak cipta dilindungi oleh Undang undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Buku bioaktivator pengomposan sangat bermanfaat sebagai referensi mahasiswa, peneliti ataupun khalayak umum untuk membuat bioaktivator sebagai upaya untuk mengatasi pencemaran lingkungan terutama pencemaran oleh sampah.

Buku referensi yang kami beri judul: "**Bioaktivator Pengomposan**", buku ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu pegangan bagi mahasiswa. Peneliti, praktisi ataupun khalayak umum sebagai bahan tambahan dalam memperkaya pengetahuan dan ketrampilan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada teman-teman sejawat yang telah memberikan motivasi sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ini.

Kami menyadari bahwa buku yang telah tersusun ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kami sangat mengharapkan saran-saran untuk penyempurnaan.

Kediri, 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul I .....		i
Halaman Judul II .....		ii
Kata Pengantar .....		iii
Daftar Isi .....		iii
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
	A. Pengertian Sampah .....	1
	B. Sumber Sampah .....	3
	C. Jenis Sampah .....	4
	D. Karakteristik Sampah .....	4
	E. Komposisi Sampah.....	5
	F. Dampak dari sampah .....	6
	G. Dampak terhadap kesehatan .....	7
	H. Dampak terhadap lingkungan	7
<b>BAB II</b>	<b>Pengolahan Sampah .....</b>	<b>9</b>
	A. Pewadahan Sampah .....	9
	B. Pengumpulan Sampah .....	9
	C. Permasalahan Pengelolaan Sampah di Indonesia .....	15
<b>BAB III</b>	<b>Pengomposan .....</b>	<b>17</b>
	A. Prinsip Pengomposan .....	17
	B. Proses Pengomposan .....	17
	C. Persyaratan Kompos	19
	D. Persyaratan Kompos .....	20
	E. Kematangan Kompos	26
<b>BAB IV</b>	<b>Unsur Kompos</b>	<b>28</b>
	A. Unsur Mikro .....	28
	B. Organisme Patogen .....	29
	C. Pencemar Organik .....	29
	D. EM4 .....	30
	E. Mikroba Nasi basi	36

	F.	Mikroba Tape singkong.....	37
	G.	Mikroba Bonggol Pisang .....	38
	H.	MikrobaBuah Busuk/rumen sapi .....	38
	I.	MOL.....	40
BAB V		Pembuatan Mol .....	43
	A.	Mol nasi basi .....	43
	B.	Mol Tape singkong .....	49
	C	Mol Bonggol Pisang .....	51
	D	Mol Buah Busuk/rumen sapi.....	55
	E	Statistik untuk menghitung optimasi.....	60
Daftar Pustaka		.....	65

## BAB I

### SAMPAH

Sampah menjadi perhatian serius, karena selain menyangkut dampak kesehatan terhadap warga maupun lingkungannya dari penyakit, juga dapat menyebabkan terjadinya bencana alam, seperti banjir, longsor dan lain sebagainya (DPU, 2006).

Besarnya timbunan sampah khususnya sampah padat yang tidak dapat ditangani akan menyebabkan berbagai permasalahan baik langsung maupun tidak langsung bagi penduduk kota. Dampak langsung dari penanganan sampah yang kurang bijaksana diantaranya adalah berbagai penyakit menular maupun penyakit kulit serta gangguan pernafasan, sedangkan dampak tidak langsungnya diantaranya adalah bahaya banjir yang disebabkan oleh terhambatnya arus air di sungai karena terhalang timbunan sampah dibuang ke sungai (Wibowo, 2007).

Berdasarkan Data Statistik Lingkungan Hidup Tahun 2009 Rata-rata komposisi sampah di beberapa kota besar di Indonesia adalah : Organik (25%), Kertas (10%), Plastik (18%), Kayu (12%), Logam (11%), Kain (11%), Gelas (11%), Lain-lain (12%). Sementara studi BHS lainnya terhadap

perilaku pengelolaan air minum rumah tangga menunjukkan 99,20 % merebus air untuk mendapatkan air minum, namun 47,50 % dari air tersebut masih mengandung *Eschericia coli* (Slameti, 2009)

Setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jenis sampah sangat tergantung dari jenis material yang di konsumsi. Secara umum, jenis sampah padat dibagi dua, yaitu sampah organik (biasa disebut sebagai sampah basah) dan sampah anorganik (sampah kering). Sampah basah adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti daun-daunan, sampah dapur, dll. Sampah jenis ini dapat terdegradasi (membusuk/hancur) secara alami. Sebaliknya dengan sampah kering, seperti kertas, plastik, kaleng, dan lain-lain, sampah jenis ini tidak dapat terdegradasi secara alami (WALHI, 2005).

Agar sampah tidak membahayakan kesehatan manusia, maka perlu pengaturan pembuangannya. Sampah ini harus diperhatikan Penyimpanannya (*Storage*), Pengumpulan (*Collection*), Pembuangan (*Disposal*) agar sampah padat tidak berpengaruh terhadap sanitasi lingkungan dan masyarakat bisa hidup sehat.

### **A. Pengertian Sampah**

Pengertian sampah adalah suatu yang tidak dikehendaki lagi oleh yang punya dan bersifat padat. Sementara didalam UU



No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, disebutkan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan, (Slamet,2002). Sampah merupakan bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia, atau benda padat yang sudah digunakan dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang (Notoatmodjo, 2003). Sampah dibagi menjadi tiga jenis yaitu sampah padat, sampah cair dan sampah gas. Para ahli kesehatan masyarakat Amerika membuat batasan, sampah (*waste*) adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi, atau sesuatu yang dibuang, yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya (Notoatmodjo, 2003). Menurut Azwar (2002) yang dimaksud sampah adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak senang atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi bukan biologis karena kotoran manusia (*human waste*) tidak termasuk kedalamnya dan umumnya bersifat padat (karena air bekas tidak termasuk didalamnya). Manik (2003) mendefinisikan sampah sesuatu benda yang tidak digunakan atau tidak dikehendaki dan harus dibuang, yang dihasilkan oleh kegiatan manusia. Berdasarkan definisi diatas, maka dapat dipahami

sampah adalah:

- a. Sampah yang dapat membusuk (*garbage*), menghendaki pengelolaan yang cepat. Gas-gas yang dihasilkan dari pembusukan sampah berupa gas metan dan H<sub>2</sub>S yang bersifat racun bagi tubuh.
- b. Sampah yang tidak dapat membusuk (*refuse*), terdiri dari sampah plastik, logam, gelas karet dan lain-lain.
- c. Sampah berupa debu/abu sisa hasil pembakaran bahan bakar atau sampah.
- d. Sampah yang berbahaya terhadap kesehatan, yakni sampah B3 adalah sampah karena sifatnya, jumlahnya, konsentrasinya atau karena sifat kimia, fisika dan mikrobiologinya dapat meningkatkan mortalitas dan mobilitas secara bermakna atau menyebabkan penyakit *reversible* atau berpotensi *irreversible* atau sakit berat yang pulih.
- e. Menimbulkan bahaya sekarang maupun yang akan datang terhadap kesehatan atau lingkungan apabila tidak diolah dengan baik.

### **A, Jenis dan Sumber Sampah**

Jenis dan sumber sampah menurut Widyatmoko (2002:2), dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Sampah rumah tangga, terdiri dari:

- 1). Sampah basah yaitu sampah yang terdiri bahan-bahan organik yang mudah membusuk yang sebagian besar adalah sisa makanan, potongan hewan, sayuran dan lain-lain.
  - 2). Sampah kering yaitu sampah yang terdiri dari logam seperti besi, kaleng bekas dan sampah kering yang non logam misalnya kertas, kayu, kaca, keramik, batu-batuan dan sisa kain.
  - 3). Sampah lembut, misalnya sampah debu yang berasal dari penyapuan lantai, penggergajian kayu dan abu dari sisa pembakaran kayu.
  - 4). Sampah besar yaitu sampah yang terdiri dari buangan rumah tangga yang besar-besar seperti meja, kursi dan lain-lain.
- b. Sampah komersial, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan komersial seperti pasar, pertokoan, rumah makan, tempat hiburan, penginapan dan lain-lain.
  - c. Sampah bangunan, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan pembangunan termasuk pemugaran dan pembongkaran suatu bangunan seperti semen, kayu, batubata dan sebagainya.
  - d. Sampah Fasilitas umum, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan pembersihan dan penyapuan jalan, trotoar, taman, lapangan, tempat rekreasi

dan fasilitas umum lainnya.

e. Berdasarkan asalnya, sampah padat dapat digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu sebagai berikut :

a. Berdasarkan zat kimia yang terkandung di dalamnya, sampah dibagi menjadi:

1). Sampah anorganik adalah sampah yang umumnya tidak dapat membusuk misalnya: logam atau besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.

2). Sampah organik adalah sampah yang pada umumnya dapat membusuk misalnya: sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan sebagainya.

b. Berdasarkan dapat dan tidaknya dibakar

1). Sampah yang mudah terbakar misalnya: kertas, karet, kayu, plastik, kain bekas dan sebagainya.

2). Sampah yang tidak dapat terbakar misalnya: kaleng-kaleng bekas, besi atau logam bekas, pecahan gelas, kaca dan sebagainya.

f. Berdasarkan karakteristik sampah

1). *Garbage* yaitu sampah hasil pengolahan atau pembuatan makanan, yang umumnya mudah membusuk dan berasal dari rumah tangga, restoran, hotel dan sebagainya.

- 2). *Rubbish* yaitu sampah yang berasal dari perkantoran, perdagangan baik yang mudah terbakar (kertas, karton, plastik dan sebagainya) maupun yang tidak mudah terbakar (kaleng bekas, klip, pecahan gelas dan sebagainya).
- 3). *Ashes* (abu) yaitu sisa pembakaran dari bahan-bahan yang mudah terbakar, termasuk abu rokok.
- 4). *Street sweeping* (sampah jalanan) yaitu sampah yang berasal dari pembersihan jalan, yang terdiri dari campuran bermacam-macam sampah, daun-daunan, kertas, plastik, pecahan kaca, besi, debu dan sebagainya.
- 5). Sampah industri yaitu sampah yang berasal dari industri atau pabrik-pabrik.
- 6). *Dead animal* (bangkai binatang) yaitu bangkai binatang yang mati karena alam, ditabrak kendaraan atau dibuang oleh orang.
- 7). *Abandoned vehicle* (bangkai kendaraan) adalah bangkai mobil, sepeda, sepeda motor dan sebagainya.
- 8). *Construction wastes* (sampah pembangunan) yaitu sampah dari proses pembangunan gedung, rumah dan sebagainya, yang berupa

puing-puing, potongan-potongan kayu, besi beton, bambu dan sebagainya (Notoatmodjo, 2003).

**C. Faktor – faktor yang mempengaruhi sampah**

Menurut Soemirat (2004) faktor-faktor yang mempengaruhi sampah adalah:

- a. **Jumlah**  
penduduk hal tersebut dapat dipahami dengan mudah, bahwa semakin banyak penduduk maka semakin banyak pula jumlah sampahnya. Pengelolaan sampah inipun berpacu dengan laju pertumbuhan penduduk.
- b. **Keadaan sosial ekonomi**  
Semakin tinggi keadaan sosial ekonomi masyarakat, semakin banyak jumlah per kapita sampah yang dibuang. Kualitas sampahnya pun semakin banyak bersifat tidak dapat membusuk. Perubahan kualitas sampah ini, tergantung pada bahan yang tersedia, peraturan yang berlaku serta kesadaran masyarakat akan persoalan persampahan. Kenaikan kesejahteraan inipun akan meningkatkan kegiatan konstruksi dan pembaharuan bangunan-bangunan, transportasi pun bertambah, produk pertanian, industri dan lain-lain

akan bertambah dengan konsekuensi bertambahnya volume dan jenis sampah.

- c. Kemajuan teknologi  
Kemajuan teknologi akan menambah jumlah maupun kualitas sampah, karena pemakaian bahan baku yang semakin beragam, cara pengepakan dan produk manufakturpun semakin beragam pula (Soemirat, 2004).

#### **D. Aspek Pengelolaan Sampah**

Sistem Pengolahan sampah adalah proses pengelolaan sampah yang meliputi 5 (lima) aspek/komponen yang saling mendukung dimana antara satu dengan lainnya saling berinteraksi untuk mencapai tujuan (SNI 19-2454-2002).

Kelima aspek tersebut meliputi:

- a. Aspek teknis operasional

Aspek teknis operasional pengelolaan sampah perkotaan meliputi dasardasar perencanaan untuk kegiatan-kegiatan pewadahan sampah, pengumpulan Kelembagaan Hukum dan Peraturan Pembiayaan sampah, pengangkutan sampah, pengelolaan sampah di tempat pembuangan akhir.

Tata cara pengelolaan sampah bersifat integral dan terpadu secara berantai dengan urutan yang berkesinambungan yaitu : penampungan /pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pembuangan/pengolahan.

- 1) Penampungan Sampah/ Pewadahan

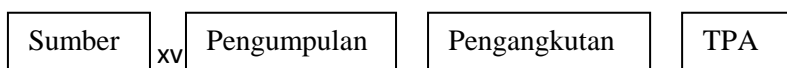
Proses awal dalam penampungan sampah terkait langsung dengan sumber sampah adalah penampungan. Penampungan sampah adalah suatu cara penampungan sebelum dikumpulkan, dipindahkan, diangkut dan dibuang ke TPA. Tujuannya adalah menghindari agar sampah tidak berserakan sehingga tidak mengganggu lingkungan (SNI 19-2454-2002). Bahan wadah yang dipersyaratkan sesuai Standart Nasional Indonesia adalah tidak mudah rusak, ekonomis, mudah diperoleh dan dibuat oleh masyarakat dan mudah dikosongkan. Sedangkan menurut Syafrudin dan Priyambada (2001), persyaratan bahan wadah adalah awet dan tahan air, mudah diperbaiki, ringan dan mudah diangkat serta ekonomis, mudah diperoleh atau dibuat oleh masyarakat.

## 2) Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah yaitu cara atau proses pengambilan sampah mulai dari tempat penampungan / pewadahan sampai ketempat pembuangan sementara. Pola pengumpulan sampah pada dasarnya dikelompokkan dalam 2 (dua) yaitu : pola individual dan pola komunal (SNI 19-2454-2002) sebagai berikut :

### a) Pola Individual

Proses pengumpulan sampah dimulai dari sumber sampah kemudian diangkut ketempat pembuangan sementara/TPS





sebelum dibuang ke TPA.

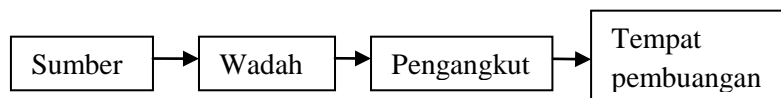
→ → →

Gambar 2.1 Pola Pengumpulan Sampah Individual Tak Langsung

Sumber : SNI 19-2454-2002

b) Pola Komunal

Pengumpulan sampah dilakukan oleh penghasil sampah ditempat penampungan sampah komunal yang telah disediakan ke truk sampah yang menangani titik pengumpulan kemudian diangkut ke TPA tanpa proses pemindahan.



Gambar 2.2 Pola Pengumpulan Sampah Komunal

Sumber : SNI 1-2454-2002

3) Pemindahan Sampah

Proses pemindahan sampah adalah memindahkan sampah hasil pengumpulan ke dalam alat pengangkutan untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir. Tempat yang digunakan untuk pemindahan sampah adalah depo pemindahan sampah yang dilengkapi dengan *container* pengangkut (SNI 19-2454-2002). Sumber Pengumpulan Pengangkutan TPA Sumber

Wadah Pengangkut Tempat Pembuangan.

#### 4) Pengangkutan Sampah

Pengangkutan adalah kegiatan pengangkutan sampah yang telah dikumpulkan di tempat penampungan sementara atau dari tempat sumber sampah ke tempat pembuangan akhir. Berhasil tidaknya penanganan sampah juga tergantung pada sistem pengangkutan yang diterapkan. Pengangkutan sampah yang ideal adalah dengan *truck container* tertentu yang dilengkapi alat pengepres (SNI 19-2454-2002).

