

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sampah**

Sampah adalah sesuatu bahan atau benda padat yang sudah tidak dipakai lagi oleh manusia atau benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dalam suatu kegiatan manusia dan dibuang. Para ahli kesehatan masyarakat Amerika membuat batasan, sampah (*wastes*) adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Limbah atau sampah menurut Kristianto (2002) adalah buangan yang kehadirannya pada suatu waktu dan tempat tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis.

Menurut Nisandi (2007), berdasarkan asalnya sampah (padat) dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Sampah organik yaitu sampah yang terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam, atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau yang lainnya. Sampah ini dengan mudah diuraikan dalam proses alami. Sampah rumah tangga sebagian besar sampah organik, termasuk sampah organik misalnya: sampah dari dapur, sisa tepung, sayuran, kulit buah dan daun.
2. Sampah anorganik yaitu sampah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang lama. Sampah jenis ini pada tingkat rumah tangga misalnya: botol kaca, botol plastik, tas plastik dan kaleng.

## 2.2 Sampah Organik



Gambar 1. Limbah Organik Sampah Pasar

Sampah organik di pasar umumnya terdiri dari sisa-sisa sayur-mayur dan buah-buahan yang tidak terjual dan potongan sayur yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia dan banyak mengandung bahan organik. Banyaknya pasar-pasar tradisional memungkinkan ketersediaan limbah organik yang kontiniu. Limbah organik pasar apabila digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos memiliki beberapa keuntungan yaitu memiliki nilai ekonomis yang dimanfaatkan dan harganya yang murah, serta mudah didapat dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Memanfaatkan limbah organik pasar juga dapat mengurangi masalah pencemaran lingkungan akibat sampah yang khususnya terdapat pada pasar tradisional (Hadiwiyoto, 1983). Sampah organik adalah sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut dengan kompos). Mengolah sampah pasar menjadi kompos dan pupuk organik merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah yang mudah, murah, dan cepat. Pengomposan sampah pasar umumnya sama saja seperti pengomposan bahan baku lainnya.

## 2.3 C/N Rasio

C/N rasio adalah perbandingan karbon dan nitrogen yang terkandung dalam suatu bahan organik. Angka C/N rasio yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Angka C/N rasio yang semakin

rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi humus. Besarnya nilai C/N rasio tergantung dari jenis sampah.

Jumlah karbon dan nitrogen yang terdapat pada bahan organik dinyatakan dalam terminologi rasio karbon/nitrogen (C/N). Apabila C/N rasio sangat tinggi, nitrogen akan dikonsumsi sangat cepat oleh bakteri metan sampai batas persyaratan protein dan tak lama bereaksi ke arah kiri pada kandungan karbon pada bahan. Sebagai akibatnya, produksi metan akan menjadi rendah. Sebaliknya apabila C/N rasio sangat rendah, nitrogen akan bebas dan akan terakumulasi dalam bentuk amoniak ( $\text{NH}_4$ ). Bahan organik tidak dapat digunakan secara langsung oleh tanaman karena perbandingan kandungan C/N rasio dalam bahan yang akan digunakan tidak sesuai dengan C/N rasio tanah. Apabila bahan organik mempunyai C/N rasio mendekati atau sama dengan C/N rasio tanah, maka bahan tersebut dapat digunakan tanaman. Kadar C/N rasio beberapa bahan organik dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 2. Kadar C/N rasio beberapa jenis bahan organik

<b>Bahan Organik</b>	<b>C/N Rasio</b>
Sayuran	12
Sampah kota	54
Rumput muda	12
Jerami	50-70
Kayu-kayuan	>400
Dedaunan tanaman	50-60
Kotoran kambing	12
Kotoran ayam	15
Kotoran kuda	25
Kotoran sapi, kerbau	18
Tinja manusia	6-10

Sumber : Ginting (2006)

Pengomposan yang baik akan menghasilkan C/N rasio yang ideal sebesar 10-20. Kandungan C/N rasio yang tinggi dapat menyebabkan aktivitas biologi mikroorganismenya akan berkurang. Selain itu, diperlukan beberapa siklus mikroorganismenya untuk menyelesaikan dengan degradasi bahan kompos, sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Kandungan C/N rasio jika terlalu rendah akan menyebabkan kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganismenya yang tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai ammonia (Djuarnani et al., 2009)

