

JURNAL

**PENGGUNAAN MIKROORGANISME BONGGOL PISANG
(*Musa paradisiaca*) SEBAGAI DEKOMPOSER SAMPAH ORGANIK**

Disusun oleh:

Moses Benediktus Benggo Ole

NPM : 08 08 01047



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2013**

PENGGUNAAN MIKROORGANISME BONGGOL PISANG (*Musa paradisiaca*) SEBAGAI DEKOMPOSER SAMPAH ORGANIK

Utilizing of Banana's Corm (*Musa paradisiaca*) Microorganisms as Organic Waste Decomposer

Moses Benediktus Bengngo Ole, A. Wibowo N. Jati, B. B. Rahardjo Sidharta
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, bengngoole@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian tentang pengomposan telah banyak dilakukan dengan menggunakan dekomposer. Salah satu dekomposer yang sedang berkembang pesat pada sistem pertanian organik memanfaatkan mikroorganisme lokal (MOL). Salah satu sumber MOL yang digunakan adalah bonggol pisang. Penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi MOL bonggol pisang yang optimal, mengetahui waktu fermentasi MOL bonggol pisang yang optimal, dan mengetahui jenis bonggol pisang yang mempunyai kualitas kompos yang paling baik dalam pengomposan sampah organik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 kali ulangan dengan perlakuan (jenis pisang, EM₄, dan kontrol) dan konsentrasi (MOL bonggol pisang dan EM₄). Ada tiga jenis bonggol pisang yaitu bonggol pisang raja, kepok dan ambon. Konsentrasi MOL bonggol pisang yang dipakai adalah 3, 4, dan 5 ml. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu nisbah C:N 14,19 – 37,91 (minggu I), 14,03-23,5 (minggu II), suhu 28,39 – 30,11⁰C (minggu I), 28,81 – 30,29⁰C (minggu II), derajat keasaman (pH) 6,54 – 6,82 (minggu I), 6,57 – 6,83 (minggu II), kadar air 29,08 – 35,97% (minggu I), 28,59 – 39,73% (minggu II), asam humat 0,08 – 0,16 gram (minggu I), 0,08 – 0,11 gram (minggu II), dan viabilitas mikroorganisme 4 – 70 koloni (minggu I), 6 – 58 koloni (minggu II). Jenis bonggol pisang yang mempunyai kualitas kompos paling baik terdapat pada MOL fermentasi 7 hari pada bonggol pisang ambon karena mempunyai hasil terbaik dilihat dari suhu, pH, kadar air dan asam humat. Pada minggu kedua hasil terbaik juga pada ambon baik pada suhu, pH, kadar air, asam humat dan viabilitas mikrobia.

Keyword: Mikroorganisme lokal, bonggol pisang, kompos, sampah organik, dekomposer

Pendahuluan

Aktivitas manusia setiap hari di berbagai tempat menghasilkan banyak sekali limbah khususnya limbah organik. Sampah dapat diolah menjadi bahan yang lebih berguna dan menguntungkan seperti kompos. Pemakaian kompos pada lahan pertanian akan mengurangi pemakaian pupuk kimia dan obat-obatan yang berlebihan (Sriharti dan Salim, 2008). Menurut Murbandono (2002), kompos merupakan bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antarmikroorganisme yang bekerja di dalamnya. Mikroorganisme ini memanfaatkan bahan-bahan organik sebagai sumber makanannya.

Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat (Dewi, 2008).

Bonggol pisang telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pembuatan keripik (Wulandari dkk., 2009). Kandungan gizi dalam bonggol pisang juga berpotensi digunakan sebagai sumber mikroorganisme lokal karena kandungan gizi dalam bonggol pisang dapat digunakan sebagai sumber makanan sehingga mikrobia berkembang dengan baik. Kandungan tersebut antara lain: mengandung karbohidrat 66,2% (Wulandari dkk., 2009; Bilqisti dkk, 2010), protein, air dan mineral-mineral penting (Munadjim, 1983). Menurut Widiastuti (2008), dalam 100 g bahan bonggol pisang kering mengandung karbohidrat 66,2 g dan bonggol pisang segar mengandung karbohidrat 11,6 g. Menurut Bilqisti dkk.(2010), bonggol pisang memiliki komposisi yang terdiri dari 76% pati dan 20% air. Kandungan bonggol pisang sangat baik untuk perkembangan mikroorganisme dekomposer.

Mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan sebagai pengurai bahan organik padat menjadi kompos dikenal sebagai dekomposer. Saat ini sudah terdapat banyak dekomposer 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.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012– Maret 2013 di Kebun Biologi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan di Laboratorium Teknobiologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta..