#### 5) Pembuangan Akhir Sampah

Tempat pembuangan sampah akhir (TPA) adalah sarana fisik untuk berlangsungnya kegiatan pembuangan akhir sampah. Tempat menyingkirkan sampah kota sehingga aman (SK SNI T-11-1991-03). Pembuangan akhir merupakan tempat yang disediakan untuk membuang sampah dari semua hasil pengangkutan sampah untuk diolah lebih lanjut. Prinsip pembuangan akhir adalah memusnahkan sampah domestik di suatu lokasi pembuangan akhir. Jadi tempat pembuangan akhir merupakan tempat pengolahan sampah. Menurut SNI 19-2454-2002 tentang teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan, secara umum teknologi pengolahan sampah dibedakan menjadi 3 (tiga) metode yaitu : *Open Dumping, Sanitary Landfill, Controlled Landfill*.

##### a) *Open Dumping*

Metode *open dumping* ini merupakan sistem pengolahan

sampah dengan hanya membuang / menimbun sampah disuatu tempat tanpa ada perlakuan khusus atau sistem pengolahan yang benar, sehingga sistem *open dumping* menimbulkan gangguan pencemaran lingkungan.

b) *Sanitary Landfill*

Metode pembuangan akhir sampah yang dilakukan dengan cara sampah ditimbun dan dipadatkan, kemudian ditutup dengan tanah sebagai lapisan penutup. Pekerjaan pelapisan tanah penutup dilakukan setiap hari pada akhir jam operasi.

c) *controlled Landfill*

Metode *controlled landfill* adalah sistem *open dumping* yang diperbaiki yang merupakan sistem pengalihan *open dumping* dan *sanitary landfill* yaitu dengan penutupan sampah dengan lapisan tanah dilakukan setelah TPA penuh yang di padatkan atau setelah mencapai periode tertentu.

b. Aspek kelembagaan

Organisasi dan manajemen merupakan suatu kegiatan yang multi disiplin yang bertumpu pada prinsip teknik dan manajemen yang menyangkut aspek-aspek ekonomi, sosial budaya dan kondisi fisik wilayah kota dan memperhatikan pihak yang dilayani yaitu masyarakat kota. Perancangan dan pemilihan organisasi disesuaikan dengan peraturan pemerintah yang membinanya, pola sistem operasional yang ditetapkan, kapasitas kerja sistem dan lingkup tugas pokok

dan fungsi yang harus ditangani (Rahardyan dan Widagdo, 2005).

c. Aspek hukum dan peraturan

Hukum dan peraturan didasarkan atas kenyataan bahwa negara Indonesia adalah negara hukum, dimana sendi-sendi kehidupan bertumpu pada hukum yang berlaku. Manajemen persampahan kota di Indonesia membutuhkan kekuatan dan dasar hukum, seperti dalam pembentukan organisasi, pemungutan retribusi, keterlibatan masyarakat. Berdasarkan SNI 03-3243-2008 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah Permukiman, maka teknis operasional penanganan sampah disumber meliputi:

- 1) Menerapkan pemilahan sampah organik dan nonorganik
- 2) Menerapkan teknik 3R disumber dan TPS

d. Aspek pembiayaan

Pembiayaan merupakan sumber daya penggerak agar pada roda system pengelolaan persampahan di kota tersebut dapat bergerak dengan lancar. Sistem pengolahan persampahan di Indonesia lebih di arahkan ke sistem pembiayaan sendiri termasuk membentuk perusahaan daerah. Masalah umum yang sering dijumpai dalam sub sistem pembiayaan adalah retribusi yang terkumpul sangat terbatas dan tidak sebanding dengan biaya operasional, dana pembangunan daerah berdasarkan skala prioritas, kewenangan dan struktur

organisasi yang ada tidak berhak mengelola dana sendiri dan penyusunan tarif retribusi tidak didasarkan metode yang benar. Menurut Raharyan dan Widagdo,(2005). peraturan yang dibutuhkan dalam sistem pengelolaan sampah di perkotaan antara lain adalah mengatur tentang :

- 1) Ketertiban umum yang terkait dengan penanganan persampahan
- 2) Rencana induk pengelolaan sampah kota
- 3) Bentuk lembaga organisasi pengelolaan
- 4) Tata cara penyelenggaraan pengelolaan
- 5) Tarif jasa pelayanan atau retribusi
- 6) Kerjasama dengan berbagai pihak terkait, diantaranya kerjasama antar daerah atau kerjasama dengan pihak swasta.

e. Aspek peran serta masyarakat.

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah merupakan kesediaan masyarakat untuk membantu berhasilnya program pengembangan pengelolaan sampah sesuai dengan kemampuan setiap orang tanpa berarti mengorbankan kepentingan diri sendiri. Tanpa adanya peran serta masyarakat semua program pengelolaan persampahan yang direncanakan akan sia-sia. Salah satu pendekatan masyarakat untuk dapat membantu program pemerintah dalam keberhasilan adalah membiasakan masyarakat pada tingkah laku yang sesuai dengan program persampahan yaitu

merubah persepsi masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang tertib, lancar dan merata, merubah kebiasaan masyarakat dalam pengelolaan sampah yang kurang baik dan faktor-faktor sosial, struktur dan budaya setempat Wibowo dan Djajawinata (2004). Menurut Hadi (1995:75) dari segi kualitas, partisipasi atau peran serta masyarakat penting sebagai :

- 1) Input atau masukan dalam rangka pengambilan keputusan/kebijakan.
- 2) Strategi untuk memperoleh dukungan dari masyarakat sehingga kredibilitas dalam mengambil suatu keputusan akan lebih baik.
- 3) Komunikasi bahwa pemerintah memiliki tanggung jawab untuk menampung pendapat, aspirasi dan *concern* masyarakat.
- 4) Media pemecahan masalah untuk mengurangi ketegangan dan memecahkan konflik untuk memperoleh konsensus.

### **E. Sampah Rumah Tangga**

Aktivitas di rumah tangga juga menghasilkan sampah yang berkategori sebagai B3 (bahan beracun dan berbahaya). Di berbagai kota besar dan metropolitan, sampah B3 yang dihasilkan dari permukiman rata-rata berkisar antara lain 2% sampai 5% dari total komposisi sampah. Sampah B3 ini tidak mempunyai penanganan khusus dan sering dicampur dengan

sampah yang berkategori non-B3 akan menjadi B3 dan menyebabkan pengolahan di TPA semakin sulit, tingkat pencemaran semakin meningkat. Sampah domestik B3 menurut SNI 3242-2008 tentang pengolahan sampah permukiman mendefinisikan sebagai sampah yang berasal dari aktivitas rumah tangga mengandung bahan dan atau bekas kemasan suatu jenis bahan berbahaya dan atau beracun, karena sifat dan konsentrasinya dan atau jumlah, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak dan atau mencemari lingkungan hidup dan atau membahayakan kesehatan manusia. Sampah ini berbahaya, karena mempunyai karakteristik :

a. Mudah meledak

Limbah yang pada tekanan dan suhu standar dapat meledak. Contohnya sampah di rumah tangga misalkan sisa bensin, pelarut, *thinner*, dan *erosol*.

b. Mudah terbakar

Material padat, cair, uap, gas yang menyala dengan mudah dan terbakar secara cepat bila dipaparkan atau terpapar pada sumber nyala. Contohnya sampah rumah tangga adalah pelarut, *etanol*, *lighter liquid*.

c. Bersifat reaktif

Merupakan limbah yang pada keadaan normal tidak stabil dan dapat menyebabkan perubahan tanpa peledakan dan limbah yang dapat bereaksi hebat dengan air.

d. Beracun

Limbah yang mengandung pencemaran yang bersifat racun bagi manusia atau lingkungannya yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, kulit atau mulut. Beberapa contoh sampah B3 di rumah tangga yaitu pengelantang (produk pembersih), shampo (anti ketombe), penghilang cat kuku, kosmetika, obat-obatan, cairan anti beku (produk otomotif), bensin, minyak tanah, cat, baterai, lampu neon, *khoring* kolam renang, biosida antiseptik, herbisida, pupuk dan lain-lain.

e. Bersifat korosi

Limbah yang menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit dan limbah yang mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk bersifat asam atau lebih asam dari 12,5 untuk bersifat bas. Contoh sampah jenis ini di rumah tangga adalah yang mengandung asam sulfat, asam klorida dan lain-lain.

f. Menyebabkan infeksius

Limbah yang mengandung mikroorganisme patogen yang dilihat dari konsentrasi dan kuantitasnya bila terpapar dengan manusia akan dapat menimbulkan penyakit. Contohnya obat-obatan kadaluarsa, pembungkus atau kemasan produk farmasi.

## **F. Dampak Pengelolaan Sampah Terhadap**



## **Masyarakat dan Lingkungannya**

pengelolaan sampah di suatu daerah akan membawa dampak bagi masyarakat maupun lingkungan daerah itu sendiri. Dampaknya tentu saja ada yang positif dan negatif.

### **a. Dampak Positif Sampah**

Pengelolaan sampah yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap masyarakat dan lingkungannya, seperti berikut :

- a. Sampah dapat dimanfaatkan untuk menimbulkan lahan semacam rawa-rawa dan daratan rendah.
- b. Sampah dapat dimanfaatkan untuk pupuk.
- c. Sampah dapat diberikan untuk makan ternak setelah menjalani proses pengelolaan yang telah ditentukan lebih dahulu untuk pencegahan pengaruh buruk sampah tersebut terhadap ternak.
- d. Pengelolaan sampah menyebabkan berkurangnya tempat untuk berkembang biak serangga atau binatang pengerat.
- e. Menurunkan insiden kasus penyakit menular yang erat hubungannya dengan sampah.
- f. Keadaan estetika lingkungan yang bersih menimbulkan kegairahan hidup masyarakat.

### **b. Dampak Negatif Sampah**

c. Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat memberikan pengaruh negatif bagi kesehatan, lingkungan, maupun bagi kehidupan sosial ekonomi dan budaya masyarakat, seperti berikut.

1) Pengaruh terhadap kesehatan

- a) Pengelolaan sampah yang kurang baik akan menjadikan sampah sebagai tempat berkembang biak vektor penyakit, seperti lalat dan tikus.
- b) Insiden penyakit demam berdarah dengue akan meningkat karena vektor penyakit hidup dan berkembang biak dalam sampah kaleng ataupun ban bekas yang berisi air hujan.
- c) Terjadi kecelakaan akibat pembuangan sampah secara sembarangan, misalnya luka akibat benda tajam seperti besi, kaca, dan sebagainya.
- d) Gangguan psikosomatis, misalnya sesak napas, insomnia, stres dan lain-lain.

2) Pengaruh terhadap lingkungan

2. Estetika lingkungan menjadi kurang sedap dipandang mata
3. Proses pembusukan sampah oleh

mikroorganisme akan menghasilkan gas-gas tertentu yang menimbulkan bau busuk.

4. Pembakaran sampah dapat menimbulkan pencemaran udara dan bahaya kebakaran yang lebih luas.
5. Pembuangan sampah ke dalam saluran pembuangan air makan akan menyebabkan aliran air terganggu dan saluran air menjadi dangkal.
6. Apabila musim hujan datang, sampah yang menumpuk dapat menyebabkan banjir dan mengakibatkan pencemaran pada sumber air permukaan atau sumur dangkal.
7. Air banjir dapat mengakibatkan kerusakan pada fasilitas masyarakat, seperti jalan, jembatan, dan saluran air.

3) Terhadap sosial ekonomi dan budaya masyarakat.

- a) Pengelolaan sampah yang kurang baik mencerminkan keadaan sosial budaya masyarakat setempat.
- b) Keadaan lingkungan yang kurang baik dan jorok, akan menurunkan minat dan

hasrat orang lain (turis) untuk datang berkunjung ke daerah tersebut.

- c) Dapat menyebabkan terjadinya perselisihan antara penduduk setempat dan pihak pengelola (misal, kasus TPA Bantargebang, Bekasi).
- d) Angka kasus kesakitan meningkat dan mengurangi hari kerja produktivitas masyarakat menurun.
- e) Kegiatan perbaikan lingkungan yang rusak memerlukan dana yang besar sehingga dana untuk sektor lain berkurang.
- f) Penurunan pemasukan daerah (devisa) akibat penurunan jumlah wisatawan yang diikuti dengan penurunan penghasilan masyarakat setempat.
- g) Penurunan mutu sumber daya alam sehingga mutu produksi menurun dan tidak memiliki nilai ekonomis.
- h) Penumpukan sampah di pinggir jalan menyebabkan kemacetan lalu lintas yang dapat menghambat kegiatan transportasi barang dan jasa. (dr. Budiman Chandra, 2005).

## **Cara-cara Pengelolaan Sampah**

### a. *Hot Feeding*

Yaitu penggunaan sampah *garbage* untuk makanan ternak.

### b. *Insenaration* (Pembakaran)

Yaitu dengan pembuangan sampah di TPA, kemudian dibakar. Pembakaran sampah dilakukan di tempat tertutup dengan mesin dan peralatan khusus yang dirancang untuk pembakaran sampah. Sistem ini memerlukan biaya besar untuk pembangunan, operasional dan pemeliharaan mesin dan peralatan lain.

### c. Sampah *Landfill*

Yaitu pembuangan sampah dengan cara menimbun sampah dengan tanah yang dilakukan dengan lapis demi lapis sedemikian rupa sehingga sampah tidak berada di alam terbuka, jadi tidak sampai menimbulkan bau serta tidak menjadi tempat binatang bersarang. Cara ini tentu amat bermanfaat jika sekaligus bertujuan untuk meninggikan tanah yang rendah seperti rawa-rawa, genangan air dan sebagainya.

### d. *composting* (Pengomposan)

Merupakan pemanfaatan sampah organik menjadi bahan kompos. Untuk tujuan pengomposan sampah harus dipilah-pilah sehingga sampah organik dan anorganik terpisah. Pada pengolahan sampah di Trenggalek dengan menggunakan keranjang Takakura (skala rumah tangga). Keranjang

Takakura sendiri adalah salah satu alat pembuat kompos dari sampah rumah tangga. Keranjang takakura berukuran sangat kecil sehingga bisa diletakan di mana saja. Selain itu penggunaannya sangat mudah.

e. *ischarge To Seweres*

Disini sampah harus dihaluskan dahulu dan kemudian dibuang kedalam saluran pembuang air bekas. Cara ini dapat dilakukan pada rumah tangga atau dikelola secara terpusat di kota-kota. Cara ini membutuhkan biaya yang besar serta tidak mungkin dilakukan jika sistem pembuangan air kotor.

f. *Dumping* (Penumpukan)

Pembuangan sampah dengan penumpukan diatas tanah terbuka. Dengan cara ini TPA memerlukan tanah yang luas dan sampah ditumpuk begitu saja tanpa ada perlakuan. Sistem *dumping* memang dapat menekan biaya, tetapi sudah jarang dilakukan karena masyarakat sekitar merasa terganggu. Cara ini berpengaruh buruk terhadap lingkungan, berupa sumber penyakit, tempat binatang bersarang.

g. *Individual Inceneration.*

Pembakaran sampah yang dilakukan secara perorangan di rumah tangga. Pembakaran haruslah dilakukan dengan baik, jika asapnya tidak akan mengotori udara serta dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

h. *Recycling*

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang kecil-kecil dan hasilnya dimanfaatkan misalnya, kaleng, kaca dan sebagainya. Cara ini berbahaya untuk kesehatan, terutama jika tidak mengindahkan segi kebersihan.

i. *Reduction*

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang lebih kecil dan hasilnya dimanfaatkan, misalnya *garbage reduction* yang dapat menghasilkan lemak. Hanya saja biayanya sangat mahal tidak sebanding dengan hasilnya (Azwar,2002).

### **G,Pengelolaan Sampah Dengan Konsep 3R**

Menurut Departemen Pekerjaan Umum Kota Trenggalek (2008), pengertian pengelolaan sampah 3R secara umum adalah upaya pengurangan pembuangan sampah, melalui program menggunakan kembali (*Reuse*), mengurangi (*Reduce*), dan mendaur ulang (*Recycle*).