#### **2.4 Karbon**

Karbon atau C-organik adalah zat arang yang terdapat dalam bahan organik yang merupakan sumber energi bagi mikroorganismenya. Dalam proses pencernaan oleh mikroorganismenya terjadi reaksi pembakaran antara unsur karbon dan oksigen menjadi kalori dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Karbondioksida ini dilepas menjadi gas, kemudian unsur nitrogen yang terurai ditangkap mikroorganismenya untuk membangun tubuhnya. Pada waktu mikroorganismenya ini mati, unsur nitrogen akan tinggal bersama kompos dan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman. Karbon merupakan sumber makanan utama bagi bakteri anaerobik sehingga pertumbuhan optimum bakteri sangat dipengaruhi oleh unsur ini, dimana karbon dibutuhkan untuk mensuplai energi. Total karbon dilakukan untuk mengukur total semua karbon yang terdapat di dalam sampel, termasuk inorganik dan organik karbon (AOAC, 2007).

#### **2.5 Nitrogen**

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu.

Jumlah nitrogen yang terkandung apabila terlalu banyak justru akan menghambat pembungaan dan pembuahan tanaman (Hakim, 1986).

Nitrogen merupakan unsur hara tanah yang banyak mendapat perhatian karena jumlah nitrogen yang terdapat di dalam tanah sedikit, sedangkan yang diserap tanaman setiap musim cukup banyak. Pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman sangat jelas dan cepat sehingga unsur ini harus diawetkan dan diefisienkan penggunaannya. Nitrogen secara garis besar dalam tanah dibagi menjadi dua bentuk, yaitu N-organik dan N-anorganik. Bentuk N-organik meliputi asam amino atau protein, asam amino bebas, gula amino, dan bentuk kompleks lainnya, sedangkan bentuk N-anorganik meliputi  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ , dan  $\text{N}_2$ . N-organik keberadaannya lebih banyak dibandingkan dengan N-anorganik. N-organik untuk dapat diserap oleh tanaman harus diubah atau didekomposisi menjadi N-anorganik terlebih dahulu (Hardjowigeno, 1987).

Nitrogen dalam pengomposan dibutuhkan untuk membentuk struktur sel bakteri. Nitrogen amonia pada konsentrasi yang tinggi dapat menghambat proses fermentasi anaerobik. Semakin banyak kandungan senyawa nitrogen, semakin cepat bahan terurai karena jasad-jasad renik memerlukan senyawa N untuk perkembangannya namun konsentrasi yang baik berkisar 200-1500 mg/lit dan apabila melebihi 3000 mg/lit akan bersifat *toxic* (Tisdale *et al.* 1990).

## 2.6 Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*). Metode pengeringan melalui oven sangat memuaskan untuk sebagian besar makanan, akan tetapi beberapa makanan seperti silase, banyak sekali bahan-bahan atsiri (bahan yang mudah terbang) yang bisa hilang pada pemanasan tersebut (Winarno, 1997). Banyaknya kadar air dalam suatu bahan dapat diketahui bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu  $105^\circ\text{C}$ . Bahan kering dihitung sebagai selisih antara 100% dengan persentase kadar air suatu bahan yang dipanaskan hingga ukurannya tetap (Anggorodi, 1994).

## 2.7 Zat Perekat (*Binder*)

Tabel 3. Karakteristik bahan perekat

Jenis Perekat	Kadar Air (%)	Kadar C Organik (%)	Total Nitrogen (%)	C/N
Kanji	13,36%	50,13%	0,24%	209
Sagu	10,35%	51,88%	0,19%	273
Molase	37,27%	37,24%	-	18*

\*Rahm dkk, 2003

Perekat merupakan salah satu faktor terpenting dalam proses *pelletizing*. Fungsi dari perekat dalam *pelletizing* adalah untuk meningkatkan kekompakan bahan yang hendak dibuat pelet. Pemilihan dan penggunaan jumlah perekat dalam pembuatan pelet perlu diperhatikan. Jika terlalu sedikit digunakan, pelet yang dihasilkan tidak sempurna atau mudah pecah. Sebaliknya, jika terlalu banyak digunakan maka pori-pori bahan pelet akan tertutup.

