

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Potensi MOL Bonggol Pisang sebagai Dekomposer

Semua bagian tanaman pisang mulai dari akar sampai daun memiliki banyak manfaat, terutama yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah buahnya. Sedangkan bagian tanaman pisang yang lain, yaitu jantung, batang, kulit buah, dan bonggol jarang dimanfaatkan dan dibuang begitu saja menjadi limbah pisang. Bonggol pisang ternyata mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap. Bonggol pisang mengandung karbohidrat (66%), protein, air, dan mineral-mineral penting (Munadjim, 1983). Menurut Sukasa dkk.(1996), bonggol pisang mempunyai kandungan pati 45,4% dan kadar protein 4,35%.

Produk olahan dari bonggol pisang yang banyak beredar di pasaran saat ini, adalah kripik bonggol pisang. Mengingat tingginya kandungan yang terdapat pada bonggol pisang, maka perlu ditingkatkan lagi pemanfaatan produk-produk baru yang berbahan dasar bonggol pisang, seperti pembuatan empal dari bonggol pisang yang mengandung serat tinggi sebagai pengganti empal daging yang harganya tinggi di pasaran. Bonggol pisang juga dapat dijadikan sebagai sumber mikroorganisme pengurai bahan organik atau dekomposer (Wulandari dkk, 2009).

Pisang merupakan jenis tanaman yang mempunyai beberapa komposisi baik pada kandungan karbohidrat, protein, fosfor dan kandungan lainnya yang penting dan dibutuhkan oleh manusia. Komposisi antara satu jenis pisang dengan lainnya hampir sama hanya jumlah kandungan gizinya yang berbeda. Adapun kandungan dalam bonggol pisang ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam Bonggol Pisang

No.	Kandungan Gizi	Bonggol Basah	Bonggol Kering
1.	Kalori (kal)	43,00	425,00
2.	Protein (gram)	0,36	3,45
3.	Lemak (gram)	0	0
4.	Karbohidrat (gram)	11,60	66,20
5.	Kalsium (mg)	15,00	60,00
6.	Fosfor (mg)	60,00	150,00
7.	Zat besi (mg)	0,50	2,00
8.	Vitamin A (SJ)	0	0
9.	Vitamin B1 (mg)	0,01	0,04
10.	Vitamin C (mg)	12,00	4,00
11.	Air	86,00	20,00
12.	Bagian yang dapat dikonsumsi (%)	100	100

Sumber: Maudi dkk. (2008)

Bonggol pisang mengandung mikrobia pengurai bahan organik. Mikrobia pengurai tersebut terletak pada bonggol pisang bagian luar maupun bagian dalam (Suhastyo, 2011). Jenis mikrobia yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus niger*. Mikrobia inilah yang biasa menguraikan bahan organik (Suhastyo, 2011). Mikrobia pada MOL bonggol pisang akan bertindak sebagai dekomposer bahan organik yang akan dikomposkan.

Adapun taksonomi dari tanaman pisang adalah: (Tjitrosoepomo, 1991)

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Bangsa : Zingiberales
 Keluarga : Musaceae
 Marga : *Musa*
 Jenis : *Musa paradisiaca*



Gambar 1. Pohon Pisang (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2012)
(Keterangan: A= Bonggol Pisang)



Gambar 2. Bonggol Pisang(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2012)
Keterangan: A=Bonggol bagian atas; B=bonggol bagian bawah

Menurut Wulandari dkk. (2009) bonggol pisang mengandung karbohidrat 66,2%. Dalam 100 g bahan, bonggol pisang kering mengandung karbohidrat 66,2 g dan pada bonggol pisang segar mengandung karbohidrat 11,6 g. Kandungan

karbohidrat yang tinggi akan memacu perkembangan mikroorganisme. Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam bonggol pisang memungkinkan untuk difermentasi untuk menghasilkan cuka (Wulandari dkk. 2009). Dalam proses fermentasi, karbohidrat akan diubah menjadi gula oleh *S. cerevisiae*, gula diubah menjadi alkohol dan alkohol akan diubah oleh *A. aceti* menjadi asam asetat. Selain potensi dalam fermentasi juga berpotensi sebagai bioaktivator dalam pengomposan (Widiastuti, 2008).