1. *Reuse* (menggunakan kembali) yaitu penggunaan kembali sampah secara langsung, baik untuk fungsi yang sama maupun fungsi lain.
2. *Reduce* (mengurangi) yaitu mengurangi segala sesuatu yang menyebabkan timbulnya sampah.
3. *Recycle* (mendaur ulang) yaitu memanfaatkan kembali sampah setelah mengalami proses pengolahan. Mengurangi sampah dari sumber timbulan, di perlukan upaya untuk mengurangi sampah mulai dari hulu

sampai hilir. Tindakan yang bisa dilakukan untuk setiap sumber sampah adalah sebagai berikut:

a. Rumah Tangga, tindakan yang bisa dilakukan adalah :

1. Mengurangi ( *Reduce* ), melalui tindakan :
  - a) Menghindari pemakaian dan pembelian produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar.
  - b) Menggunakan produk yang bisa di isi ulang, misalnya penggunaan bahan pencuci yang menggunakan wadah isi ulang.
  - c) Mengurangi penggunaan bahan sekali pakai, misalnya penggunaan tissue dapat dikurangi, menggantinya dengan serbet atau sapu tangan.
2. Menggunakan Kembali ( *Reuse* ), melalui tindakan :
  - a) Gunakan kembali wadah/ kemasan untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya, misalnya penggunaan botol bekas untuk wadah minyak goreng hasil home industri minyak kelapa atau wadah untuk madu lebah.
  - b) Gunakan wadah atau kantong yang dapat



digunakan berulang ulang misalnya, wadah untuk belanja kebutuhan pokok yang terbuat dari bahan yang tahan lama sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lama.

3. Daur ulang (*Recycle*), melalui tindakan :
  - a) Pilih produk atau kemasan yang dapat di daur ulang dan mudah terurai.
  - b) Lakukan penggunaan sampah organik menjadi kompos dengan berbagai cara yang telah ada atau memanfaatkan sesuai kreatifitas masing-masing.
  - c) Lakukan penanganan untuk sampah anorganik menjadi barang yang bermanfaat.

b. Fasilitas Umum ( perkantoran, sekolah )

1. Mengurangi (*Reduce*) produksi sampah dengan cara :
  - a) Penggunaan kedua sisi kertas dan spasi yang tepat untuk penulisan dan foto copy.
  - b) Penggunaan alat tulis yang bisa di isi kembali.
  - c) Sediakan jaringan informasi dengan komputer (tanpa kertas).
  - d) Gunakan produk yang dapat di isi ulang.

- e) Hindari bahan yang sekali pakai.
  - f) Hindari penggunaan bahan dari plastik dalam penjilidan laporan – laporan.
2. Menggunakan kembali ( *reuse* ), melalui tindakan :
- a) Gunakan alat kantor yang bisa digunakan berulang kali.
  - b) Gunakan alat-alat penyimpanan elektronik yang dapat di hapus dan di tulis kembali.
- c. Daerah Komersil
1. Mengurangi (*reduce*), melalui tindakan:
- a) Memberikan intensif oleh produsen bagi pembeli yang mengembalikan kemasan yang dapat digunakan kembali.
  - b) Memberikan kemasan/ pembungkus hanya kepada produk yang benarbenar memerlukannya.
  - c) Sediakan produk yang kemasannya tidak menghasilkan sampah dalam jumlah besar
  - d) Sediakan pembungkus/ kemasan yang mudah terurai.
2. Menggunakan Kembali (*reuse*)
- a) Gunakan sampah yang masih dapat di manfaatkan untuk produk lain.

- b) Sediakan perlengkapan yang masih bisa digunakan kembali wadahnya seperti botol di isi minyak.

Menurut *American Public Health Association*, Waste (sampah) di artikan sebagai sesuatu yang di buang, yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya.

Sampah adalah suatu bahan atau benda padat yang sudah tidak di pakai lagi oleh manusia, atau benda padat yang sudah tidak digunakan dalam suatu kegiatan manusia dan binatang. ( Notoatmodjo, 2003).

Ruang Lingkup pengertian sampah

Sampah-sampah yang terjadi di sekitar kita, di kota-kota besar atau pedesaan dimana ada kegiatan manusia Yang bukan termasuk sampah adalah : Akibat dari bencana alam ; sebagai contoh meletusnya gunung berapi, banjir, gempa bumi sehingga menghasilkan sejumlah sampah, maka benda-benda yang ada hubungannya dengan aktivitas manusia sajalah yang termasuk sampah, Sedangkan akibat dari bencana alam itu sendiri misalnya banyak pohon yang tumbang di hutan belantara, tidak termasuk ke dalam sampah

karena hal ini tidak di kelola manusia. ( DKLH, 2007).

Pembagian sampah padat Sampah padat dapat di bagi menjadi beberapa kategori, seperti berikut :

1. Berdasarkan zat kimia yang terkandung di dalamnya

- 1) Organik, misalnya, sisa makanan, daun, sayur, dan buah
- 2) Anorganik, misalnya, logam, pecah-belah, abu, dan lain-lain
- 3) Berdasarkan dapat atau tidaknya di bakar
- 4) Mudah terbakar misalnya, kertas, plastik, daun kering, kayu
- 5) Tidak mudah terbakar misalnya, kaleng, besi, gelas dan lain-lain
- 6) Berdasarkan dapat atau tidaknya membusuk
- 7) Mudah membusuk misalnya, sisa makanan, potongan daging, dan sebagainya
- 8) Sulit membusuk misalnya,

plastik, karet, kaleng, dan sebagainya

9) Berdasarkan ciri atau karakteristik sampah

10) *Garbage*, terdiri atas zat-zat yang mudah membusuk dan dapat terurai dengan cepat, khususnya jika cuaca panas. Proses pembusukan sering kali menimbulkan bau busuk. Sampah jenis ini dapat di temukan di tempat pemukiman, rumah makan, rumah sakit, pasar, dan sebagainya.

11) *Rubbish*, terbagi menjadi dua :

- *rubbish* mudah terbakar terdiri atas zat-zat organik misalnya, kertas, kayu, karet daun kering, dan sebagainya
- *rubbish* tidak mudah terbakar terdiri atas zat-zat anorganik misalnya, kaca, kaleng, dan sebagainya

12) *Ashes*, semua sisa pembakaran dari industri

- 13) *Street sweeping*, sampah dari jalan atau trotoar akibat aktivitas mesin atau manusia
- 14) *Dead animal*, bangkai binatang besar ( anjing, kucing, dan sebagainya ) yang mati akibat kecelakaan atau secara alami
- 15) *House hold refuse*, atau sampah campuran ( misalnya *garbage, ashes, rubbish* ) yang berasal dari perumahan
- 16) *Abandoned vehicle*, berasal dari bangkai kendaraan
- 17) *Demolition waste*, berasal dari sisa-sisa pembangunan gedung, *Construction waste*, berasal dari sisa-sisa pembangunan gedung seperti tanah, batu dan kayu
- 18) Sampah industri, berasal

dari perkebunan dan industri

19) *Santage solid*, terdiri atas benda-benda solid atau kasar yang biasanya berupa zat organik, pada pintu masuk pusat pengolahan limbah cair

20) Sampah khusus, atau sampah yang memerlukan penanganan khusus seperti kaleng, dan zat radioaktif

Faktor- Faktor yang mempengaruhi jumlah sampah

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah sampah

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk bergantung pada akfitas dan kepadatan penduduk. Semakin padat penduduk, sampah semakin menumpuk karena tempat atau ruang untuk menampung sampah kurang. Semakin meningkat aktivitas penduduk, sampah yang dihasilkan semakin banyak, misalnya pada aktivitas pembangunan, perdagangan, industri, dan sebagainya.

Sistem pengumpulan atau pembuangan sampah yang dipakai. Pengumpulan sampah dengan menggunakan gerobak lebih lambat jika dibandingkan dengan truk

Pengambilan bahan- bahan yang ada pada sampah untuk dipakai kembali. Metode itu dilakukan karena bahan tersebut masih memiliki nilai ekonomi bagi golongan tertentu. Frekuensi pengambilan dipengaruhi oleh keadaan, jika harganya tinggi, sampah yang tertinggal sedikit.

Faktor geografis

Lokasi tempat pembuangan apakah di daerah pegunungan, lembah, pantai, atau di dataran rendah

Faktor waktu

Bergantung pada faktor harian, mingguan, bulanan, tahunan. Jumlah sampah perhari bervariasi menurut waktu. Contoh, jumlah sampah pada siang hari lebih banyak dari pada jumlah di pagi hari, sedangkan sampah di daerah pedesaan tidak begitu bergantung pada faktor waktu

Faktor sosial ekonomi dan budaya

Contoh, adat- istiadat dan taraf hidup dan mental masyarakat

Pada musim hujan, sampah mungkin akan tersangkut pada selokan, pintu air, atau penyaringan air limbah

Kebiassan masyarakat

Contoh, jika seseorang suka mengonsumsi satu jenis makanan atau tanaman, sampah makanan itu akan



meningkat

Kemajuan teknologi

Akibat kemajuan teknologi, jumlah sampah dapat meningkat.

Contoh, plastik, kardus, ngsokan, AC, TV, kulkas dan sebagainya.

Jenis sampah

Makin maju tingkat kebudayaan suatu masyarakat, semakin kompleks pula macam dan jenis sampahnya.

Sumber Sampah

Sampah yang ada di permukaan bumi ini dapat berasal dari beberapa sumber berikut.

Pemukiman penduduk

Sampah di suatu pemukiman biasanya dihasilkan oleh satu atau beberapa keluarga yang tinggal dalam suatu bangunan atau asrama yang terdapat di desa atau di kota. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya sisa makanan dan bahan sisa proses pengolahan makanan atau sampah basah ( garbage ), sampah kering ( rubbish ), abu, atau sampah sisa tumbuhan.

Tempat umum dan tempat perdagangan

Tempat umum adalah tempat yang memungkinkan banyak orang berkumpul dan melakukan kegiatan, termasuk juga tempat perdagangan. Jenis sampah yang dihasilkan dari tempat semacam itu dapat berupa sisa-sisa makanan ( garbage ), sampah kering, abu, sisa-sisa bahan bangunan,

sampah khusus, dan terkadang sampah berbahaya

Industri berat dan ringan

Dalam pengertian ini termasuk industri makanan dan minuman, industri kayu, industri kimia, industri logam, tempat pengolahan air kotor dan air minum, dan kegiatan industri lainnya, baik yang sifatnya distributif atau memproses bahan mentah saja. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah, sampah kering, sisa-sisa bangunan, sampah khusus, dan sampah berbahaya.

Pertanian

Sampah yang dihasilkan dari tanaman atau binatang. Lokasi pertanian seperti kebun, ladang, ataupun sawah menghasilkan sampah berupa bahan-bahan makanan yang telah membusuk, sampah pertanian, pupuk, maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

Pengelolaan Sampah Padat

Ada beberapa tahapan didalam pengelolaan sampah padat yang baik, di antaranya, tahap pengumpulan dan penyimpanan di tempat sumber; tahap pengangkutan; dan tahap pemusnahan

Tahap pengumpulan dan penyimpanan di tempat sumber

Sampah yang ada di lokasi sumber ( kantor, rumah tangga, hotel dan sebagainya ) ditempatkan dalam tempat penyimpanan sementara, dalam hal ini tempat sampah.

Sampah basah dan sampah kering sebaiknya dikumpulkan dalam tempat yang terpisah untuk memudahkan pemusnahannya

Adapun tempat penyimpanan sementara ( tempat sampah ) yang di gunakan harus memenuhi persyaratan berikut ini

Konstruksi harus kuat dan tidak mudah bocor

Memiliki tutup dan mudah dibuka tanpa mengotori tangan

Ukuran sesuai sehingga mudah diangkut oleh satu orang

Dari tempat penyimpanan ini, sampah dikumpulkan kemudian dimasukan ke dalam dipo ( rumah sampah ). Dipo ini terbentuk bak besar yang digunakan untuk menampung sampah rumah tangga. Pengelolaannya dapat diserahkan pada pihak pemerintah

Untuk membangun suatu dipo, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya:

Dibangun di atas permukaan tanah dengan ketinggian bangunan setinggi dengan kendaraan pengangkut sampah

Memiliki dua pintu, pintu masuk dan pintu untuk mengambil sampah

Memiliki lubang ventilasi yang tertutup kawat halus

untuk mencegah lalat dan binatang lain kedalam dipo

Ada kran air untuk membersihkan

Tidak menjadi tempat tinggal atau sarang lalat dan tikus

Mudah dijangkau masyarakat

Pengumpulan sampah dapat dilakukan dengan dua metode:

Sistem duet: tempat sampah kering dan tempat sampah basah

Sistem trio: tempat sampah basah, sampah kering dan

tidak mudah terbakar.

Tahap pengangkutan

Dari depo, sampah diangkut ke tempat pembuangan akhir atau pemusnahan sampah dengan mempergunakan truk pengangkut sampah yang disediakan oleh dinas kebersihan kota

Tahap pemusnahan

Didalam tahap pemusnahan sampah ini, terdapat beberapa metode yang dapat di gunakan, antara lain:

*Sanitary landfill*

*Sanitary landfill* adalah sistem pemusnahan yang paling baik.

Dalam metode ini, pemusnahan sampah dilakukan dengan cara menimbun sampah dengan tanah yang dilakukan selapis demi selapis. Dengan demikian, sampah tidak berada diruang terbuka dan tentunya tidak menimbulkan bau atau menjadi sarang binatang pengerat. *Sanitary landfill* yang baik harus memenuhi persyaratan berikut

Tersedia tempat yang luas

Tersedia tanah untuk menimbunnya

Tersedia alat-alat besar

Lokasi *sanitary landfill* yang lama dan sudah tidak dipakai lagi dapat dimanfaatkan sebagai tempat pemukiman, perkantoran, dan sebagainya

*Incineration*

*Incenerator* atau insinerasi merupakan suatu metode pemusnahan sampah dengan cara membakar sampah secara besar-besaran dengan menggunakan fasilitas pabrik. Manfaat sistem ini antara lain:

Volume sampah dapat diperkecil sampai sepertiganya Tidak memerlukan ruang yang luas Panas yang dihasilkan dapat dipakai sebagai sumber uap

Pengelolaan dapat dilakukan secara terpusat dengan jadwal jam kerja yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan

### *Composting*

Pemusnahan sampah dengan cara memanfaatkan proses dekomposisi zat organik oleh kuman-kuman menghasilkan pada kondisi tersebut. Proses ini menghasilkan bahan berupa kompos atau pupuk.

### *Hot feeding*

Pemberian sejenis garbage kepada hewan ternak ( babi ). Perlu diingat bahwa sampah basah tersebut harus diolah lebih dahulu (dimasak atau direbus) untuk mencegah penularan penyakit cacing dan trichinosis ke hewan ternak.

### *Dumping*

Sampah dibuang atau diletakan begitu saja ditengah lapangan, jurang atau tempat sampah.

### *Individual*

Pembakaran sampah secara perorangan ini biasa dilakukan oleh penduduk terutama didaerah pedesaan

### *Recycling*

Pengolahan kembali bagian-bagian dari sampah yang masih dapat dipakai atau daur ulang. Contoh bagian sampah yang didaur ulang, antara lain, plastik, gelas, kaleng, dan besi.

### *Salvaging*

Pemanfaatan sampah yang dapat dipakai kembali misalnya kertas bekas. Bahanya adalah bahwa metode ini dapat menularkan penyakit.

### Pengaruh Pengelolaan Sampah Terhadap Masyarakat dan Lingkungan

Pengelolaan sampah disuatu daerah akan membawa pengaruh bagi masyarakat maupun lingkungan daerah itu sendiri.

Antara lain:

Pengaruh positif: pengelolaan sampah yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap masyarakat dan lingkungannya, seperti berikut:

Sampah dapat di manfaatkan untuk menimbun lahan semacam rawa-rawa dan dataran rendah.

Sampah dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.

Sampah dapat diberikan untk makanan ternak setelah menjalani proses pengelolaan yang telah ditentukan lebih

dahulu untuk mencegah pengaruh buruk sampah tersebut terhadap ternak.

Pengelolaan sampah menyebabkan berkurangnya tempat untuk berkembang biak serangga atau binatang pengerat.

Keadaan estetika lingkungan yang bersih menimbulkan kegairahan hidup masyarakat. Keadaan lingkungan yang baik mencerminkan kemajuan budaya masyarakat

Keadaan lingkungan yang baik akan menghemat pengeluaran dana kesehatan suatu negara sehingga dana itu dapat digunakan untuk keperluan lain.