Pada umumnya jenis bahan perekat yang sering digunakan dalam industri pelet kompos atau granul kompos adalah bahan yang memiliki sifat lengket tertentu, tetapi bahan tersebut tidak berbahaya bagi tanaman. Beberapa bahan yang bisa digunakan sebagai perekat dalam pembuatan pupuk organik granul adalah bahan organik seperti molasses, tepung tapioka, tepung beras, tepung terigu, tepung sagu. Untuk bahan mineral seperti bentonit, kaoline, kalsium untuk semen, dan gypsum serta tanah liat juga bisa digunakan karena masih memiliki sifat lengket (Isroi, 2009).

### 2.7.1 Tepung Tapioka



Gambar 2. Tepung Tapioka

Tapioka adalah pati dengan bahan baku singkong dan merupakan salah satu bahan untuk keperluan industri makanan, farmasi, tekstil, perekat, dan lain-lain. Tapioka memiliki sifat-sifat fisik yang serupa dengan pati sagu, sehingga penggunaan keduanya dapat dipertukarkan. Tapioka sering digunakan untuk membuat makanan dan bahan perekat (Triono 2006).

Tepung tapioka mengandung pati yang cukup tinggi. Pati tersusun dari dua macam karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin. Umumnya pati pada tepung tapioka mengandung 15-30% amilosa, 70-85% amilopektin dan 5-10% material antara (Bank dan Greenwood, 1975 1992). Amilosa memberikan sifat keras sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Menurut Lehninger (1982), struktur amilosa merupakan struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa. Amilosa ini bersifat tidak larut dalam air dingin, mengembang pada suhu tinggi, dan kurang lekat. Sedangkan amilopektin terdiri dari struktur bercabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa dan titik percabangan amilopektin merupakan ikatan  $\alpha$ -(1,6). Oleh karena itu, amilopektin akan memberikan sifat lengket pada pati tersebut.

Pati dari berbagai tanaman mempunyai bentuk yang berbeda - beda. Dengan menggunakan mikroskop, jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai bentuk, ukuran dan letak hilum yang unik (Fennema, 1985). Ukuran granula (butir) pati tapioka relatif lebih besar dari pada granula pati jenis lainnya, yaitu sekitar 15 mikron sampai 65 mikron dan umumnya berukuran antara 20 mikron sampai 60 mikron. Bentuk granulanya oval (bulat telur) dengan letak hilum granula yang tidak terpusat (Radley, 1976). Menurut Charley (1970), pada pemanasan 60 °C pati mulai mengalami pengembangan volume dan gelatinisasi mulai berlangsung sehingga daya ikat yang dihasilkan akan semakin baik.

Selain sebagai bahan penggunaan olahan pangan, tepung tapioka juga bisa digunakan sebagai perekat pada pembuatan pupuk organik granul. Menurut Supriya *et al.*, (2012) granular yang dibuat dari tepung dapat memperbaiki penampilan produk dengan tingkat distribusi yang seragam dan granular yang minim. Sedangkan menurut Hardika *et al.*,(2013), tepung tapioka mempunyai

kemampuan untuk mengabsorpsi air yang menyebabkan melekatnya partikel satu dengan partikel yang lainnya pada bahan baku sehingga akan terbentuk granular. Jumlah granular akan semakin meningkat seiring dengan besarnya jumlah perekat yang memiliki kemampuan absorpsi.

### **2.7.2 Molases**

Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan wujud bentuk cair. Molases adalah limbah utama industri pemurnian gula. Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. Molases memiliki kandungan protein kasar 3,1 %; serat kasar 60 % ; lemak kasar 0,9 %; dan abu 11,9 %. Kadar air dalam cairan molasses yaitu 15–25 % dan cairan tersebut berwarna hitam serta berupa sirup manis. Selain itu, molases juga dapat berfungsi sebagai perekat pada pembuatan pelet yang dalam pelaksanaannya dapat meningkatkan kualitasnya (Kurnia 2010).

Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. Molases dapat digunakan secara langsung atau dapat dijadikan bahan baku pembuatan produk-produk yang bernilai ekonomis tinggi, misalnya untuk kecap, pupuk, pakan ternak, ataupun industri fermentasi seperti alkohol, turunan alkaloid, asam asetat, butanol, asam sitrat, asam laktat, gliserol dan sel khamir . Tujuan penambahan molases pada pembuatan pupuk organik granul adalah untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau menggabungkan dua komponen yang akan direkatkan. Molases masih memiliki kandungan sukrosa sekitar 30% disamping gula reduksi sekitar 25 % berupa glukosa dan fruktosa. Sukrosa dalam molases ini merupakan komponen sukrosa yang sudah tidak dapat lagi dikristalkan dalam proses pemasakan di pabrik gula. Hal ini disebabkan karena molases mempunyai nilai Sucrose Reducing sugar Ratio (SRR) yang rendah yaitu berkisar antara 0,98 – 2,06 (Kurniawan, 2004). Molases juga mengandung protein kasar sekitar 3% dan kadar abu sekitar 8 – 10 %, yang sebagian besar terbentuk dari K, Ca, Cl, dan garam sulfat (Baikow, 1982). Selain itu, molases juga dapat berfungsi sebagai perekat pada pembuatan pelet yang