Alat – alat yang diperlukan adalah pisau, ember, termometer batang, *soil tester*, jerigen 5 liter, petridish, pipet tetes, pipet ukur, aluminium foil, nampan, kertas saring, Vortex, oven, tabung destilator, timbangan elektrik, eksikator, *microwave*, almari asam, Erlenmeyer, tabung reaksi, spektrofotometer, sentrifuge, Labu Kjeldahl (volume 500 ml), trigalski, laminair air flow, kertas label, dan alat titrasi.

Bahan-bahan yang digunakan adalah bonggol pisang (raja, ambon, dan kepok) yang diperoleh di Paingan masing-masing sebanyak 5 kg, Air cucian beras 5 liter, daun-daun kering, gula, air, NaOH, aquades, H₂SO₄ pekat, NaOH – Na₂S₂O₃, medium NA, metil merah, EM₄, HCl, K₂Cr₂O₇, glukosa, dan Larutan standar 5000 ppm Karbon.

Rancangan Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 faktor (Lama menumbuhkan MOL, konsentrasi MOL, dan Sumber MOL) dengan 3 kali ulangan. Ada tiga jenis bonggol pisang yaitu bonggol pisang raja, kepok dan ambon. Konsentrasi MOL bonggol pisang yang dipakai adalah 3, 4, dan 5 ml. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu pembuatan kompos dengan waktu fermentasi bonggol pisang 1 dan 2 minggu dan penggunaan MOL dalam pengomposan sampah organik.

Hasil dan Pembahasan

A. Nisbah C:N

Pada Tabel 4, hasil uji selisih antara MOL 1 minggu dengan 2 minggu menunjukkan bahwa nisbah C:N mengalami penurunan dari kompos 1 minggu dengan kompos 2 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa pada MOL yang ditumbuhkan selama 2 minggu lebih efektif dalam menurunkan nisbah C:N daripada 1 minggu. Hanya pada perlakuan kepok 4 dan 5 ml serta ambon 3 ml yang mengalami kenaikan.

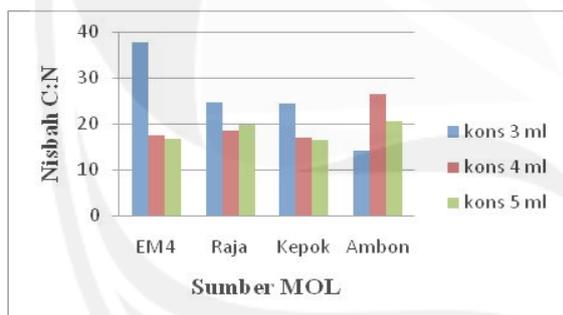
Tabel 4. Nisbah C:N 1 dan 2 Minggu

Sampel	Nisbah C:N 1 dan 2 minggu		
	3 ml	4 ml	5 ml
EM ₄	-22,29 ^a	-0,42 ^a	-1,62 ^a
Raja	-5,82 ^a	-1,27 ^a	-9,35 ^a
Kepok	-3,74 ^a	6,54 ^a	4,22 ^a
Ambon	5,65 ^a	-9,46 ^a	-2,06 ^a

Pada hasil uji anava menunjukkan tidak ada beda nyata antarperlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa antara EM₄ dan MOL bonggol pisang mempunyai kualitas yang sama. Pada EM₄ dan kepok yang memenuhi standar SNI (10-20) adalah konsentrasi 4 dan 5 ml, raja semua konsentrasi 3, 4 dan 5 ml, sedangkan pada ambon konsentrasi 3 dan 5 ml. MOL yang tidak memenuhi nisbah C:N menurut SNI adalah EM₄ dan kepok konsentrasi 3 ml, dan ambon konsentrasi 5 ml. Hasil uji anava menunjukkan tidak ada beda nyata antarperlakuan dan antarkonsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa antara EM₄ dan MOL bonggol pisang mempunyai kualitas yang sama. Pada EM₄ dan kepok yang memenuhi standar SNI (10-20) adalah konsentrasi 4 dan 5 ml, raja semua konsentrasi 3, 4 dan 5 ml, sedangkan pada ambon konsentrasi 3 dan 5 ml. MOL yang tidak memenuhi nisbah C:N menurut SNI adalah EM₄ dan kepok konsentrasi 3 ml, dan ambon konsentrasi 5 ml. Hal ini diduga besarnya nisbah C:N pada bahan kompos berupa daun-daun (>50) (Indriani, 2011) sehingga mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme terhambat yang berdampak pada lambatnya proses dekomposisi sampah organik (Mukti, 2008). Nisbah C:N yang tinggi mengakibatkan proses berjalan lambat (Sriharti