Pengaruh negatif

Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat memberikan pengaruh negatif bagi kesehatan, lingkungan maupun bagi kehidupan sosial ekonomi dan budaya masyarakat, seperti berikut:

Pengaruh terhadap kesehatan:

Pengelolaan sampah yang kurang baik akan menjadikan sampah sebagai tempat perkembangbiakan vektor penyakit, seperti lalat atau tikus.

Insiden penyakit demam berdarah dengue akan meningkat karena vektor penyakit hidup dan berkembang biak dalam sampah kaleng ataupun ban bekas yang berisi air hujan.

Terjadinya kecelakaan akibat pembuangan sampah secara sembarangan, misalnya luka akibat benda tajam seperti besi, dan kaca.

Gangguan psikosomatis, misalnya sesak napas, insomnia, dan stres.

Pengaruh terhadap lingkungan :

Estetika lingkungan menjadi kurang sedap dipandang mata.

Proses pembusukan sampah oleh mikroorganisme akan menghasilkan gas-gas tertentu, yang menimbulkan bau busuk

Pembakaran sampah dapat menimbulkan pencemaran udara dan bahaya kebakaran yang lebih luas.

Pembuangan sampah ke dalam saluran pembuangan air akan menyebabkan aliran air terganggu dan saluran air menjadi dangkal.

Apabila musim hujan datang, sampah yang menumpuk dapat menyebabkan banjir dan mengakibatkan pencemaran pada sumber air permukaan atau sumur dangkal.

banjir dapat mengakibatkan kerusakan pada fasilitas masyarakat, seperti jalan, jembatan, dan saluran air.

Terhadap sosial ekonomi dan budaya masyarakat :

Pengelolaan sampah yang kurang baik mencerminkan keadaan sosial budaya masyarakat setempat

Keadaan lingkungan yang kurang baik dan jorok, akan menurunkan minat dan hasrat orang lain (turis) untuk datang berkunjung ke daerah tersebut

Dapat menyebabkan terjadinya perselisihan antara penduduk



setempat dan pihak pengelola

Angka kasus kesakitan meningkat dan mengurangi hari kerja sehingga produktivitas menurun

Kegiatan perbaikan lingkungan yang rusak memerlukan dana yang besar sehingga dana untuk sektor lain berkurang

### **Pengelolaan Sampah Padat di RT 7 RW 1 Kelurahan Semampir Kota Kediri.**

Menurut Febrina (2009), Pengelolaan sampah yang tidak memadai (pembuangan sampah sembarangan dan tidak terkontrol) dapat menimbulkan berbagai penyakit sebagai berikut :Diare, kolera, tipus dan demam berdarah dapat menyebar dengan cepat karena sampah memasuki air minum.

Besarnya timbunan sampah khususnya sampah padat yang tidak dapat ditangani akan menyebabkan berbagai permasalahan baik langsung maupun tidak langsung bagi penduduk kota. Dampak langsung dari penanganan sampah yang kurang bijaksana diantaranya adalah berbagai penyakit menular maupun penyakit kulit serta gangguan pernafasan, sedangkan dampak tidak langsungnya diantaranya adalah bahaya banjir yang disebabkan oleh terhambatnya arus air di sungai karena

terhalang timbunan sampah dibuang ke sungai (Wibowo, 2007).

Menurut Ahmadi, 2001 : 18 mengemukakan bahwa sampai saat ini belum ada petunjuk yang menguatkan tentang adanya perbedaan skill, sikap, minat, temperamen, bakat, dan pola tingkah laku antara laki-laki dan perempuan merupakan perbedaan tradisi. Kehidupan bukan semata-mata perbedaan jenis kelamin, selain fakta menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti antara pria dan wanita dalam hal intelegasi.

Berdasarkan fakta dan teori diatas dapat diketahui bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap pengelolaan sampah, tidak ada perbedaan antara laki-laki atau perempuan, begitupun usia dan pendidikan tidak ada hubungan dengan pengelolaan sampah padat. Sedangkan pekerjaan seseorang ada hubungan dengan pengelolaan sampah padat karena banyaknya pekerjaan sehingga tidak dapat mengolah sampah secara maksimal.

Sampah merupakan suatu pokok permasalahan yang banyak di perbincangkan oleh banyak masyarakat karena dapat mengganggu lingkungan, seperti yang kita ketahui jumlah sampah di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan yang sangat signifikan, ini disebabkan karena jumlah populasi penduduk di Indonesia setiap tahunnya bertambah dan kebutuhan akan penduduk pun semakin banyak yang mengakibatkan populasi sampah berkembang, hal ini

menyebabkan keadaan yang tidak seimbang dan harus adanya suatu pergerakan untuk memanfaatkan sampah menjadi sesuatu yang bernilai dan berguna, dengan pemanfaatan tersebut dapat mengurangi tingkat sampah di sekitar kita. Salah satu pemanfaatannya dengan cara mengolah sampah organik menjadi kompos.

Sumber sampah yang terbanyak dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar khusus seperti pasar sayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relative seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik. Hasil survey pada tahun 2014 menurut DKP Kediri menunjukkan komposisi sampah yang ada sebagai berikut :

Volume sampah : 2-2.5 lt/kapita/hari Ratio timbunan sampah :  
0.7 kg/kapita/hari Kerapatan :250 kg/m<sup>3</sup> Sampah organik :  
65.7 % Sampah anorganik : 34.3 %

Menurut Kementerian Lingkungan menyebutkan bahwa rata – rata jumlah sampah yang dihasilkan per hari di Indonesia pada tahun 2009 adalah sekitar 1 kg/kapita. Jika jumlah ini dikalikan dengan seluruh jumlah penduduk Indonesia yang mana jumlah penduduk Indonesia mencapai kurang lebih 200.000.000 orang. Hasilnya sangat banyak sekali dan mungkin tidak dapat dibayangkan.

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari

hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis (Chandra, 2006). Menurut definisi 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. Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan dari proses alam yang berbentuk padat.

Menurut (Panji Nugroho 2014) sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaiannya dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung.

Berdasarkan Sumbernya

Sampah rumah tangga, terdiri dari :

Sampah basah, yaitu sampah yang terdiri dari bahan organik yang mudah membusuk yang sebagian besar adalah sisa-sisa makanan, potongan hewan, sayuran dan lain-lain.

Sampah kering yaitu sampah yang terdiri dari logam seperti besi, kaleng bekas dan sampah kering yang non-logam

misalnya kertas, kayu, kaca keramik, batu-batuan dan sisa kain.

Sampah lembut, misalnya sampah debu yang berasal dari penyapuan lantai, penggergajian kayu dan abu dari sisa pembakaran kayu.

Sampah besar yaitu, sampah yang terdiri dari buangan rumah tangga yang besar-besar seperti meja, kursi dan lain-lain.

Sampah Manusia yaitu istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin.

Sampah Komersial, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan komersial seperti pasar.

Sampah Pertanian, Peternakan, dan Perikanan yaitu sampah jenis ini termasuk sampah organik seperti jerami, kotoran sapi, kotoran kambing, dll.

Sampah fasilitas umum, yaitu sampah yang berasal dari kegiatan pembersihan dan penyapuan jalan, trotoar, taman, lapangan, tempat rekreasi dan fasilitas umum lainnya.

Sampah Industri yaitu bahan sisa yang dikeluarkan akibat proses industri.

Berdasarkan Sifatnya

Berdasarkan sifatnya, sampah dibedakan menjadi 2 jenis yaitu :

Sampah Organik yaitu barang yang dianggap sudah tidak dipakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi masih bias dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar. Organik adalah proses yang kokoh dan relative cepat. Sampah organik dibagi menjadi 2 jenis yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering. Sampah organik basah yaitu sampah yang memiliki kandungan air cukup tinggi, contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sampah organik kering adalah sampah organik yang kandungan airnya rendah, contohnya daun kering.

Sampah Anorganik adalah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati, baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang atau sumber daya alam dan tidak dapat diuraikan oleh alam. Contohnya : botol plastic, tas plastic, kaleng, plastic wadah pembungkus makanan, kertas, gelas minuman, botol, kaleng, kayu dan sebagainya.

### **Karakteristik Sampah**

Menurut Soeriaatmadja (2010) terdapat karakteristik sampah yang sesuai dengan jenis-jenisnya yaitu :

Garbage yaitu jenis sampah yang terdiri dari sisa-sisa potongan hewan atau sayuran dari hasil pengolahan yang sebagian besar terdiri dari zat-zat yang mudah membusuk, lembab, dan mengandung sejumlah air bebas.

Rubbish terdiri dari sampah yang dapat terbakar atau yang tidak dapat terbakar yang berasal dari rumah-rumah, pusat-pusat perdagangan, kantor, tapi yang tidak termasuk garbage.

Ashes (Abu) yaitu sisa-sisa pembakaran dari zat-zat yang mudah terbakar baik dirumah, dikantor, maupun industry.

Street sweeping (Sampah Jalanan) berasal dari pembersihan jalan dan trotoar baik dengan tenaga manusia maupun dengan tenaga mesin yang terdiri dari kertas-kertas dan daun-daunan.

Dead Animal (Bangkai Binatang) yaitu bangkai-bangkai yang mati karena alam, penyakit ataupun kecelakaan.

Household Refuse yaitu sampah yang terdiri dari rubbish, garbage, ashes, yang berasal dari perumahan.

Abandoned Vehicles (Bangkai Kendaraan) yaitu bangkai-bangkai mobil, truk, kereta api, dll.

Sampah industry terdiri dari sampah padat yang berasal dari industry-industry, pengolahan hasil bumi.

### **Pengelolaan sampah**

Hot feeding

Yaitu penggunaan sampah garbage untuk makanan ternak.

Inceneration (pembakaran)

Yaitu dengan pembuangan sampah di TPA, kemudian dibakar. Pembakaran sampah dilakukan di tempat tertutup dengan mesin dan peralatan khusus yang dirancang untuk pembakaran sampah. Sistem ini memerlukan biaya besar untuk pembuangan, operasional dan pemeliharaan mesin dan peralatan lain..

#### Sampah landfill

Yaitu dengan pembuangan sampah ke TPA, kemudian dibakar. Pembakaran sampah dilakukan di tempat tertutup dengan mesin dan peralatan khusus yang dirancang untuk pembakaran sampah. System ini memerlukan biaya besar untuk pembangunan, operasional, dan pemeliharaan mesin dan peralatan lain.

#### Composting (pengomposan)

Merupakan pemanfaatan sampah organik menjadi bahan kompos. Untuk tujuan pengomposan sampah harus dipilah-pilah sehingga sampah organik dan anorganik terpisah. Pada pengolahan sampah di Trenggalek dengan menggunakan keranjang takakura (skala rumah tangga). Keranjang takakura sendiri adalah salah satu alat pembuat kompos dari sampah rumah tangga. Keranjang takakura berukuran sangat kecil sehingga bias diletakkan dimana saja. Selain itu penggunaanya sangat mudah.



### Discharge to sewer

Disini sampah harus dihaluskan dahulu dan kemudian dibuang ke dalam saluran pembuang air bekas. Cara ini dapat dilakukan pada rumah tangga atau dikelola secara terpusat di kota-kota. Cara ini membutuhkan biaya yang besar serta tidak mungkin dilakukan jika system pembuangan air kotor.

### Dumping (penumpukan)

Pembuangan sampah dengan penumpukan diatas tanah terbuka. Denan cara ini TPA memerlukan tanah yang luas dan sampah ditumpuk begitu saja tanpa ada perlakuan. System dumping memang dapat menekan biaya, tetapi sudah jarang dilakukan karena masyarakat sekitar merasa terganggu. Cara ini berpengaruh buruk terhadap lingkungan, berupa sumber penyakit, tempat binatang bersarang.

### Individual inceneration

Pembakaran sampah dilakukan secara perorangan di rumah tangga. Pembakaran haruslah dilakukan dengan baik, jika asapnya tidak akan mengotori udara serta dapat menimbulkan bahaya kebakaran

### Recycling

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang kecil-kecil dan hasilnya dimanfaatkan misalnya, kaleng, kaca, dan sebagainya. Cara ini berbahaya untuk kesehatan, terutama

jika tidak mengindahkan segi kebersihan.

### Reduction

Menghancurkan sampah menjadi jumlah yang lebih kecil dan hasilnya dimanfaatkan, misalnya garbage reduction yang dapat menghasilkan lemak. Hanya saja biayanya sangat mahal tidak sebanding dengan hasilnya (Azwat, 2007).

### **Pengelolaan Sampah Pasar**

Pelaku Usaha seperti Produsen, penjual, pedagang dan jasa manajemen pengelolaan sampah pasar secara makro akan memberikan dampak yang sangat positif kepada perkembangan perekonomian, karena masyarakat akan lebih senang datang ke pasar tradisional.

Sampah di pasar membutuhkan penanganan khusus sehingga selain tidak mengganggu kesehatan juga mengganggu dari segi estetika. Visi dan Misi setiap Dinas Pengelola Pasar dan UPTD harus menetapkan visi dan misi istem pengelolaan sampah yang dituangkan dalam perencanaan strategis agar menjadi pemandu kearah mana sistem pengelolaan sampah pasar akan dibawa. Dengan demikian akan menjadi konsistensi kebijakan dari waktu ke waktu sesuai dengan visi dan misi yang ditetapkan.

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang terdiri atas pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pemanfaatan,

pengangkutan, pengolahan sampah. Sampah yang diatur dalam undang-undang pengelolaan persampahan ini adalah sampah domestik dan tempat-tempat umum yaitu sampah rumah tangga dan pasar biasanya banyak berasal dari sisa sayuran, buah-buahan, ikan atau daging serta sisa makanan basi. Selain itu juga dapat terdiri dari plastik pembungkus, kertas, karton, logam, dan sebagainya. Untuk jumlah yang sedikit khususnya sampah organik sisa kegiatan dapur dan ruang makan, sebaiknya sampah tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik. Untuk sampah yang kering dapat disimpan dalam tong.

## BAB II

### PENGOMPOSAN

Kompos adalah hasil dekomposisi parsial/tidak lengkap, dipercepat secara artifisial dari campuran bahan-bahan organik oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik.(J.H. Crawford,2010)

Kompos berguna untuk memperbaiki struktur tanah, zat makanan yang diperlukan tumbuhan akan tersedia. Mikroba yang ada dalam kompos akan membantu penyerapan zat makanan yang dibutuhkan tanaman. Tanah akan menjadi lebih gembur. Tanaman yang dipupuk dengan kompos akan tumbuh lebih baik. Pengomposan merupakan salah satu alternative pengolahan limbah padat organik (organik solid waste) yang dapat diterapkan di Indonesia, mengingat bahan baku terutama sampah perkotaan (municipal waste) tersedia berlimpah, dan teknologi tepat guna untuk proses pengomposan pun telah cukup dikuasai.

Pembuatan kompos dengan menggunakan aktivator sudah banyak beredar di pasaran diantaranya EM4 (Effective Microorganisms), orgadec dan stardec. Pada dasarnya aktivator ini adalah mikroorganisme yang berada dalam cairan bahan penumbuh, apabila cairan yang berisi mikroorganisme dilarutkan air dan dicampurkan kedalam bahan yang akan dikomposkan maka dengan cepat mikroorganisme ini berkembang. Sebenarnya aktivator ini dapat dibuat sendiri yaitu dengan mengembangbiakkan mikroorganisme yang berasal dari perut (kolon, usus) hewan ruminansia, misalnya sapi atau kerbau (Isniani, 2006). Bakteri rumen sapi terdiri dari kumpulan beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengolahan pupuk kandang, kompos, pupuk organik cair, dan sekaligus mampu memperbaiki

tingkat kesuburan tanah. Keunggulan bakteri rumen sapi antara lain : dapat dibuat sendiri, bahan tersedia dan mudah didapatkan, peralatan cukup sederhana, sangat berguna bagi petani.

### **A.Pengertian Kompos**

Kompos adalah zat akhir suatu proses fermentasi tumpukan sampah/serasah tanaman dan pada kalanya pula termasuk bangkai binatang. Sesuai dengan humifikasi fermentasi suatu pemupukan dicirikan oleh hasil bagi C/N yang menurun. Bahan-bahan mentah yang biasa digunakan seperti ; merang, daun, sampah dapur, sampah kota, dan lain-lain dan pada umumnya mempunyai hasil bagi C/N yang melebihi 30 (Sutedjo, 2008).