dalam pelaksanaannya dapat meningkatkan kualitasnya (Kurnia, 2010). Partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan pupuk organik granul membutuhkan zat pengikat sehingga dihasilkan bentuk granul yang kompak. Penggunaan molases sebagai bahan perekat pada pembuatan pupuk organik granul akan menghasilkan bentuk granul yang berkekuatan tinggi atau tidak mudah hancur.

## 2.8 Kompos

Menurut Dalzell *et al.* (1987), bahan utama kompos dapat berupa sampah rumah tangga, daun-daunan, jerami, alang-alang, rumput-rumputan, sekam, batang jagung, kotoran hewan dan bahan lainnya terutama yang mudah busuk. Kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak terlalu tinggi, tapi jenis pupuk ini memiliki keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah (Hardjowigeno, 1995). Kompos telah dipergunakan secara luas selama ratusan tahun dalam menangani limbah pertanian, sekaligus sebagai pupuk alami tanaman. Pengaruh penggunaan kompos terhadap sifat kimiawi tanah terutama adalah kandungan humus dalam kompos yang mengandung unsur-unsur makro bagi tanah seperti N, P dan K serta unsur-unsur mikro seperti Ca, Mg, Mn, Cu, Fe, Na dan Zn. Humus yang menjadi asam humat atau asam-asam lain dapat melarutkan Fe dan Al sehingga fosfat tersedia dalam keadaan bebas. Selain itu, humus merupakan penyangga kation yang dapat mempertahankan unsur-unsur hara sebagai bahan makanan untuk tanaman. Kompos juga berfungsi sebagai pemasok makanan untuk mikroorganisme seperti bakteri, kapang, *Actinomyce* dan protozoa, sehingga dapat meningkatkan dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik (Syarief, 1986).

Metode pengomposan terdiri dari beberapa metode, diantaranya *windrow*, *passive composting*, *aerated pile*, dan *in-vessel composting* (Koehler-Munro 2001). Percobaan pengomposan yang dilakukan selama penelitian adalah menggunakan metode *aerated pile*.

Perbedaan masing-masing metode pengomposan tersebut seperti uraian di bawah ini.

#### 1. Metode *Window*

Sistem *window* merupakan proses pembuatan kompos yang paling sederhana dan paling umum dilakukan. Sistem ini memanfaatkan sirkulasi udara secara alami, sehingga tumpukan bahan baku dapat melepaskan panas untuk mengimbangi pengeluaran panas yang ditimbulkan sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Sistem *window* merupakan sistem pengomposan yang telah banyak dilakukan untuk membuat pupuk dengan bahan baku, seperti kotoran ternak, sampah kebun, lumpur selokan, sampah kota, dan lain-lain. Pengaturan temperatur, kelembaban, dan oksigen perlu dilakukan pada sistem *window* ini dengan cara pembalikan secara periodik. Proses pembalikan inilah membedakannya dari sistem pembuatan kompos yang lain.

#### 2. Metode *Aerated Pile*

Prinsip pengomposan ini hampir sama dengan sistem *window*, tetapi dalam sistem ini dipasang pipa yang dilubangi untuk mengalirkan udara. Aerasi tersebut dapat dilakukan secara pasif maupun aktif. Aerasi secara pasif akan mengurangi proses pembalikan dengan menggunakan pipa berlubang yang diletakan pada bagian dasar tumpukan kompos ataupun reaktor pengomposan. Aerasi secara aktif menggunakan aerator sebagai sumber aerasi yang dialirkan ke dalam pipa. Walaupun secara teoritis pembalikan tidak perlu dilakukan pada metode ini, namun pembalikan tersebut harus tetap dilakukan sesekali untuk mendapatkan sirkulasi udara yang optimum, meratakan kadar air, dan mengoptimalkan dekomposisi bahan oleh mikroorganisme. Aerasi yang diberikan secara aktif membutuhkan waktu pengomposan yang lebih singkat dibandingkan dengan aerasi secara pasif. Berdasarkan hasil penelitian Yamada dan Kawase (2006), menunjukkan bahwa tingkat aerasi optimum untuk pembuatan kompos menggunakan bahan baku *sludge* dan serbuk gergaji adalah 2 liter udara/m<sup>2</sup>/ kg berat kering.