MOL bonggol pisang memiliki peranan dalam masa pertumbuhan vegetatif tanaman dan tanaman toleran terhadap penyakit. Kadar asam fenolat yang tinggi membantu pengikatan ion-ion Al, Fe dan Ca sehingga membantu ketersediaan P tanah yang berguna pada proses pembungaan dan pembentukan buah (Setianingsih, 2009).

B. Pertumbuhan MOL (Mikroorganisme Lokal)

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai medium berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat penghancuran bahan organik (proses dekomposisi menjadi kompos/ pupuk organik). Di samping itu juga dapat berfungsi sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman, yang dikembangkan dari mikroorganisme yang berada di tempat tersebut (Panudju, 2011).

MOL dapat diperoleh dari berbagai bahan yang berada di sekitar kita seperti bonggol pisang, keong, terasi, pepaya, air kelapa, tulang ikan, rebung, dan limbah dapur (Anonim, 2011). Bahan-bahan ini dikombinasikan dengan bahan lain sehingga diperoleh mikroorganisme yang banyak. Semakin banyak

mikroorganisme pada bahan, proses dekomposisi bahan organik atau pengomposan semakin cepat. Fungsi MOL sebagai bahan utama untuk mempercepat pengomposan bahan organik menjadi kompos (Panudju, 2011).

Kandungan bakteri dalam MOL dapat dimanfaatkan sebagai starter pembuatan kompos, pupuk hayati, bahkan pestisida organik. Dengan menggunakan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar, MOL murah (murah karena estimasi harga adalah gula (Rp.7000/kg), dan bonggol pisang dan air beras yang tidak perlu dibeli, sehingga dalam pembuatan hanya membutuhkan ±Rp.7000) sehingga menghemat biaya produksi tanaman. Pemakaian pupuk organik yang dikombinasikan dengan MOL dapat menghemat penggunaan pupuk kimia hingga 400 kg per musim tanam pada 1 ha sawah. Waktu pembuatan relatif singkat dan cara pembuatannya pun mudah. Selain itu, MOL juga ramah lingkungan (Panudju, 2011).

Penggunaan MOL dalam budidaya padi SRI selain berfungsi sebagai pupuk, juga sebagai agen pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT). Selain itu, larutan MOL memiliki peran ganda dalam budidaya pertanian padi organik, yakni sebagai pupuk organik maupun sebagai pestisida organik, khususnya sebagai fungisida. Pembuatan larutan MOL harus melalui proses fermentasi dengan menggunakan air kelapa atau gula. Lama proses fermentasi bahan-bahan MOL kurang lebih 10-15 hari (Santosa, 2008).

Waktu fermentasi oleh MOL berbeda-beda antara satu jenis bahan MOL dengan yang lainnya. Waktu fermentasi ini berhubungan dengan ketersediaan makanan yang digunakan sebagai sumber energi dan metabolisme dari mikrobia di

dalamnya. Waktu fermentasi bonggol pisang oleh MOL yang paling optimal pada fermentasi hari ke-7 dan hari ke-14. Mikrobial pada MOL cenderung menurun setelah hari ke-7. Hal ini berhubungan dengan ketersediaan makanan dalam MOL. Semakin lama maka makanan akan berkurang karena dimanfaatkan oleh mikrobial di dalamnya (Suhastyo, 2011).