Di alam terbuka, kompos bisa terjadi dengan sendirinya, lewat proses alamiah. Namun proses tersebut berlangsung lama sekali padahal kebutuhan akan tanah yang subur sudah mendesak. Oleh karenanya, proses tersebut perlu dipercepat dengan bantuan manusia. Dengan cara yang baik, proses mempercepat pembuatan kompos berlangsung wajar sehingga bias diperoleh kompos yang berkualitas baik (Murbando, 2008).

Kompos mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan antara lain memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan, memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tanah tidak berderai, menambah daya ikat air pada tanah, memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, mengandung hara yang lengkap walaupun jumlahnya sedikit, membantu proses pelapukan bahan mineral, memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikroba (Indriani,2007).

Kompos dibuat dari bahan organik yang berasal dari bermacam-macam sumber. Dengan demikian, kompos merupakan sumber bahan organik dan nutrisi tanaman. Kemungkinan bahan dasar kompos mengandung selulose 15-60%, hemiselulose 10-30%, lignin 5-30%, protein 5-30%, bahan mineral (abu) 3-5%, disamping itu terdapat bahan larut air panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2-30% dan 1-15% lemak larut eter dan alcohol, minyak dan lilin (Sutanto, 2008).

Pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan yang terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir berupa humus dan kompos (Simanora dan Sakundik, 2006).

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2007) pada dasarnya pengomposan merupakan upaya mengaktifkan kegiatan mikroba agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan mikroba tersebut diantaranya, bakteri, fungi, dan jasad renik lainnya.

Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30-40% dari volume/bobot awal bahan (Wikipedia Indonesia, 2008).

Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai nisbah C/N bahan organik menjadi sama dengan nisbah C/N tanah. Nisbah C/N adalah hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung di dalam suatu bahan. Nilai nisbah C/N tanah adalah 10-12. Bahan organik yang memiliki nisbah C/N sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman (Djuarnani dkk, 2007).

Dalam proses pengomposan terjadi perubahan seperti 1) karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak, dan lilin menjadi CO<sub>2</sub> dan air, 2) zat putih telur menjadi ammonia, CO<sub>2</sub> dan air, 3) peruraian senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman. Dengan perubahan tersebut kadar karbohidrat akan hilang atau turun dan senyawa N yang larut (amonia) meningkat. Dengan demikian C/N semakin rendah dan relative stabil mendekati C/N tanah (Indriani, 2007).

Ada dua mekanisme proses pengomposan berdasarkan ketersediaan oksigen bebas, yakni pengomposan secara aerobik dan anaerobik.

#### Pengomposan Secara Aerobik

Pada pengomposan secara aerobik, oksigen mutlak dibutuhkan. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan membutuhkan oksigen dan air untuk merombak bahan organik dan mengasimilasikan sejumlah karbon, nitrogen, fosfor, belerang dan unsur lainnya untuk sintesis protoplasma sel tubuhnya (Simamora dan Salundik, 2006).

Dalam system ini, kurang lebih 2/3 unsur karbon (C) menguap menjadi CO<sub>2</sub> dan sisanya 1/3 bagian bereaksi dengan nitrogen dalam sel hidup. Selama proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energy (Sutanto, 2007)

#### Pengomposan Secara Anaerobik

Dekomposisi secara anaerobik merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa kehadiran oksigen (hampa udara). Proses ini merupakan proses yang dingin dan tidak terjadi fluktuasi temperature seperti yang terjadi pada proses pengomposan secara aerobik. Namun, pada proses anaerobik

perlu tambahan panas dari luar sebesar 300c (Djuarnani dkk, 2005). Pengomposan anaerobic akan menghasilkan gas metan (CH<sub>4</sub>), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), dan asam organic yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionate, asam butirat, asam laktat dan asam suksinat. Gas metan bias dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternative (biogas). Sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan. Bagian padatan ini yang disebut kompos. Namun, kadar airnya masih tinggi sehingga sebelum digunakan harus dikeringkan (Simamora dan Salundik, 2006).

## **B. Faktor yang mempengaruhi pengomposan**

Setiap organisme pendegradasi bahan organic membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda. Apabila kondisinya sesuai, maka dikomposer tersebut akan bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organic. Apabila kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai, maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan itu sendiri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain :

### **Keseimbangan Nutrien (Rasio C/N)**

Parameter nutrient yang paling penting dalam proses pembuatan kompos adalah unsur karbon dan nitrogen. Dalam proses pengurai terjadi reaksi antara karbon dan oksigen sehingga menimbulkan panas (CO<sub>2</sub>). Nitrogen akan ditangkap oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan. Apabila mikroorganisme tersebut mati, maka nitrogen akan tetap tinggal dalam kompos sebagai sumber nutrisi bagi makanan. Besarnya perbandingan antara unsur karbon dengan nitrogen tergantung



pada jenis sampah sebagai bahan baku. Perbandingan C dan N yang ideal dalam proses pengomposan yang optimum berkisar antara 20 : 1 dengan 40 : 1, dengan rasio terbaik 30 : 1.

#### Derajat Keasaman (ph)

Derajat keasaman (ph) ideal dalam proses pembuatan kompos secara aerobik berkisar pada ph netral (6-8.5), sesuai dengan ph yang dibutuhkan tanaman. Pada proses awal, sejumlah mikroorganisme akan mengubah sampah organik menjadi asam-asam organik, sehingga derajat keasaman akan selalu menurun. Pada proses selanjutnya derajat keasaman akan meningkat secara bertahap yaitu pada masa pematangan, karena beberapa jenis mikroorganisme memakan asam-asam organik yang terbentuk tersebut. Derajat keasaman dapat menjadi faktor penghambat dalam proses pembuatan kompos, yaitu dapat terjadi apabila :

Ph terlalu tinggi (diatas 8), unsur N akan menguap menjadi  $NH_3$  yang terbentuk akan sangat mengganggu proses karena bau yang menyengat. Senyawa ini dalam kadar yang berlebihan dapat memusnahkan mikroorganisme. Ph terlalu rendah (di bawah 6). Kondisi menjadi asam dan dapat menyebabkan kematian jasad renik.

#### Temperature

Prose biokimia dalam proses pengomposan menghasilkan panas yang sangat penting bagi mengoptimalkan laju penguraian dan dalam menghasilkan produk yang secara mikroorganisme aman digunakan. Pada perubahan temperature dalam tumpukan sampah bervariasi sesuai dengan tipe dan jenis mikroorganisme. Pada awal pengomposan, temperature mesofilik, yaitu antara  $(25-45)^{\circ}C$  akan terjadi dan

segera diikuti oleh temperature termofilik antara (50-65)°C. temperature termofilik dapat berfungsi untuk :

Mematikan bakteri/bibit penyakit baik pathogen maupun bibit vector penyakit seperti lalat.

Mematikan bibit gulma. Kondisi termofilik, kemudian berangsur-angsur akan menurun mendekati tingkat ambien.

### Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

### Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan men-supply oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

### Ukuran Partikel Sampah

Ukuran partikel sampah yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos harus sekecil mungkin untuk mencapai efisiensi aerasi dan supaya lebih mudah dicerna atau diuraikan oleh mikroorganisme. Semakin kecil partikel, semakin luas permukaan yang dicerna sehingga pengurai dapat berlangsung dengan cepat.

#### Kelembapan Udara

Kandungan kelembapan udara optimum sangat diperlukan dalam proses pengomposan. Kisaran kelembapan yang ideal adalah 40-60% dengan nilai yang paling baik adalah 50%. Kelembapan yang optimum harus terus dijaga untuk memperoleh jumlah mikroorganisme yang maksimal sehingga proses pengomposan dapat berjalan dengan cepat. Apabila kondisi tumpukan terlalu lembab tentu dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena molekul air akan mengisi rongga udara sehingga terjadi kondisi anaerobic yang akan menimbulkan bau. Bila tumpukan terlalu kering (kelembapan kurang dari 40%), dapat mengakibatkan berkurangnya populasi mikroorganisme pengurai karena terbatasnya habitat yang ada.

#### Lama Pengomposan

Lama waktu pengomposan tergantung karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang digunakan dan dengan atau tanpa penambahan activator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang.

#### Kandungan Hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan biasanya terdapat dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

### Standart Kualitas Kompos

Kompos yang baik adalah kompos yang sudah mengalami pelapukan yang cukup dengan dicirikan warna sudah berbeda dengan warna bahan pembentukannya, tidak berbau atau berbau seperti tanah, kadar air rendah dan mempunyai suhu ruang. Kematangan kompos juga dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen melalui rasio C/N-nya. Kompos yang memiliki rasio C/N mendekati rasio C/N tanah yaitu 10-12, lebih dianjurkan untuk digunakan (Indriani, 2005)

Pada kompos, terdapat unsur lain yang variasinya cukup banyak walaupun kadarnya rendah seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium. Kadar hara kompos memang sangat ditentukan oleh bahan yang dikomposkan. Walaupun demikian, kadar haranya memang tidak pernah tinggi dan susunan hara dari kompos memang tidak pernah tetap (Lingga dan Marsono, 2004).

Standar Nasional Indonesia (SNI) memiliki syarat mutu produk kompos untuk melindungi konsumen dan mencegah pencemaran lingkungan. Standar ini dapat di pergunakan sebagai acuan bagi produsen kompos dalam memproduksi kompos. Adapun standar kualitas kompos dari sampah organic domestic yang merujuk pada SNI 19-7030-2004. Kematangan kompos ditunjukkan dari hal-hal seperti rasi C/N mempunyai nilai (10-20):1, suhu sesuai dengan suhu air tanah, berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah serta berbau tanah.

### Manfaat Pengomposan

Kompos ibarat multi-vitamin untuk tanah pertanian. Kompos akan meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran yang sehat. Kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos. Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah dan menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Aktivitas mikroba tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit.

### **C. Proses Pengomposan**

Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat. Demikian pula akan diikuti dengan peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga di atas 50°-70° C. suhu akan tetap selama waktu tertentu.

Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan noksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu

pembentukan kompleks liat humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30-40% dari bobot awal bahan (Yuliarti.N, 2009).

Kompos yang bermutu adalah kompos yang telah terdekomposisi dengan sempurna serta tidak menimbulkan efek-efek merugikan bagi pertumbuhan tanaman. Kualitas kompos biasanya di identikkan dengan kandungan unsur hara yang ada didalamnya, unsur hara dalam terbilang lengkap. Akan terjadi peningkatan kualitas kompos apabila dilakukan fase pendiaman. Dimana fase pendiaman adalah membiarkan kompos jadi dalam tumpukan tanpa perlakuan sampai lebih dari 1 bulan. Setelah proses pendiaman maka kompos jadi berwarna gelap, bersifat remah dan berbau seperti tanah. Temperature tumpukan pada kompos jadi masih lebih tinggi dari pada temperature udara terbuka (Mundiatun, 2013).

Menurut Nurheti Yuliarti (2009), ciri-ciri pupuk kandang adalah:

- a) Bahan-bahannya sudah hancur karena proses pengomposan.
- b) Teksturnya berupa remah, tidak lengket dan tidak panas, dengan suhu alami sekitar 30°C.
- c) Berwarna coklat kehitaman.
- d) Tidak berbau.
- e) Kadar air antara 34-35%.

### **Karakteristik Kompos Yang Matang**

Untuk mengetahui tingkat kematangan kompos dapat dilakukan dengan uji di laboratorium atau pun pengamatan sederhana di lapang. Berikut ini disampaikan beberapa cara sederhana untuk mengetahui tingkat kematangan kompos :

1) Dicium/dibau

Kompos yang sudah matang berbau seperti tanah dan harum, meskipun kompos dari sampah kota. Apabila kompos tercium bau yang tidak sedap, berarti terjadi fermentasi anaerobik dan menghasilkan senyawa-senyawa berbau yang mungkin berbahaya bagi tanaman. Apabila kompos masih berbau seperti bahan mentahnya berarti kompos masih belum matang.

2) Kekerasan Bahan

Kompos yang telah matang akan terasa lunak ketika dihancurkan. Bentuk kompos mungkin masih menyerupai bahan asalnya, tetapi ketika diremas-remas akan mudah hancur.

3) Warna kompos

Warna kompos yang sudah matang adalah coklat kehitam-hitaman. Apabila kompos masih berwarna hijau atau warnanya mirip dengan bahan mentahnya berarti kompos tersebut belum matang. Selama proses pengomposan pada permukaan kompos seringkali juga terlihat miselium jamur yang berwarna putih.

4) Penyusutan

Terjadi penyusutan volume/bobot kompos seiring dengan kematangan kompos. Besarnya penyusutan tergantung pada karakteristik bahan mentah dan tingkat kematangan kompos. Penyusutan berkisar antara 20 – 40 %. Apabila penyusutannya masih kecil/sedikit, kemungkinan proses pengomposan belum selesai dan kompos belum matang.

5) Suhu

Suhu kompos yang sudah matang mendekati dengan suhu awal pengomposan. Suhu kompos yang masih tinggi, atau di atas 50°C, berarti proses pengomposan masih berlangsung aktif dan kompos belum cukup matang.

#### 6) Tes Perkecambahan

Contoh kompos letakkan di dalam bak kecil atau beberapa pot kecil. Letakkan beberapa benih (3 – 4 benih). Jumlah benih harus sama. Pada saat yang bersamaan kecambahkan juga beberapa benih di atas kapas basah yang diletakkan di dalam baki dan ditutup dengan kaca/plastik bening. Benih akan berkecambah dalam beberapa hari. Pada hari ke2 atau ke3 hitung benih yang berkecambah. Bandingkan jumlah kecambah yang tumbuh di dalam kompos dan di atas kapas basah. Kompos yang matang dan stabil ditunjukkan oleh banyaknya benih yang berkecambah.

#### 7) Uji Biologi

Kematangan kompos diuji dengan menggunakan tanaman. Pilih tanaman yang responsif dengan kualitas kompos dan mudah diperoleh, seperti: bayam, tomat, atau tanaman kacang-kacangan. Tanah yang digunakan untuk pengujian adalah tanah marjinal/tanah miskin. Campurkan kompos dan tanah dengan perbandingan 30% kompos : 70% tanah. Masukkan campuran tanah kompos ke dalam beberapa polybaG. Tanam bibit tanaman ke dalam polybag. Sebagai pembanding gunakan tanah saja (blanko) dan tanah subur. Bioassay dilakukan tanpa pemupukan.



Kompos yang bagus ditandai dengan pertumbuhan tanaman uji yang lebih baik daripada perlakuan tanah saja (blanko).

#### 8) Uji Laboratorium Kompos

Salah satu kriteria kematangan kompos adalah rasio C/N. Analisa ini hanya bisa dilakukan di laboratorium. Kompos yang telah cukup matang memiliki rasio  $C/N < 20$ . Apabila rasio C/N lebih tinggi, maka kompos belum cukup matang dan perlu waktu dekomposisi yang lebih lama lagi.

### **D.Nitrogen dan peranannya**

Siklus nitrogen merupakan salah satu siklus hara paling penting yang ada di permukaan bumi. Nitrogen digunakan oleh organisme hidup untuk menghasilkan sejumlah kompleks organik molekul seperti asam amino, protein, dan asam nukleat.

Dibawah ini adalah agen-agen yang berperan dalam siklus nitrogen :

Fiksasi nitrogen oleh bakteri dapat memperbaiki atmosfer gas nitrogen ( $N_2$ ) untuk amonia ( $NH_3$ ) dalam reaksi pengurangan. Persamaan untuk reaksi ini adalah:  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  Beberapa bakteri pengikat nitrogen yang hidup bebas di tanah misalnya Azotobacter Beberapa, misalnya Rhizobium, membentuk mutualistic (simbiotik) hubungan dengan legum (kacang polong, kacang-kacangan, semanggi dll) di mana bakteri hidup di nodul pada akar tanaman. Bakteri menyediakan tanaman dengan tetap nitrogen, tanaman memberikan bakteri dengan karbohidrat.

Decomposer adalah bakteri dan jamur yang membusuk bangkai binatang dan tanaman dan, dalam proses mengkonversi nitrogen organik mereka (yang ditemukan dalam protein dan asam nukleat) menjadi anorganik, amonium ( $NH_4^+$ ).