### 3. *Passive composting*

Metode pengomposan yang memerlukan waktu relatif lama karena proses dekomposisi berjalan lambat. Akan tetapi, metode ini sesuai untuk material organik yang memiliki porositas tinggi sehingga difusi oksigen dapat berlangsung secara pasif dan proses ini memiliki pemeliharaan yang sederhana.

### 4. *In-vessel composting*

Metode pengomposan dilakukan dalam suatu bangunan kontainer atau bejana dengan pemberian aerasi secara otomatis menggunakan mesin. Metode ini pun memiliki periode pengomposan singkat dan membutuhkan sedikit lahan. Akan tetapi, membutuhkan biaya tinggi dan pengontrolan proses yang lebih ketat.

## 2.8.1 Proses Pengomposan



Gambar 3. Proses Umum Pengomposan Limbah Padat Organik  
(dimodifikasi dari Rynk,1992)

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 50o - 70o C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-

angsur mengalami penurunan. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 – 40% dari volume/bobot awal bahan.

Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen). Proses aerobik, dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen yang disebut proses anaerobik. Namun, proses ini tidak diinginkan selama proses pengomposan karena akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses aerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirat, asam valerat, putrecine), amonia, dan H<sub>2</sub>S.

### **2.8.2 Faktor – faktor yang mempengaruhi pengomposan**

#### a. Nilai C/N bahan

Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pengomposan semakin singkat.

#### b. Ukuran bahan

Bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposan karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bahan bakteri. Bahan organik perlu di cacah hingga ukuran kecil. Pencacahan bahan yang tidak keras sebaiknya tidak terlalu kecil karena bahan yang terlalu hancul ( banyak air ) kurang baik karena kelembapannya terlalu tinggi.

#### c. Komposisi bahan

Pengomposan bahan organik dari tanaman akan lebih cepat bila di tambah dengan kotoran hewan. Ada juga yang menambah bahan makanan dari zat pertumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme. dengan demikian, mikroorganisme juga akan mendapatkan bahan makanan lain selain dari bahan organik.

#### d. Kelembapan mikroorganisme

Dalam proses pengomposan, yang akan berperan adalah bakteri, fungi *Actinomycetes* dan *protozoa*. Selain itu harus sering ditambahkan pula

mikroorganisme ke dalam bahan yang akan dikomposkan. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pengomposan akan lebih cepat.

e. Kelembapan dan aerasi

Pada umumnya mikroorganisme dapat bekerja dengan kelembapan sekitar 40-60%. Kondisi tersebut perlu dijaga agar mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Kelembapan yang lebih rendah atau lebih tinggi dapat menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang atau mati.

f. Suhu

Suhu optimal untuk pengomposan sekitar 30-50% . Suhu yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kematian organisme. Bila suhu relatif rendah, mikroorganisme belum dapat bekerja atau berada dalam keadaan dorman.

g. Keasaman ( pH)

Proses pengomposan dapat dipercepat dengan bantuan aktivator . beberapa aktivator tersedia dipasaran Orgadec,Stardec,EMA,FIX Up Plus. Proses pengomposan juga dapat melibatkan hewan lain seperti cacing tanah yang bekerja sama dengan mikroba dalam proses penguraian. Dalam hal ini cacing memakan bahan yang tidak terurai, mencampur bahan organik dan membuat rongga udara sebagai aerasi.