Menurut Setianingsih (2009), pemberian larutan MOL berbahan dasar rebung, buah maja, bonggol pisang dan cebreng pada tanaman padi sawah dapat meningkatkan hasil dibandingkan dengan tanpa pemberian larutan MOL. Penambahan MOL sebagai dekomposer bertujuan untuk mempercepat proses pengomposan walaupun bahan pengomposan sudah mengandung mikrobial, khususnya yang berperan dalam perombakan bahan kimia (Widawati, 2005).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikrobial dan MOL adalah sumber MOL, kelembaban, aerasi, suhu, sumber energi (bahan organik), kemasaman (pH) dan penambahan bahan inorganik. Sumber MOL juga menentukan jumlah mikrobial yang tumbuh karena sumber MOL sebagai bahan dasar penyedia bakteri yang akan ditumbuhkan (Suhastyo, 2011). Kelembaban yang sesuai dengan pertumbuhan bakteri adalah antara 60-80%. Aerasi bertujuan untuk memberikan kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikrobial, yaitu untuk menyuplai gas O₂ dan CO₂ yang menentukan jenis mikrobial yang tumbuh aerob atau anaerob (Imas dan Setiadi, 1988). Suhu pertumbuhan bakteri adalah pada kisaran 15-45⁰C, sedangkan pada suhu mesofil (25-35⁰C) pertumbuhan paling banyak. Derajat keasaman (pH) yang optimum pada pertumbuhan bakteri antara 6,5-7,5 (Rao, 2010).

C. Kompos

a. Kompos dan Prinsip Pengomposan

Menurut Panudju (2011), pupuk organik/kompos adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah melalui proses dekomposisi, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Murbandono (2002) menjelaskan bahwa pupuk organik merupakan hasil akhir dan atau hasil antara dari perubahan atau peruraian bagian dan sisa-sisa tanaman dan hewan, misalnya bungkil, guano, tepung tulang, limbah ternak dan lain sebagainya. Pengomposan adalah proses alami peruraian bahan organik secara biologis khususnya oleh mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Panudju, 2011).

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik yang didegradasikan secara organik. Sumber bahan baku organik ini dapat diperoleh dari kotoran ternak, sampah rumah tangga non-sintetis, limbah-limbah makanan/minuman, dan lain-lain. Biasanya untuk membuat pupuk organik ini, ditambahkan larutan mikroorganisme yang membantu mempercepat proses pendegradasian (Prihandarini, 2004).

Pada awal pengomposan terjadi peningkatan suhu hingga 60⁰C, karena aktivitas dari mikrobia perombak yang tinggi. Kompos yang telah matang ditandai dengan suhu rata-rata mengalami penurunan karena aktivitas mikrobia sudah mulai menurun akibat ketersediaan makanan sudah mulai berkurang dan stabil

mendekati suhu kamar yaitu 27-30⁰C. Warna kompos yang telah matang ini adalah coklat kehitaman dan menyerupai tanah. Kompos kemudian diambil sampelnya sebanyak 100 gram guna meneliti kandungan di dalamnya. Pengujian sampel kompos matang pada parameter kadar air, suhu, pH, N-total, P-total dan K-total (Budihardjo, 2006).