Bakteri nitrifikasi adalah bakteri yang interconvert molekul nitrogen anorganik: Nitrosomonas mengubah amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) ke nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Nitrobacter mengubah nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Secara bersama proses-proses ini dikenal sebagai nitrification. Nitrification hanya terjadi bila kondisi tanah tidak sesuai yaitu berawa, terlalu dingin atau terlalu asam. Jika kondisi tanah yang tidak sesuai terakumulasi amonium.

Bakteri denitrifikasi adalah bakteri yang mengubah nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) untuk nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dan kemudian ke gas nitrogen ( $\text{N}_2$ ). Bakteri ini mengkonversi nitrogen anorganik ke dalam atmosfer nitrogen; suatu proses yang dikenal sebagai denitrifikasi. Contoh bakteri ini adalah Pseudomonas, Thiobacillus dll. Ini adalah denitrifikasi bakteri anaerob sehingga hanya terjadi dalam kondisi anaerob (misalnya ketika tanah berawa).

Fiksasi nitrogen oleh energi yang tinggi yang tersedia dari petir yang cukup untuk memperbaiki atmosfer nitrogen nitrat.

Haber-Bosch: ini adalah sepenuhnya proses buatan yang digunakan dalam pembuatan pupuk amonium – tetapi karena kontribusi terhadap total fiksasi nitrogen atmosfer sering termasuk.

Pencucian: hilangnya nitrat dari tanah sebagai akibat dari hujan lebat turun. Nitrat larut ke dalam tubuh air (misalnya danau) memperkaya mereka dan membuat mereka lebih subur. Proses ini dikenal sebagai eutrofikasi.

## **E.Kandungan Nitrogen dalam kompos**

Nutrisi yang terkandung dalam kompos umumnya tertera dalam tabel 1 di bawah. Tergantung pada bahan dasarnya dan juga mikroba yang digunakan, kandungan nutrisi kompos bervariasi dan dapat ditingkatkan sesuai yang kita kehendaki.

**Table 2.1** Kandungan nutrisi dalam kompos

No.	Jenis nutrisi	Kandungan (%)
1	Karbon (C)	19,0 - 40
2.	Nitrogen (N)	0,40 – 2,8
3.	Fosfor (P)	0,01 – 0,14
4.	Kalium (K)	0,39 – 1,35
5.	Magnesium (Mg)	0,04 – 0,21
6.	Kalsium (K)	0,13 – 1,32
7.	Air	10 – 15
8.	C/N	9,0 – 20,0

### **F, Komposisi Kompos Sampah Pasar**

Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2007) pada dasarnya pengomposan merupakan upaya mengaktifkan kegiatan mikroba agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan mikroba tersebut diantaranya, bakteri, fungi, dan jasad renik lainnya.

Pada Penelitian ini komposisi atau bahan-bahan yang digunakan untuk dijadikan kompos adalah sampah pasar nabati saja (sayur-sayuran, daun basah, daun kering dan buah-buahan) tidak termasuk sampah hewani

(tongkol, lele, pindang, dll), sedangkan menurut Azwat (2007) kandungan protein yang cukup tinggi dalam sampah hewani dapat meningkatkan kadar unsur hara dalam kompos apabila di masukan ke dalam komposisi atau bahan pada saat pembuatan kompos.

Pada kompos, terdapat unsur lain yang variasinya cukup banyak walaupun kadarnya rendah seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium dan magnesium. Kadar hara kompos memang sangat ditentukan oleh bahan yang dikomposkan. Walaupun demikian, kadar haranya memang tidak pernah tinggi dan susunan hara dari kompos memang tidak pernah tetap (Lingga dan Marsono, 2004).

Dalam system ini, kurang lebih  $2/3$  unsur karbon (C) menguap menjadi  $CO_2$  dan sisanya  $1/3$  bagian bereaksi dengan nitrogen dalam sel hidup. Selama proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energy (Sutanto, 2007).

Dari hasil penelitian serta teori yang didapatkan menunjukkan bahwa komposisi kompos sangat mempengaruhi kadar nitrogen dalam kompos, hal ini dikarenakan adanya faktor kandungan nutrisi yang cukup tinggi terutama protein didalam sampah hewani dibandingkan dengan sampah nabati yang dapat meningkatkan kadar Nitrogen (N) dalam kompos.

## **G.Konsep Teori Rumen Sapi**

Isi rumen merupakan salah satu limbah rumah potong hewan yang belum dimanfaatkan secara optimal bahkan ada yang dibuang begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan (Darsono, 2011). Dijelaskan lebih lanjut bahwa limbah isi rumen sebenarnya sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena isi rumen disamping merupakan bahan pakan yang belum terencana juga terdapat organisme rumen yang merupakan sumber vitamin B.

Abbas (1987) dalam Teda (2012) mengatakan bahwa kuantitas dan kualitas isi rumen sapi dapat dipengaruhi oleh jenis ternak, bobot badan, mikroba yang terdapat dalam saluran pencernaan, kuantitas dan kualitas pakan serta daya cernanya. Kualitas isi rumen tergantung dari makanan ternak yang dikonsumsinya. Isi rumen akan mengandung zat antinutrisi bila ternak tersebut mengkonsumsi zat antinutrisi.

Isi rumen sapi adalah limbah padat Rumah Potong Hewan (RPH) diperkaya oleh kandungan protein yang berasal dari protein mikroba dan protein pakan, vitamin B dan vitamin K yang dapat disintesis sendiri oleh mikroba rumen dan mineral (Abbas, 1987 Dalam : Teda, 2012). Di dalam rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Cairan rumen mengandung bakteri dan protozoa. Konsentrasi bakteri sekitar  $10^9$  setiap cc isi rumen,

sedangkan protozoa bervariasi sekitar 10 pangkat 5-10 pangkat 6 setiap cc rumen sapi.

Starter isi rumen adalah starter yang terbuat dari isi rumen ternak ruminansia. Rumen sapi merupakan bahan yang potensial mengandung beragam mikroorganisme positif tetapi seringkali dibuang percuma. Limbah ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangbiakan bakteri/mikroba didalamnya sebagai starter pembuatan kompos/pupuk organik bahkan juga meningkatkan kandungan mikroorganisme pengurai didalam tanah.

### **Komposisi Kimia Rumen Sapi**

Komposisi kimia isi rumen (%BK) adalah : abu 11%, protein kasar 17.6%, lemak kasar 2.1%, serat kasar 2.8%, Beta-N 41.40% Ca 0.79% dan P 0.67%. Menurut Suhermiyati (1984) dalam: Darsono (2011), kandungan zat makanan yang bterdapat pada isi rumen sapi meliputi : air (8.8%), protein kasar (9.63%), lemak (1.81%), serat kasar (24.60%), BETN (38.40%), abu (16.76%), kalsium (1.22%), dan fosfor (0.29%).

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi mikroba yang terkandung dalam cairan rumen diperoleh bakteri xilanolitik yaitu : Bacillus, Cellumonas, Lactobacillus, Pseudomonas dan Acinetobakter sp (Lamid. 2006. Jurnal Universitas Airlangga). Penelitian Sumatera (Tesis Program Pasca Sarjana, FMIPA USU) juga menyimpulkan bahwa

pembuatan pupuk organik cair dari limbah padat sayuran kubis dengan starter Universitas Sumatera Utara rumen sapi yang diaktifkan terbukti telah meningkatkan C-organik, Nitrogen, Posfor, dan Kalium.

**Hasil uji laboratorium Kadar Nitrogen (N) yang diberi Perlakuan (Rumen Sapi)**

Tabel 4.1 Prosentase Kadar Nitrogen (N) dalam kompos yang akuan (Rumen sapi)

Replik	Kadar Nitrogen (N)	Batas min. (SNI) %/gr
1*	2.2	0.40
2*	2.1	0.40
3*	2.4	0.40
4*	2.2	0.40
5*	2.2	0.40
Jumla	11.1	0.200
Rata-	2.22	0.40

Dari tabel 4.1 dapat diketahui kadar Nitrogen (N) sesuai rata-rata batas minimum SNI adalah 0.40 %/gr (100), setelah di beri perlakuan rumen sapi kadar Nitrogen (N) memiliki rata-rata sebesar 2.22 %/gr (100).

**Hasil uji laboratorium yang tidak diberi perlakuan (Kontrol)**

Tabel 4.2 Prosentase Kadar Nitrogen (N) dalam Kompos yang i perlakuan (Kontrol)

Replik	Kadar Nitrogen (N)	Batas min. (SNI) %/gr (100)
6	1.7	0.40
7	1.7	0.40
8	1.6	0.40
9	1.5	0.40
10	1.6	0.40
Jumlah	8.1	0.200
Rata-	1.62	0.40

Dari tabel 4.2 dapat diketahui kadar Nitrogen (N) sesuai rata-rata batas minimum SNI adalah 0.40 %/gr (100), sedangkan Kompos yang tidak diberi perlakuan memiliki rata-rata kadar Nitrogen sebesar 1.62 %/gr (100).

### **Perbedaan Kadar Nitrogen (N) yang diberi perlakuan rumen sapi dan yang tidak diberi perlakuan (Kontrol)**

Tabel 4.3 Prosentase Kadar Nitrogen (N) dalam Kompos yang diberi perlakuan rumen sapi dan yang tidak diberi perlakuan (Kontrol)

No.	Prosentase kadar Nitrogen (N)				Kadar Nitrogen (N)
	Replik i	Perlakuan Sapi	Replik i	Kontrol	
1	1*	2.2	6	1.7	0.40
2	2*	2.1	7	1.7	0.40
3	3*	2.4	8	1.6	0.40
4	4*	2.2	9	1.5	0.40
5	5*	2.2	10	1.6	0.40
Jumlah		11.1		8.1	0.200
Rata-		2.22		1.62	0.40

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa kadar



Nitrogen (N) yang diberi perlakuan rumen sapi memiliki rata-rata 2.22 %/gr (100), sedangkan untuk kompos yang tidak diberi perlakuan memiliki rata-rata 1.62 %/gr (100).

**Berdasarkan Uji Statistik menggunakan uji T-independent untuk mengetahui Kadar Nitrogen (N) dalam kompos pada kelompok yang diberi perlakuan (rumen sapi) dengan kelompok kompos yang tidak diberi d rumen sapi (kontrol) didapatkan hasil sebagai berikut.**

Tabel 4.4 hasil uji statistic kadar N sampah pasar yang diberi rumen sapi dan yang tidak diberi rumen (control)

Kadar N	F	
	0.043	

Dari tabel diatas didapatkan nilai signifikansinya  $0.840 > \alpha 0.05$  jadi terima  $H_0$ , artinya tidak ada pengaruh pemberian rumen sapi terhadap kadar N dalam sampah pasar.

**Lama Pembuatan Kompos yang diberi perlakuan rumen sapi dengan kompos yang tidak diberi perlakuan rumen sapi (kontrol)**

Tabel 4.5 perbedaan lama pembuatan kompos yang diberi rumen sapi dengan kompos yang tidak diberi perlakuan rumen (kontrol).

No	Lama Waktu Pembuatan Kompos Sampai Matang				Batas Minimal Lama Komposan
	Replik	Perlakuan Rumen Sapi	Replik	Kontrol	
1	1*	Minggu ke-5	6	Minggu-6	Minggu

					e-6
2	2*	Minggu ke-5	7	Minggu -6	Minggu e-6
3	3*	Minggu ke-5	8	Minggu -6	Minggu e-6
4	4*	Minggu ke-5	9	Minggu -6	Minggu e-6
5	5*	Minggu ke-5	10	Minggu -6	Minggu e-6

Dari tabel 4.5 diketahui kompos yang diberi perlakuan rumen sapi lebih cepat matang dibandingkan dengan kompos yang tidak diberi perlakuan rumen sapi (kontrol) selisih waktunya adalah 1 minggu.

**Berdasarkan Uji Statistik menggunakan uji T-independent untuk mengetahui Lama Pembuatan Kompos pada kelompok yang diberi perlakuan (rumen sapi) dengan kelompok kompos yang tidak diberi d rumen sapi (kontrol) didapatkan hasil sebagai berikut.**

Tabel 4.6 hasil uji statistic kadar N sampah pasar yang diberi

LP_Kompos	F	Sig.
	0.003	0.000

si dan

yang tidak diberi rumen (control)

Dari tabel diatas didapatkan nilai signifikansinya  $0.000 < \alpha$ olak H0, artinya ada pengaruh pemberian rumen sapi terhadap buatan kompos dalam sampah pasar.

## **Pengaruh Pemberian Rumen Sapi Terhadap Kadar Nitrogen dan Lama Pembuatan Kompos Sampah Pasar**

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan melakukan uji laboratorium terhadap 10 sampel kompos dengan berat per 100 gram didapatkan kadar nitrogen (N) kompos sampah pasar yang diberi rumen sapi memiliki kadar nitrogen (N) berkisar antara 2,1 – 2,4 %/gr(100) sedangkan kompos sampah pasar yang tidak diberi perlakuan (kontrol) memiliki kadar nitrogen berkisar antara 1,5 – 1,7 %/gr(100). Dari hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa Kadar Nitrogen (N) dalam kompos sampah pasar yang diberi rumen sapi dengan kompos sampah pasar yang tidak diberi perlakuan (kontrol) memiliki selisih yang tidak cukup banyak.

Sedangkan berdasarkan hasil uji statistic menggunakan uji T-Independent didapatkan nilai signifikansi  $0.840 > \alpha 0.05$  jadi terima  $H_0$  yang berarti tidak ada pengaruh pemberian rumen sapi terhadap kadar N dalam sampah pasar.

Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi / penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan noksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan.

Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30-40% dari bobot awal bahan (Yuliarti.N, 2009).

Pengomposan akan menghasilkan gas metan ( $\text{CH}_4$ ), karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah seperti asam asetat, asam propionate, asam butirat, asam laktat dan asam suksinat. Gas metan bias dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternative (biogas). Sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan. Bagian padatan ini yang disebut kompos. Namun, kadar airnya masih tinggi sehingga sebelum digunakan harus dikeringkan (Simamora dan Salundik, 2006).

Komposisi kimia isi rumen (%BK) adalah : abu 11%, protein kasar 17.6%, lemak kasar 2.1%, serat kasar 2.8%, Beta-N 41.40% Ca 0.79% dan P 0.67%. Menurut Suhermiyati (1984) dalam: Darsono (2011), kandungan zat makanan yang bterdapat pada isi rumen sapi meliputi : air (8.8%), protein kasar (9.63%), lemak (1.81%), serat kasar (24.60%), BETN (38.40%), abu (16.76%), kalsium (1.22%), dan fosfor (0.29%).

Dari hasil uji statistic dan teori yang didapat menunjukkan nilai signifikansinya  $0.840 > \alpha 0.05$  jadi terima  $H_0$  yang berarti tidak ada pengaruh pemberian rumen sapi

terhadap kadar Nitrogen (N) dalam kompos sampah pasar. Hal ini dikarenakan kadar Nitrogen dalam kompos tidak dipengaruhi oleh banyaknya bakteri pengurai, akan tetapi dari komposisi sampah itu sendiri. Sedangkan dalam pembuatan kompos rumen sapi sangat mempengaruhi lama pengomposan hal ini dikarenakan adanya bakteri pengurai yang membantu mempercepat sampah dalam pembusukkan.

### **H.Lama Pengomposan Sampah Pasar**

Dari hasil pengamatan yang dilakukan peneliti menunjukkan ada perbedaan lama waktu pengomposan yang diberi perlakuan rumen sapi dengan yang tidak diberi perlakuan (Kontrol), hal ini bias dilihat dari selisih waktunya. Lama pengomposan yang diberi perlakuan rumen sapi membutuhkan waktu 5 minggu untuk menjadi kompos jadi (siap pakai) sedangkan kompos yang tidak diberi perlakuan (control) membutuhkan waktu 6 minggu untuk menjadi kompos jadi (siap pakai).

Sedangkan berdasarkan hasil uji statistic menggunakan uji T-Independent didapatkan nilai signifikansi  $0.000 < \alpha 0.05$  jadi tolak  $H_0$  yang berarti ada pengaruh pemberian rumen sapi terhadap lama pembuatan kompos sampah pasar.