Tabel 4. Kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan

<b>Kondisi</b>	<b>Ideal</b>	<b>Optimal</b>
C/N rasio	20:1 s/d 35:1	30:1 s/d 40:1
Kelembaban	45 – 62 %	40 – 65 %
Konsentrasi oksigen tersedia	> 10%	> 5%
Ukuran partikel	Bervariasi	1 inchi
Bulk Density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
Ph	6.5 – 8.0	5.5 – 9.0
Suhu	54 – 60°C	43 – 66°C

Sumber : Rynk (1992)

### 2.8.3 Karakteristik Pupuk Organik

Tabel 5. Standar Mutu Pupuk Organik

No	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar Air	%	-	50
2	Temperatur	oC		suhu air tanah
3	Warna			kehitaman
4	Bau			berbau tanah
5	Ukuran partikel	mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	-
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5
	Unsur makro			
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,1	-
13	C/N-rasio		10	20
14	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,20	*
	Unsur mikro			
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kobal (Co )	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
	Unsur lain			
25	Kalsium	%	*	25,5
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,6
27	Besi (Fe )	%	*	2
28	Aluminium ( Al)	%	*	2,2
29	Mangan (Mn)	%	*	0,1
	Bakteri			
30	Fecal Coli	MPN/gr		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3

Keterangan : \* Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : 17-7030-2004

## 2.9 Pelet Kompos

Implementasi pupuk organik pelet tersebut pada budidaya sayuran di petani mampu mengurangi asupan bahan kimia tanpa menyebabkan penurunan produksi sayuran dengan memberikan kelebihan produk yang dihasilkan bebas residu bahan beracun untuk konsumsi (BPTP Jakarta, 2008).

Pupuk organik bentuk pelet hampir sama dengan butiran. Bentuknya mirip pelet ikan atau pakan burung, tetapi ukurannya lebih besar 2 – 3 kali lipat. Pupuk organik bentuk pelet merupakan pupuk organik konsentrat dalam kondisi kering dengan air 10 – 20 %. Jika dibanding dengan bentuk butiran, ukuran pupuk bentuk pelet lebih besar sekitar 3 – 4 kali lipat. Untuk tanaman tertentu, bentuk pupuk ini lebih efisien penggunaannya dibandingkan dengan pupuk bentuk serbuk konvensional karena dosis pemakaian lebih rendah (Musnamar, 2003).

## 2.10 Aktivator Sridek



Gambar 4. Bioaktivator Sridek

Sridek adalah produk hasil penelitian Departemen Riset Pusri , dengan kemasan botol ukuran 1 liter, mengandung bakteri perombak bahan organik , Cocok digunakan untuk mengomposkan sampah organik rumah tangga dan rumput segar dengan penggunaan dosis 1 – 2 botol untuk mengomposkan 1 ton bahan organik. Proses pengomposan berlangsung selama 14 hari untuk 1 ton sampah organik.

## 2.11 Alat kompos pelet



Gambar 5. Alat mesin kollet

Alat kompos pellet ini memiliki 2 bagian yaitu:

- a. Alat pencacah dan pengaduk
- b. Alat pencetak kompos berbentuk pelet

### 2.11.1 Mesin Pencacah

Perabot seukuran meja makan mini (panjang 1,6 meter, tinggi 1,35 meter, lebar 0,9 meter) itu berfungsi menghancurkan sampah organik-organik seperti batang, daun, dan ranting menjadi lebih halus. Hasil olahan lalu dijadikan pupuk kompos. Cara kerja mesin ini bak mesin penggiling: memotong, mengadukngaduk, dan mengubah tumpukan sampah dedaunan menjadi material organik yang halus. Berpuluh-puluh kilogram tumpukan sampah dedaunan dapat segera disulap menjadi bubur serat dalam hitungan menit (Wikipedia, 2008).

### 2.11.2 Mesin Pencetak Pellet

Pada pembuatan pupuk organik padat melalui empat tahap yaitu :

1. Persiapan bahan baku,
2. Penghancuran agar menghomogenkan bahan,
3. Pengontrolan dengan mesin penyaring atau ayakan untuk menyaring bahan kasar seperti tali rafia, batu atau benda kasar lain,



4. Pencetakan di mesin pencetak (pellet). Mesin pencetak yang digunakan disesuaikan dengan bentuk pupuk yang diinginkan. Pupuk organik pelet merupakan bentuk pupuk organik konsentrat yang di bentuk dengan mesin pencetak bertekanan tinggi (Musnamar, 2003)

Alat pencetak pelet berbentuk silinder, pada bagian dalamnya terdapat ulir pengepres kompos pelet. Ulir pengepres ini mendorong bahan adonan ke arah ujung silinder dan menekan plat berlubang sebagai pencetak pelet. Lubang plat menggerakkan poros pencetak sesuai dengan ukuran pelet yang dikehendaki. pelet keluar dari lubang cetakan akan dipotong oleh pisau (Satriyo dkk, 2008).