b. Proses Pengomposan dan Manfaat Kompos

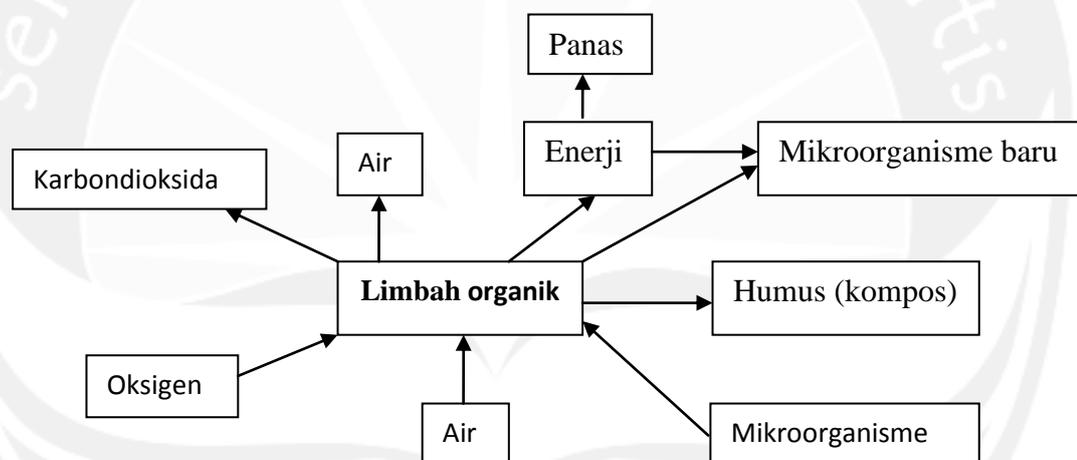
Menurut Pramono (2004), proses pengomposan merupakan suatu proses yang melibatkan berbagai reaksi di dalamnya, baik biologi, fisika maupun kimia. Secara fisika akan terjadi perubahan bentuk dari daun yang padat menjadi tanah dalam hal ini kompos. Secara kimiawi akan terjadi reaksi perubahan kimia seperti peningkatan unsur hara, nitrifikasi dan pengubahan senyawa berbahaya menjadi bahan yang aman bagi tanaman. Perubahan secara biologis meliputi:

1. Penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa, menjadi CO₂ dan Air.
2. Penguraian zat putih telur melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak, CO₂ dan Air.
3. Penguraian zat lemak dan lilin menjadi CO₂ dan Air.
4. Terjadi pengikatan unsurhara oleh mikrobia pengurai seperti N, P dan K.
5. Pembebasan unsur hara dari senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berguna bagi tanaman (Tombe dan Sipayung, 2010)

Menurut Prihandini dan Purwanto (2007), manfaat kompos organik diantaranya adalah memperbaiki struktur tanah, memperbesar dan menambah daya ikat tanah terhadap air dan unsur-unsur hara tanah, mengandung unsur hara yang lengkap, membantu proses pelapukan bahan mineral, menurunkan aktivitas

mikroorganisme yang merugikan, memberi ketersediaan bahan makanan bagimikrobia. Dalam proses pengomposan, akan terjadi penguraian dari bahan organik yang kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme sehingga akan terbentuk humus yang strukturnya lebih sederhana daripada yang awalnya berupa daun berubah menjadi tanah. Hal ini dikarenakan mikroorganisme mampu mengambil energi dari lingkungan dan menggunakannya untuk aktivitas metabolisme (Hadiwiyoto, 1983).

Mekanisme pengomposan secara umum dapat disajikan sebagai berikut: (Djuarnani dkk, 2005)



Gambar 3. Skema Pengomposan Secara Umum (Sumber: Djuarnani dkk. 2005)

Ada beberapa manfaat yang sangat penting bagi perkembangan pertanian terutama pertanian organik. Kompos lebih bagus karena berasal dari bahan-bahan organik (Indriani, 2011). Penggunaan kompos sebagai pupuk sangat baik karena dapat memberikan beberapa manfaat yaitu: menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan unsur hara, meningkatkan mikrobia pemfiksasi nitrogen pada akar sehingga dapat mencegah beberapa

penyakit akar, menghemat pemakaian pupuk kimia atau pupuk buatan, meningkatkan efisiensi pemakaian dan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia (Murbando, 2002).

c. Kandungan Kompos

Kompos merupakan salah satu jenis pupuk yang mempunyai kandungan unsurhara yang lengkap (Suhastyo, 2011). Unsur hara yang lengkap ini diperoleh dari campuran berbagai sampah organik dengan kandungan unsur haranya masing-masing. Unsur hara dibagi atas dua kelompok utama yaitu unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan Kalium (K). Unsur hara mikro meliputi mangan (Mn), besi (Fe), Calcium (Ca), tembaga (Cu), Sulfur (S), Klor (Cl), Magnesium (Mg), Boron (B), dan Molybdenum (Mo) (Soeryoko, 2011).