Kurang lebih  $\frac{2}{3}$  unsur karbon (C) menguap menjadi  $CO_2$  dan sisanya  $\frac{1}{3}$  bagian bereaksi dengan nitrogen

dalam sel hidup. Selama proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energy (Sutanto, 2007), sedangkan sisanya berupa lumpur yang mengandung bagian padatan dan cairan. Bagian padatan ini yang disebut kompos. Namun, kadar airnya masih tinggi sehingga sebelum digunakan harus dikeringkan (Simamora dan Salundik, 2006).

Standar Nasional Indonesia (SNI) memiliki syarat mutu produk kompos untuk melindungi konsumen dan mencegah pencemaran lingkungan. Standar ini dapat di pergunakan sebagai acuan bagi produsen kompos dalam memproduksi kompos. Adapun standar kualitas kompos dari sampah organic domestic yang merujuk pada SNI 19-7030-2004. Kematangan kompos ditunjukkan dari hal-hal seperti rasi C/N mempunyai nilai (10-20):1, suhu sesuai dengan suhu air tanah, berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah serta berbau tanah.

Kompos yang bermutu adalah kompos yang telah terdekomposisi dengan sempurna serta tidak menimbulkan efek-efek merugikan bagi pertumbuhan tanaman. Kualitas kompos biasanya di identikkan dengan kandungan unsur hara yang ada didalamnya, unsur hara dalam terbilang lengkap. Akan terjadi peningkatan kualitas kompos apabila dilakukan fase pendiaman. Dimana fase pendiaman adalah membiarkan kompos jadi dalam tumpukan tanpa perlakuan sampai lebih

dari 1 bulan. Setelah proses pendiaman maka kompos jadi berwarna gelap, bersifat remah dan berbau seperti tanah. Temperature tumpukan pada kompos jadi masih lebih tinggi dari pada temperature udara terbuka dan kompos lebih cepat matang apabila terdapat banyak bakteri pengurai (Mundiatun, 2013).

Dari hasil penelitian, hasil uji statistik serta teori yang ada, ada perbedaan lama pembuatan kompos. Kompos yang terbuat dari sapi mengalami perubahan lebih cepat dikarenakan dalam kompos tersebut terdapat banyak bakteri pengurai, sehingga waktu yang dibutuhkan dalam pembusukan sampah jadi lebih cepat. Berbeda dengan sampah yang tidak diberi perlakuan yang membutuhkan waktu yang lebih lambat dibandingkan dengan sampah yang dalam prosesnya sudah melalui rumen.

#### I. Unsur N, P, K dalam Kompos

Nitrogen merupakan unsur penting dalam membangun tubuh suatu organisme, sehingga semakin tinggi kandungan nitrogen, maka akan meningkatkan kualitas suatu kompos (Kaswinarni, 2014). Dalam proses pembuatan kompos diperlukan unsur (N) Nitrogen dibutuhkan untuk metabolisme dan pertumbuhan (Djaja, 2006).

Unsur P merupakan unsur yang penting dalam kompos, karena unsur ini merupakan unsur hara yang utama bagi pertumbuhan tanaman. Soepardi (dalam Kaswinarni, 2014) melaporkan, bahwa kandungan unsur P semakin tinggi dengan terjadinya pelapukan bahan organik yang dikomposkan. Pada tahap pematangan mikroorganisme

akan mati dan kandungan P di dalam mikroorganisme akan bercampur dalam bahan kompos yang secara langsung akan meningkatkan kandungan fosfor dalam kompos. Dalam proses pembuatan kompos diperlukan unsure P. Fospor dibutuhkan untuk metabolisme dan pertumbuhan (Djaja, 2006).

Kalium pada tanaman sangat berperan dalam pembentukan protein serta karbohidrat, penguatan bagian kayu, mempertinggi daya tahan terhadap penyakit dan meningkatkan kualitas biji dan buah. Soepardi (2006) menyatakan, bahwa kandungan unsur K semakin tinggi dengan adanya pelapukan bahan organik yang dikomposkan. Jika bahan organik awal yang digunakan untuk pembuatan kompos cukup kandungan N, maka biasanya unsur hara lainnya seperti P dan K akan tersedia dalam jumlah yang cukup.

Kalium merupakan unsur hara esensial tanaman, bahkan semua makhluk hidup. Tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fungsi spesifiknya di dalam tanaman, dan merupakan salah satu dari 3 unsur hara makro utama selain N dan P. Ion K dalam tanaman berfungsi sebagai aktivator dari banyak enzim yang berpartisipasi dalam beberapa proses metabolisme utama dalam tanaman. Kalium diserap tanaman dari tanah dalam bentuk ion ( $K^+$ ). Tidak seperti halnya dengan N dan P, unsur K di dalam tanaman tidak dalam bentuk senyawa organik. Fungsi utamanya adalah erat hubungannya dengan metabolisme tanaman dari beberapa proses yang terjadi di dalam tanaman. Kalium sangat vital dalam proses fotosintesis. Apabila K defisiensi maka proses fotosintesis akan turun, akan tetapi respirasi tanaman akan meningkat (Etika dalam Kaswinarni, 2014).

Mikroba menggunakan unsure C untuk mendapatkan energi



dan memanfaatkan unsur N, P dan K untuk pertumbuhan, metabolisme dan reproduksinya (Djaja, 2006).

Pada rasio C/N, unsur C digunakan sebagai energi untuk kehidupan mikroorganisme dan unsur N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Umumnya, masalah utama pengomposan adalah pada rasio C/N yang tinggi, terutama jika bahan utamanya adalah bahan yang mengandung kadar kayu tinggi (sisa gergajian kayu, ranting, ampas tebu dan sebagainya). Untuk menurunkan rasio C/N diperlukan perlakuan khusus, misalnya menambahkan mikroorganisme selulolitik atau dengan menambahkan kotoran hewan karena kotoran hewan mengandung banyak senyawa nitrogen (Sulistinah dalam Kaswinarni, 2014).

Bahan organik yang diberikan umumnya memiliki nisbah C/N yang tinggi, oleh karena itu perlu dilakukan proses pengomposan yang bertujuan untuk menurunkan nisbah C/N. Proses penguraian bahan organik dengan nisbah C/N yang tinggi akan memberikan pengaruh yang tidak baik terhadap tanaman karena dapat menyebabkan ketersediaan hara-hara lain berkurang, seperti nitrogen tersedia dalam tanah. Tingginya C/N bahan organik menyebabkan terjadinya persaingan antara tanaman dan mikroba, sehingga tanaman akan mengalami penurunan suplai nitrogen (Hakim dalam Kaswinarni, 2014).

Siklus nitrogen merupakan salah satu siklus hara paling penting yang ada di permukaan bumi. Nitrogen digunakan oleh organisme hidup untuk menghasilkan sejumlah kompleks organik molekul seperti asam amino, protein, dan asam nukleat.

Dibawah ini adalah agen-agen yang berperan dalam siklus nitrogen :

Fiksasi nitrogen oleh bakteri dapat memperbaiki atmosfer gas nitrogen ( $N_2$ ) untuk amonia ( $NH_3$ ) dalam reaksi pengurangan. Persamaan untuk reaksi ini adalah:  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  Beberapa bakteri pengikat nitrogen yang hidup bebas di tanah misalnya Azotobacter Beberapa, misalnya Rhizobium, membentuk mutualistic (simbiotik) hubungan dengan legum (kacang polong, kacang-kacangan, semanggi dll) di mana bakteri hidup di nodul pada akar tanaman. Bakteri menyediakan tanaman dengan tetap nitrogen, tanaman memberikan bakteri dengan karbohidrat.

Decomposer adalah bakteri dan jamur yang membusuk bangkai binatang dan tanaman dan, dalam proses mengkonversi nitrogen organik mereka (yang ditemukan dalam protein dan asam nukleat) menjadi anorganik, amonium ( $NH_4^+$ ).

Bakteri nitrifikasi adalah bakteri yang interconvert molekul nitrogen anorganik: Nitrosomonas mengubah amonium ( $NH_4^+$ ) ke nitrit ( $NO_2^-$ ), Nitrobacter mengubah nitrit ( $NO_2^-$ ) menjadi nitrat ( $NO_3^-$ ). Secara bersama proses-proses ini dikenal sebagai nitrification. Nitrification hanya terjadi bila kondisi tanah tidak sesuai yaitu berawa, terlalu dingin atau terlalu asam. Jika kondisi tanah yang tidak sesuai terakumulasi ammonium.

Bakteri denitrifikasi adalah bakteri yang mengubah nitrat ( $NO_3^-$ ) untuk nitrit ( $NO_2^-$ ) dan kemudian ke gas nitrogen ( $N_2$ ). Bakteri ini mengkonversi nitrogen anorganik ke dalam atmosfer nitrogen; suatu proses yang dikenal sebagai denitrifikasi. Contoh bakteri ini adalah Pseudomonas, Thiobacillus dll. Ini adalah denitrifikasi bakteri anaerob sehingga hanya terjadi dalam kondisi anaerob (misalnya

ketika tanah berawa).

Fiksasi nitrogen oleh energi yang tinggi yang tersedia dari petir yang cukup untuk memperbaiki atmosfer nitrogen nitrat.

Haber-Bosch: ini adalah sepenuhnya proses buatan yang digunakan dalam pembuatan pupuk amonium – tetapi karena kontribusi terhadap total fiksasi nitrogen atmosfer sering termasuk.

Pencucian: hilangnya nitrat dari tanah sebagai akibat dari hujan lebat turun. Nitrat larut ke dalam tubuh air (misalnya danau) memperkaya mereka dan membuat mereka lebih subur. Proses ini dikenal sebagai eutrofikasi.

### **Kandungan Nitrogen dalam kompos**

Nutrisi yang terkandung dalam kompos umumnya tertera dalam tabel 1 di bawah. Tergantung pada bahan dasarnya dan juga mikroba yang digunakan, kandungan nutrisi kompos bervariasi dan dapat ditingkatkan sesuai yang kita kehendaki.

**Table 2.1** Kandungan nutrisi dalam kompos

No.	Jenis nutrisi	Kandungan (%)
1	Karbon (C)	19,0 - 40
2.	Nitrogen (N)	0,40 – 2,8
3.	Fosfor (P)	0,01 – 0,14
4.	Kalium (K)	0,39 – 1,35
5.	Magnesium (Mg)	0,04 – 0,21
6.	Kalsium (K)	0,13 – 1,32
7.	Air	10 – 15

8.	C/N	9,0 – 20,0
----	-----	------------

### BAB III

#### MIKROORGANISME LOKAL (MOL)

##### A. Konsep mol

Mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan sebagai pengurai bahan organik padat menjadi kompos dikenal sebagai dekomposer. Saat ini sudah terdapat banyak decomposer komersial yang mengandung mikroorganisme yang dapat mengurai sampah menjadi kompos. Dekomposer

yang paling banyak dijual saat ini adalah dekomposer yang diproduksi oleh pabrik seperti EM4, Superdegra, Stardec, Probion, dan lain-lain. Namun harga dari Dekomposer tersebut mahal, sehingga tidak semua petani dapat membelinya (Anonim, 2011). Selain mudah dan murah, MOL (mikroorganisme lokal) juga dapat menjadi pupuk bagi Tanaman karena mengandung unsur hara yang lengkap. Menurut Wulandari dkk. (2009), MOL merupakan sekumpulan mikroorganisme yang bisa dikembangbiakkan dengan menyediakan makanan sebagai sumber energi yang berfungsi sebagai starter dalam pembuatan kompos. Dengan MOL ini, pengomposan dapat selesai dalam waktu tiga minggu.

Selain itu Mol juga mengandung zat yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Fitohormon) seperti *Giberlin*, *Sitokinin*, *Auxin* dan *Inhibitor* dapat menambah aktivasi tanaman dan tambahan nutrisi bagi tanaman (Purwasasmita, 2009). Manfaat Mol berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, pupuk organik cair bagi tanaman, dan penyedia nutrisi serta melancarkan penyerapan unsur hara/nutrisi oleh akar tanaman karena kandungan elektrolitnya (Purwasasmita, 2009).

Mol buah-buahan mengandung unsur N dan P yang agak berimbang sangat baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena mengandung karbohidrat yang terdapat pada air cucian beras, glukosa pada air kelapa, gula merah dan buah-buahan sebagai sumber mikroorganisme. Menurut Lingga dan Marsono (2000) bahwa peran utama Nitrogen bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, daun dan tunas. Ibrahim (2002), menambahkan bahwa Nitrogen berfungsi memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman.

Salah satu upaya yang dilakukan dalam usahatani tanpa

menggunakan bahan-bahan kimia yang akan merusak lingkungan adalah dengan penggunaan mikroorganisme lokal (Mol). Sebuah teknologi dari masa lalu yang terlupakan kembali digali. Penyubur tanaman memanfaatkan mikro organisme lokal menjadi solusi bagi petani lokal, menuju pertanian ramah lingkungan dan bebas dari pupuk dan obat-obatan kimiawi. Bahan Mol mudah didapatkan di Indonesia dan mudah diolah. Selain itu, Mol dapat menghemat 20-25% dari total biaya produksi. Mol adalah mikro-organisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Adapun bahan utama Mol terdiri dari beberapa komponen, yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan Mol dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Anonim, 2013). Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme dapat diperoleh dari limbah organik, seperti air cucian beras, singkong, gandum, rumput gajah, dan daun lainya. Sumber glukosa berasal dari cairan gula merah, gula pasir dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme berasal dari kulit buah yang sudah busuk, terasi, keong mas dan nasi basi (Anonim, 2013)

Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumberdaya yang tersedia di suatu daerah. Larutan MOL mengandung unsur mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang tumbuhan, dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai decomposer pupuk hayati dan sebagai pestisida organik, terutama

sebagai fungisida. Larutan MOL dibuat sangat sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman

seperti bonggol pisang, gedebog pisang, buah nanas, jerami padi, sisa sayuran, nasi basi, dan lain-lain.

### **B.Mol Sebagai Bioaktivator (Dekomposer)**

Perombakan bahan organik secara alami membutuhkan waktu 3-4 bulan, sehingga upaya pelestarian lahan pertanian mengalami hambatan, apalagi dihadapkan dengan masa tanam yang mendesak untuk menghasilkan produksi tinggi. Residu bahan organik sulit dikonversi

menjadi bentuk yang lebih berdayaguna karena degradasi lignin merupakan pembatas bagi kecepatan dan efisiensi dekomposisi. Dengan demikian diperlukan upaya untuk mempercepat perombakan lignin dan selulosa dengan berbagai dekomposer atau bioaktivator. Saat ini sudah tersedia berbagai jenis dekomposer di pasaran sehingga peluang usaha pembuatan pupuk organik terbuka luas. Penggunaan mikroba dekomposer dapat dilihat dari efektivitas dan efisiensi, mutu kompos, biaya dan kemudahan aplikasinya. Karakteristik dan dosis mikroba beberapa jenis dekomposer yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik atau kompos adalah sebagai berikut :

1. Biodec : Merupakan konsersia mikroba perombak selulosa dan lignin dengan fungsi metabolik yang komplementer, merombak dan mengubah residu organik menjadi bahan organik tanah dan menyuburkan tanah. Penggunaan Biodec untuk setiap ton/m<sup>3</sup> bahan adalah 2,5 kg.

2. Promi : Formula mikroba unggul, pemacu pertumbuhan tanaman, pelarut hara terikat tanah dan pengendali penyakit tanaman. Bahan aktif Promi adalah mikroba *Trichoderma*

harzianum, *T. pseudokoningii* dan *Aspergillus* sp.  
Penggunaan Promi untuk setiap ton/m<sup>3</sup>

bahan adalah 1 kg.

3. M-Dec : Mikroba mempercepat pengomposan, alelopati serta menekan perkembangan penyakit, larva insek dan biji gulma. Bahan aktif M-Dec adalah mikroba *Trichoderma harzianum*, *T. pseudokoningii*, *Aspergillus* sp dan *Trametes*. Penggunaan M-Dec untuk setiap ton/m<sup>3</sup> bahan adalah 1 kg.

4. Orlitani : Formula bioaktivator dengan bahan aktif *Trichoderma harzianum* dan *T. pseudokoningii*. Manfaat kompos dengan Orlitani dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sampai 50% dan meningkatkan hasil panen 10-20%. Penggunaan Orlitani untuk setiap ton/m<sup>3</sup> bahan adalah 5 kg.

5. Orgadec : Dekomposer yang memiliki kemampuan menurunkan C/N ratio secara cepat dan bersifat antagonis terhadap beberapa jenis penyakit akar. Mengandung mikroba *Trichoderma pseudokoningii* dan *Cytophaga* sp yang memiliki kemampuan tinggi dalam penghancur lignin dan selulosa secara bersamaan. Penggunaan Orgadec untuk setiap ton/m<sup>3</sup> bahan adalah 5 kg.

EM-4 : Dekomposer yang mengandung bakteri fotosintesis, bakteri asam laktat, *Actinomycetes*,

ragi dan jamur fermentasi. EM-4 merupakan cairan berbau sedap dengan rasa asam manis dengan pH < 3,5. Penggunaan EM-4 untuk setiap ton/m<sup>3</sup> bahan adalah 1 liter. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa dekomposer (M-Dec, Orgadec, Probion, MOL-pepaya, MOL-bambu) mampu menurunkan C/N ratio jerami sekitar 25:1 setelah dua minggu masa inkubasi, namun kematangan dan stabilitas kompos baru dicapai setelah minggu ke-5 dengan C/N ratio 11:1 – 16:1.



### **C. Cara Pembuatan Mol**

Bahan utama dalam larutan MOL adalah

1. Karbohidrat : air cucian beras, nasi bekas, singkong, kentang dan gandum
2. Glukosa : cairan gula merah, cairan gula pasir, air kelapa/nira
3. Sumber bakteri : keong mas, buah-buahan misalnya tomat, papaya, dan kotoran hewan.

Beberapa cara pembiakan MOL yang mudah dibuat, yaitu :

1. Menggunakan air rebusan kedelai (air rebusan kedelai  $\pm$  10 liter ditambahkan gula merah  $\frac{1}{4}$  kg ).
2. Menggunakan air kelapa (air kelapa  $\pm$  10 liter, gula merah  $\frac{1}{4}$  kg, buah-buahan busuk secukupnya).
3. Menggunakan batang pisang (air kelapa  $\pm$  10 liter, gula merah  $\frac{1}{4}$  kg, batang pisang 0,5 cm )
4. Menggunakan kotoran hewan (kotoran hewan (sapi, kerbau)  $\pm$  10 liter, gula merah  $\frac{1}{2}$  kg, dedak/bekatul 5 kg, air kelapa secukupnya (untuk mengaduk sampai basah)).

### **Membuat Stater/ Bio**

Bahan-bahan yang digunakan :

1. Nasi (tidak basi) jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Jamur (berwarna putih tipis menempel di kulit kayu/batang kelapa/ bambu / ranting bambu dll.) jumlah disesuaikan

dengan kebutuhan.

3. Besek (terbuat dari bambu) jumlah disesuaikan dengan kebutuhan.

4. Air jumlahnya disesuaikan kebutuhan.

5. Gula merah 2 biji untuk pembuatan 1 toples.

6. Sak / karung goni secukupnya.

Cara membuat :

1. Masukkan nasi dalam besek, lalu taruh jamur di atasnya, kemudian tutup menggunakan sak/karung goni yang sudah dibasahi dengan air untuk menjaga kelembaban.

Pembuatan pertama kali, waktu pembuatan 3 hari 3 malam. Apabila besek dan jamur mau digunakan untuk membuat lagi, terlebih dahulu besek dicuci dan jamur dibasahi. Waktunya cukup 2 hari 2 malam.

2. Bila di atas nasi sudah kelihatan jamur putih seperti jamur yang ada pada tempe, sak/tutup diangkat, kemudian jamur diambil. Selanjutnya masukkan dalam toples

ukuran 2 liter tambahkan gula merah 2 biji yang sudah dipotong-potong. Masukkan air sampai rata dengan nasi. Untuk nasi dan air paling banyak sebatas toples dan

ditutup rapat. Ciri-ciri stater jadi, nasi terapung dan setelah 5 hari dibuka baunya seperti air tape, siap digunakan untuk membuat kompos.

#### **D.Cara membuat pupuk kompos menggunakan MOL.**

Bahan-bahan yang digunakan

1. Kotoran hewan, jerami, dedaunan, batang pisang, batang jagung, sampah pekarangan, sekam, serbuk gergaji, bahan

lainnya kecuali plastik.

2. Gula merah  $\frac{1}{4}$  kg untuk stater / mol 2 liter
3. Stater/mol 1 toples/2 liter untuk membuat 2 ton kompos
4. Air
5. Dedak / senil
6. Cangkul / garpu
7. Bak/ ember
8. Daun pisang (kalau ada)
9. Plastik / terpal tambak

Cara membuat :

1. Haluskan/dilarutkan gula merah dengan air
2. Stater/mol dijadikan satu dengan larutan gula, tambah air biasa dengan perbandingan (1 : 15) lalu diaduk sampai rata dalam bak.
3. Batang pisang dan batang jagung dicacah, lalu ratakan bahan organik diatas tanah setinggi kurang lebih 20 cm (dalam keadaan lembab).
4. Selanjutnya stater/mol, taburkan/percikan sampai rata,lalu taburi dedak / serbuk gergaji.
5. Berikutnya ratakan bahan organik diatasnya setinggi 20 cm, dan ditaburi/diperciki mol sampai rata, lalu dedak ditabukan diatasnya, begitu seterusnya.
6. Selanjutnya ditutup pakai daun pisang kalau ada, kemudian ditutup pakai plastik / terpal tambak.
7. Setelah 1 minggu lakukan pembalikan/pengadukan. Minggu ke 2 aduk lagi. Bila perlu pengadukan 1 dan 2 bisa

ditambah stater/mol. Minggu ke 3 aduk lagi tidak

perlu ditutup ditaruh di tempat yang teduh (tidak kena hujan) selama 1 minggu, dan kompos sudah siapaplikasi.

## BAB IV

### CARA MEMBIAT BIOAKTIVATOR TAPE,NASIBASI,BONGGOL PISANG,BUAH BUSUK/RUMEN SAPI

Membuat Bioaktivator

Tujuannya

1. Menganalisa kualitas bioaktofaktor (Tape, nasi basi,bonggol pisang, em4) yang paling baik berdasarkan jumlah dan jenis mikroorganisme
2. Mengetahui lama/waktu fermentasi dalam pembentukan mikroorganisme.

**Bakteri BONGGOL PISANG:** *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus nigger*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, mikroba pelarut fosfat dan mikroba selulolitik.

**EM4** mengandung mikroba –mikroba antara lain *Lactobacillus*, ragi,bakteri fotosintetik , *Actinomyces* dan jamur pengurai selulosa

**Mikroba tape :** Kapang dan jamur : *Saccharomyces cerevisiae* , *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor* sp, *Candida utilis*, *Saccharomycopsis fibuligera* dan *Pedicoccus* sp

Bakteri kapang :*Amylomyces rouxii*,*Mucor* sp,*Rhizopus* sp

Bakteri Khamir : *Saccharomycopsis malanga*, *Pichia burtonii*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *candida utilis*, bakteri

Pediococcus, Bacillus sp

**Mikroba pada nasi basi** :: Basillus cereus, Staphylococcus, Clostridium perfringens yg mengandung senyawa enterotoksin B cereus

### **Pembuatan bioaktivator tape.**

Mol tapai adalah bioaktivator yang bahan dasarnya terbuat dari tapai, baik tapai singkong maupun tapai ketan.

#### 1) Bahan

Adapun bahan-bahan yang perlu dipersiapkan sebelum membuat MOL tapai sebagai berikut:

Tapai singkong atau tapai ketan	1 kg
Air bersih dari sumur bukan pdam	± 10.000 ml
Gula pasir	50 sendok r

#### 2) Cara Pembuatan

Adapun cara pembuatan MOL tapai sebagai berikut:

- a) Siapkan satu botol plastic bekas air mineral ukuran besar (1.500 ml) berjumlah 10 buah tanpa tutup. Masukkan tapai ke dalam botol tersebut masing-masing 10 ons tape.
- b) Isi air ke dalam botol berisi tapai hingga mendekati penuh.
- c) Masukkan gula pasir ke dalam botol berisi tapai dan air masing masing botol 5 sendok.
- d) Kocok-kocok botol sebentar agar gula melarut.
- e) Biarkan botol terbuka tanpa tutup selama 4-5 hari (10 hari sampai keluar jamur) agar MOL bisa bernafas.
- f) Setelah lima hari MOL sudah bisa digunakan. Hal ini ditandai dengan adanya aroma alcohol

dari larutan MOL.

#### Pembuatan bioaktivator nasi basi

Cara lain untuk memanfaatkan nasi basi adalah dengan membuatnya menjadi bioaktivator.

##### 1) Bahan

Bahan-bahan yang digunakan sebagai berikut:

Nasi Basi	Secukupnya
Air	± 10.000 ml
Gula Pasir	50 sendok n

##### 2) Cara Pembuatan

Adapun pembuatan MOL nasi basi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Kepal-kepal nasi basi sebesar bola pingpong.
- b) Letakan bola-bola nasi tersebut di dalam kardus bekas, lalu tutup dengan dedaunan (misalnya daun pisang) yang membusuk. Dalam tempo 3 hari, akan tumbuh jamur-jamur berwarna kuning, jingga, dan merah.
- c) Buat larutan gula dengan cara mencampur dan mengocok gula dengan air.
- d) Ambil bola-bola nasi yang telah ditumbuhi jamur, masukkan ke dalam wadah plastic, lalu campur dengan larutan secukupnya.
- e) Biarkan selama 1 minggu (5 hari). Setelah satu minggu, cairan akan mengeluarkan bau seperti tapai. Hal itu menandakan bahwa cairan ini sudah bisa dipakai sebagai *starter* untuk membuat pupuk kandang.
- f) Di kardus bagian bawah di beri plastic di atasnya di beri daun daunan

## **BONGGOL PISANG**

### **Pembuatan MOL :**

Bahan dan alat pembuatan MOL: ember atau kaleng cat, 5 kg bonggol pisang, 1 kg gula batu, 10 liter air kelapa.atau air leri  
Cara pembuatan MOL : (a) bahan MOL di tumbuk hingga halus masukan pada timba yang ada tutupnya. (b) campurkan gula batu yang lebih dulu dihaluskan/cairan tebu, (c) tambahkan 10 liter air kelapa / air leri dan aduk hingga rata, dan (d) tutup dengan kertas koran dan fermentasikan selama 21 hari.

### **Pembuatan Em4**

#### **CARA MEMBUAT EM4**

Tanpa di campur air sumur

#### **Bahan-bahan :**

- buah atau Kulit buah-buahan (papaya, pisang, mangga, nanas (buah yang rasanya manis).)
- Bekatul, secukupnya

#### **Air kelapa**

- tetes tebu- Air beras, secukupnya

#### **Rumen kambing atau sapi**

#### **Cara membuat:**

buah atau kulit buah-buahan,tetes tebu,air beras,rumen sapi/kambing dan bekatul dicampurkan. Tempatkan misalnya di dalam sebuah timba atau penampung yang lain. Tutup. Sambil kadang-kadang diaduk, biarkan selama satu minggu/keluar jamur

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Watik, (2001), *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran*

*Dan Kesehatan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta

Chandra Budiman. (2005). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*.



Jakarta : EGC

Cipta Karya (2006). *Kebijakan Penanganan Persampahan* [Internet].

Bersumber dari : <[http://www.puskom\\_publik./persampahan.co.id](http://www.puskom_publik./persampahan.co.id).

[Diakses tanggal 10 Maret 2011. Jam 04.30]

Depkes. (2008). *Kebijakan Dasar Pusat Kesehatan Masyarakat*, Dirjen Bina

Kesehatan Masyarakat, Jakarta.

DKLH, (2007). *Laporan Data Persampahan DKLH-* tidak dipublikasikan

Dainur. 2003. *Materi-Materi Pokok Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Widya Medika.

Dinkes Jatim. 2007. *Profil Kesehatan Jawa Timur*.<http://www.dinkes.jatim.co.id>

Dinkes Jatim . 2010. *Masyarakat*. <http://www.mediawiki.org/>.  
Download 25-11-2011 20.00

Djuarnani, N. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta : Agromedia Pustaka

Effendy, Nasrul.(1998). *Dasar-Dasar Keperawatan Kesehatan masyarakat*, Jakarta : EGC

Hidayat, A. Aziz Alimul (2007). *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah*.

Jakarta : Salemba Medika.

Ikatah Ah, (2003) *Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia* Edisi Januari

Indriani. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Jakarta : Penabar Swadaya

Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik*. Cetakan Pertama. Yogyakarta : Penerbit Kreasi Wacana

Lita. (2007). *Tentang Pengolahan Sampah* [Internet]. Bersumber dari : <http://catatanlita.blogspot.com/>. [Diakses tanggal 10 Maret 2011. Jam 06.30]

Lukitaningsih, Dewi. 2008. Pupuk Kompos. Diakses dari <https://luki2blog.wordpress.com/2008/05/14/pupuk-kompos/> pada tanggal 27 maret 2015.

Mubarak, dkk. 2007. *Promosi Kesehatan Sebuah Pengantar Proses Belajar Mengajar dalam Pendidikan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Notoatmodjo, S. 2003. *Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta.

Nugroho, P. 2014. *Panduan membuat pupuk kompos cair*. Yogyakarta : pustaka baru press

Nursalam. 2003. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Surabaya : Salemba Medika.

Notoadmojo, S. 2002. *Metodologi Penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Notoatmodjo, Soekidjo. 2007. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Rineka Cipta

Nursalam. 2003. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.

Rahadyan dan Widagdo A.S, 2002. *Peningkatan Pengelolaan Persampahan Perkotaan Melalui Pengembangan Daur Ulang*. Materi Lokakarya 2 Pengelolaan Persampahan Di Propinsi DKI Jakarta

Slamet J,S, 2002. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada Universty Press,

Yogyakarta.

Soemirat, J. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Standart Nasional Indonesia Nomor SNI-03-3242-1994  
tentang *Tata Cara*

*Pengelolaan Sampah di Permukiman*, Badan Standar Nasional ( BSN ).

Standart Nasional Indonesia Nomor SNI-19-2454-2002  
tentang *Tata Cara*

*Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*,  
Badan Standar

Nasional ( BSN ).

Simamora, S. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Jakarta :  
Agromedia Pustaka

Sugiyono.2013. Metode Kuantitatif Dan Kuantitatif. Alfabeta:  
Bandung.

Sutanto, R. 2007. Penerapan Pertanian Organik. Jakarta :  
Penebar Swadaya.

\_\_\_\_\_. 2008. Penerapan Pertanian Organik. Jakarta :  
Penebar Swadaya.

Triadtmojo Dian, (2007). *Penyakit Akibat Sampah*.  
[Internet].Bersumber dari :<[http// google/  
pencernaan.pdf.com](http://google/pencernaan.pdf.com) Diakses tanggal 16 Maret 2011.  
Jam 09.24]

Tombili, Arpan. 2008. Pengelolaan Sampah Pasar Basah.  
Diakses Dari  
[www.academia.edu/8844427/pengelolaan-sampah-di-  
pasar-basah-mall-mandongga-kota-kendari/](http://www.academia.edu/8844427/pengelolaan-sampah-di-pasar-basah-mall-mandongga-kota-kendari/) pada  
tanggal 30 maret 2015.

WALHI (2005). *Pengolahan Persampahan Menuju Indonesia Bebas Sampah*

(zero waste) [Internet].Bersumber :<http://www.walhi.kampanye.sampah.or.id>[Diakses tanggal 15 Maret 2011. Jam 07.13]

Wibowo, (2007). *Masalah Penanganan Sampah* [Internet].Bersumber dari :<<http://www.pernafasan.dan.lingkungan.pdf.com>[Diakses tanggal 15 Maret 2011. Jam 08.17]

Wibowo A dan Djajawinata D.T, 2004. *Penanganan Sampah Perkotaan Terpadu*.Diakses tanggal 4 Desember 2006 pada halaman [www.kkpi.go.id](http://www.kkpi.go.id).

Winarno F.G, Budiman AFS, Silitingo T dan Soewardi B, 1985. *Limbah Hasil*

*Pertanian*. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan,

Jakarta.

Yuliarti, N. 2009. 1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik. Yogyakarta: Penerbit Andi

Yuwono, P. 2006. Kompos. Jakarta: Penebar Swadaya.