Kandungan unsur hara dalam bonggol pisang meliputi unsur hara makro maupun unsur hara mikro seperti disajikan dibawah ini.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara dalam Bonggol Pisang Apu

Kandungan unsur hara	Bonggol pisang
NO ₃ ⁻ (ppm)	3087
NH ₄ ⁻ (ppm)	1120
P ₂ O ₅ (ppm)	439
K ₂ O (ppm)	574
Ca (ppm)	700
Mg (ppm)	800
Cu (ppm)	6,8
Zn (ppm)	65,2
Mn (ppm)	98,3
Fe (ppm)	0,09
C-org (%)	1,06
C/N	2,2

Sumber: Suhastyo (2011)

D. Kualitas Kompos

Kualitas kompos merupakan suatu parameter penting yang dibutuhkan untuk menggunakan bahan kompos tersebut sebagai bahan yang baik bagi perkembangan tanaman. Kualitas kompos dapat dilihat dari kandungan unsur hara yang terdapat di dalamnya dan dengan melihat fase perkembangan tanaman. Dalam hubungannya dengan kompos, fase perkembangan tanaman berfungsi untuk menentukan unsur hara apa dan berapa banyak unsur hara yang seharusnya diberikan pada tanaman tersebut (Soeryoko, 2011).

Unsur hara yang terdapat pada kompos dapat berupa unsur hara makro (N, P, K) yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak dan unsur hara mikro (Mn, Fe, Ca, Cu, S, Cl, Mg, B, dan Mo) dibutuhkan dalam jumlah sedikit. Kandungan unsur hara dipengaruhi oleh jenis bahan pengomposan dan kondisi selama pengomposan (Soeryoko, 2011; Murbandono, 2002). Jumlah unsur hara dalam kompos, akan mempengaruhi kualitas kompos (Murbandono, 2002).

E. *Effective microorganism 4* (EM₄)

EM₄ merupakan biakan mikrobial yang sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Amien, 1994). EM₄ yang digunakan merupakan teknologi alternatif yang diterapkan pada bidang pertanian untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi. Produk EM₄ pertanian dapat menyuburkan tanaman dan menyehatkan tanah. Hasil seleksi alami mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang dikemas dalam medium cair digunakan sebagai pengurai atau pupuk. Penerapan EM₄ ini telah

dilakukan dalam pembuatan kompos sebagai pengurai dan pendegradasi bahan organik kompleks menjadi sederhana dalam bentuk tanah (Indriani, 2011).

Hasil fermentasi bahan organik berupa senyawa organik yang mudah diserap langsung oleh perakaran tanaman misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, karbohidrat, vitamin dan senyawa organik lainnya (Triyanto, 2005). Selain mendekomposisi bahan organik di dalam tanah, EM₄ juga merangsang perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman, misalnya bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza. Mikoriza membantu tumbuhan menyerap fosfat di sekelilingnya. Ion fosfat dalam tanah yang sulit bergerak menyebabkan tanah kekurangan fosfat (Triyanto, 2005).

EM₄ mengandung beberapa jenis mikrobia pengurai yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., *Actinomyces*, *Streptomyces* sp., dan khamir. Bakteri fotosintetik merupakan bakteri bebas yang mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya (Indriani, 2005). Hasil metabolit dapat diserap langsung oleh tanaman dan tersedia untuk perkembangan mikroorganisme yang menguntungkan lainnya. *Lactobacillus* sp. berfungsi dalam melakukan fermentasi bahan organik (glukosa, pati, hemiselulosa) menjadi senyawa-senyawa asam organik yang mempunyai berat molekul rendah berupa asam laktat yang mudah diserap tanaman. Asam laktat yang dihasilkan merupakan hasil sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya (Rao, 2010).

Actinomyces merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang diproduksi bakteri fotosintetik dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen, menekan

jamur dan bakteri berbahaya dengan menghancurkan khitin (Indriani, 2011). *Streptomyces* sp. berfungsi untuk mengeluarkan streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan. Khamir berfungsi untuk memproduksi substansi berguna bagi tanaman yang berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar dengan cara fermentasi (Rao, 2010).

F. Faktor – Faktor yang memengaruhi Pengomposan

1. Nisbah C:N

Nisbah C:N adalah nilai yang menunjukkan perbandingan kadar karbon terhadap nitrogen (Anonim, 2004). Nisbah C:N yang diinginkan dari kompos yang dihasilkan adalah mempunyai nisbah C:N sama dengan tanah yaitu 10:12. Nisbah C:N merupakan faktor penting pengomposan karena unsur hara terikat pada rantai karbon sehingga rantai karbon panjang diputus agar mudah diserap oleh tanaman (Permana, 2010).

Nitrogen merupakan salah satu unsur esensial yang diperlukan oleh tanaman untuk menyusun basa organik, enzim, asam amino, asam nukleat, dan klorofil. Sebagian besar tanaman menyerap nitrogen dalam bentuk ion nitrat, senyawa organik seperti asam amino dan urea dari dalam tanah (Fahmi,dkk., 2010). Karbon diperlukan mikroorganisme sebagai sumber energi dan penyusun komponen sel yang diperlukan mikroorganisme dengan mendekomposisi senyawa-senyawa organik dari bahan yang dikomposkan (Rao, 2010).

Pada proses dekomposisi bahan organik, bentuk NO_3^- dan NH_4^+ tanah diperlukan oleh jasad-jasad renik. N adalah unsur yang mobil, mudah larut oleh air, dan mudah menguap sehingga tanaman mengalami defisiensi (Fahmi dkk.,

2010). Apabila bahan kaya akan N daripada C, maka praktis tidak ada N yang diimobilisir. Sebaliknya apabila bahan kadar N-nya rendah daripada C, maka akan terjadi imobilisasi N-tanah oleh mikroorganismenya. Nisbah C:N dari tanaman, humus ataupun tanah memberikan gambaran tentang mudah tidaknya bahan tersebut dikomposkan, tingkat kematangan dari bahan organik ataupun tentang mobilisasi dari N tanah (Alfian, 1997).

2. Sifat dan Ukuran Bahan

Sifat dan ukuran bahan dalam pengomposan berpengaruh terhadap lama penguraian. Bahan kompos yang digunakan berkaitan dengan unsur hara yang terkandung di dalam bahan tersebut. Bahan kompos yang lunak akan lebih mudah terurai daripada yang keras (Murbandono, 2002; Indriani, 2011). Ukuran bahan perlu diperkecil dengan cara dipotong. Ukuran bahan memengaruhi pengomposan karena semakin kecil bahan, semakin luas permukaan yang dapat didekomposisi oleh mikrobia pengurai. Ukuran bahan ideal sekitar 4-5 cm (Murbandono, 2002).

3. Kelembaban

Menurut Murbandono (2002), kelembaban bahan kompos harus dijaga karena kalau terlalu tinggi (>60%) akan menyebabkan volume udara berkurang. Untuk menjaga kelembaban, harus dilakukan pembalikan atau pengadukan. Kelembaban dalam kompos harus dijaga antara 40 – 60% atau ketika diperas tidak mengeluarkan air (Murbandono, 2002; Indriani, 2011). Bakteri pengurai tidak berfungsi bila kadar air yang kurang dari 40%, sedangkan bila kadar air melebihi 60% akan menyebabkan kondisi menjadi anaerob (Rao, 2010).

4. Suhu

Suhu kompos merupakan salah satu sifat fisik kompos yang berpengaruh pada proses-proses yang terjadi seperti pelapukan dan penguraian bahan organik oleh mikrobia pengurai dan reaksi-reaksi kimia (Indriani, 2011). Pelapukan dan penguraian pada bahan kompos menyebabkan terjadinya perubahan suhu dan aktivitas mikrobia. Suhu tanah dan kompos akan mengalami fluktuasi selama pengomposan. Pada awal pengomposan akan mengalami kenaikan suhu yang cukup tinggi kemudian akan mengalami penurunan hingga mencapai suhu tanah. Aktivitas optimum mikrobia pada tanah adalah antara 18 – 30⁰C (Sarief, 1986).

Suhu dalam proses pengomposan selama minggu awal pengomposan harus dijaga sekitar 60⁰C karena selain bakteri bekerja secara optimal juga akan terjadi penurunan nisbah C:N dan dapat mematikan bakteri patogen (Indriani, 2011). Suhu ideal untuk proses pengomposan adalah 30 – 45⁰C (Murbandono, 2002).

5. Derajat keasaman (pH)

Penentuan pH tanah adalah salah satu uji yang paling penting yang dapat digunakan untuk mendiagnosis masalah pertumbuhan tanaman. Masalah pertumbuhan tanaman yang dimaksudkan di sini adalah pH yang cocok untuk ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Foth dan Adisoemarto, 1978). Apabila pH tanah sangat rendah akan menyebabkan unsur tertentu tidak dapat larut sehingga tidak diserap oleh tanaman. Semakin tinggi kadar pH dalam timbunan bahan kompos, maka proses penguraian atau dekomposisi akan berlangsung semakin cepat. Efisiensi perombakan pada pH dibawah 5,5 sangat

rendah sedangkan meningkat dengan cepat pada kisaran pH 7 sampai 8,5 (Sastrawidana, dkk. 2008, Murbandono, 2002).

G. Asam humat

Asam humat (*humic acid*) merupakan hasil dekomposisi bahan organik, terutama bahan nabati pada batu bara muda, tanah gambut, kompos atau humus. Keberadaan asam humat sebagai parameter dekomposisi bahan organik terutama jenis asam organik yang telah mengalami pelapukan (Tan, 1992).

Asam humat merupakan fraksi humat yang larut dalam alkali, namun tidak larut dalam asam dan alkohol. Dengan demikian, asam humat dapat didefinisikan sebagai senyawa hasil ekstraksi bahan humat yang tidak larut dalam asam dan alkohol. Asam humat mempunyai struktur molekul yang sangat kompleks ($C_{14-20}H_{14-21}O_{6-9}N$) (Hidayat, 2003)

Asam humat berperan memperbaiki kesuburan tanah, baik secara kimia, fisika maupun biologi (Tan, 1992). Asam humat dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas memegang air tanah dan kapasitas tukar kation tanah serta dapat menurunkan kelarutan unsur racun seperti Fe dan Al (Prasetyo dkk, 2006). Asam humat dapat diekstrak dari sisa-sisa tanaman, pupuk organik, dan berbagai jenis bahan organik yang telah diurai seperti tanah gambut, jerami padi, pupuk kandang, sampah kota, dan limbah-limbah industri (Tan, 1992).

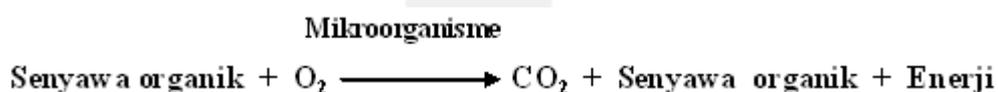
Pemanfaatan asam humat sebagai alternatif dalam memperbaiki sifat kimia tanah dengan mengatasi masalah keracunan Fe, memberikan keuntungan seiring dengan pemanfaatan limbah organik buangan. Asam humat dapat menjadi bahan bernilai ekonomis yang tinggi dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas sumberdaya tanah dan kelestarian lingkungan hidup (Prasetyo dkk. 2006).

Pemisahan asam humat dan asam fulvat dari senyawa humat dilakukan dengan cara ekstraksi asam basa yang didasarkan atas kelarutan asam humat dalam alkali/basa dan mengendap dalam asam, sedangkan asam fulvat dapat larut dalam alkali maupun asam. Asam fulvat dapat diperkirakan berdasarkan tingkat kekeruhan/kejernihan cairan. Semakin jernih berarti kandungan asam fulvatnya semakin rendah dan sebaliknya, sedangkan asam humat dapat diperkirakan berdasarkan jumlah endapannya. Prosedur yang paling umum digunakan untuk ekstraksi asam humat adalah dengan NaOH 0,1 N (Mulyadi, 2008).

H. Aktivitas mikroorganisme dalam pengomposan

Mikroorganisme mempunyai peranan sangat penting dalam kehidupan manusia terutama dalam proses penguraian bahan organik menjadi kompos (Murbandono, 2002). Penguraian ini dapat dilakukan oleh jamur maupun bakteri yang diinokulasikan atau yang sudah berada dalam bahan tersebut. Mikroorganisme pengurai ini, baik yang menggunakan tanah sebagai liangnya maupun yang hidup dan beraktivitas di dalam tanah mempunyai peran penting dalam mengubah bentuk dari bahan organik padat yang segar menjadi bentuk yang sederhana dan tersedia bagi tanaman (Hanafiah dkk. 2005).

Mikroorganisme pengurai kebanyakan hidup secara saprofit yaitu menggunakan sisa-sisa tumbuhan dan hewan sebagai substrat dan sumber energi untuk perkembangannya (Mukti, 2008). Mikroorganisme menggunakan substrat bahan organik sehingga akan mengalami proses penguraian yang disertai dengan timbulnya energi. Semakin tinggi aktivitas mikroorganisme, maka akan menimbulkan panas pada bahan kompos. Jika menimbulkan bau busuk, maka proses ini akan disebut pembusukan (Murbandono, 2002). Menurut Mukti (2008), proses penguraian sesuai dengan reaksi dibawah ini:



Suhu selama pengomposan akan berubah-ubah karena adanya pelepasan energi oleh aktivitas mikroorganisme. Reaksi yang terjadi adalah reaksi eksotermis (reaksi yang mengeluarkan panas) sehingga akan menimbulkan panas dari pelepasan energi tersebut (Schlegel dan Schmidt, 1994). Kenaikan suhu akan

menguntungkan bagi mikroorganisme termofilik karena aktivitasnya akan optimum pada suhu tinggi sekitar 60-70⁰C dan apabila melampaui akan terjadi kematian dan penurunan aktivitas mikroorganisme (Sutanto, 2002).

I. Gula pasir

Gula termasuk dalam kelompok karbohidrat yang terdiri dari 3 golongan yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida monosakarida adalah contoh gula sederhana yang merupakan turunan dari disakarida. Apabila sukrosa dihidrolisis akan dihasilkan dua molekul gula sederhana yaitu molekul glukosa dan fruktosa. Gula dalam bentuk glukosa, maltosa, fruktosa, sukrosa, dan laktosa merupakan bahan yang umum digunakan sebagai pemanis (Qinah, 2009)

Gula pasir merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam golongan karbohidrat memiliki rasa manis, berwarna putih, bersifat *anhydrous* dan kelarutannya dalam air mencapai 67,7% dalam suhu 20⁰C. Konsentrasi gula pasir dalam air dalam penelitian telah disesuaikan dengan kelarutan maksimum dari gula pasir dalam air. Kelarutan gula pasir dalam air dapat ditingkatkan dengan menggunakan panas (Faridah, dkk, 2008).

J. Hipotesis

Berdasarkan dasar teori di atas, dapat diajukan hipotesis berupa:

1. Konsentrasi MOL bonggol pisang yang paling optimal dalam pengomposan sampah organik adalah 3 ml.
2. Waktu menumbuhkan MOL yang optimum adalah 1 minggu.

3. Jenis bonggol pisang yang mempunyai kualitas kompos paling baik dalam pengomposan sampah organik adalah bonggol pisang Raja.