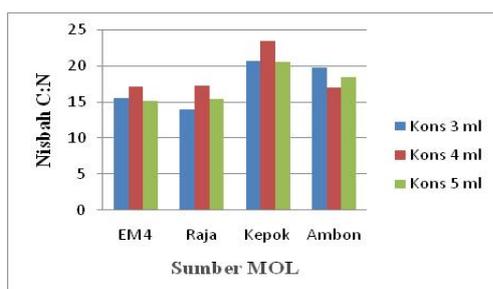
dan Salim, 2008) karena kandungan nitrogen yang rendah, sebaliknya jika nisbah C:N terlalu rendah akan menyebabkan terbentuk amoniak, sehingga nitrogen akan hilang ke udara. Banyaknya N yang hilang menyebabkan unsur N kompos rendah sehingga nisbah C:N kompos menjadi tinggi (Wahyunintyas dan Susanti, 2011).

Pada perlakuan EM₄, Raja dan kepok menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin rendah nisbah C:N. Hal ini berarti konsentrasi MOL yang tinggi memberikan penguraian bahan organik yang optimal. Hal ini dapat dipahami bahwa konsentrasi MOL yang lebih tinggi lebih baik dalam menurunkan nisbah C:N karena mempunyai jumlah mikrobial pengurai yang lebih banyak dan lebih efektif dalam mengurai bahan organik yang terdapat pada sampah organik daun. Pada perlakuan ambon memberikan hasil yang berbeda yaitu semakin tinggi konsentrasi, nisbah C:N akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan aktifitas mikrobial pengurai tidak efektif mengurai bahan organik.



Gambar 4. Nisbah C:N Kompos 1 Minggu

Nisbah C:N tertinggi pada EM₄ konsentrasi 3 ml, sedangkan terendah pada ambon 3 ml. Pada EM₄ dan kepok menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi MOL, maka nisbah C:N akan semakin rendah. Pada raja, kepok dan EM₄ pada konsentrasi 3 ml mempunyai nisbah C:N paling tinggi diduga disebabkan oleh aktivitas mikrobial yang kurang dalam mengurai sampah organik sehingga jumlah karbon dan nitrogen yang digunakan sedikit menyebabkan nisbah C:N meningkat. Pada ambon awalnya terjadi peningkatan kemudian menurun pada konsentrasi 5 ml. Semakin tinggi nisbah C:N bahan, maka waktu yang dibutuhkan untuk pengomposan akan semakin lama karena C:N harus diturunkan terlebih dahulu (Indriani, 2011).



Gambar 5. Nisbah C:N Kompos 2 Minggu

C:N paling tinggi terdapat pada MOL kepok sedangkan yang paling rendah adalah raja. Nisbah C:N yang tinggi mengakibatkan proses pengomposan berlangsung lama. Pelepasan CO₂ ke udara, disertai kehilangan nitrogen pada bahan yang digunakan untuk aktivitas mikroorganisme menyebabkan nisbah C:N yang diperoleh tidak terlalu tinggi dan mengalami keseimbangan sehingga komposisi karbon dan nitrogen pada MOL dan EM₄ tidak berbeda jauh (Oktavia, 2006). Nisbah C:N yang melebihi standar SNI (10-20) diduga disebabkan bahan belum terdekomposisi sempurna akibat adanya kandungan serat dan lignin pada daun sehingga menghambat proses dekomposisi (Hastuti. tth).

B. Suhu

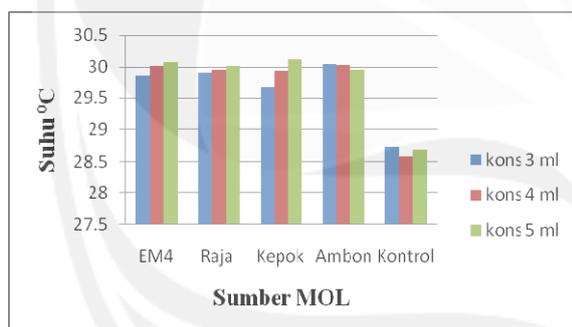
Tabel 5. Suhu Kompos 1 dan 2 Minggu

Sumber MOL	Suhu (°C)			Rata-rata
	3 ml	4 ml	5 ml	
EM ₄	30,07 ^a	30,09 ^a	30,16 ^a	30,11 ^C
Raja	30,01 ^a	30,07 ^a	30,04 ^a	30,04 ^A
Kepok	29,82 ^a	29,94 ^a	30,07 ^a	29,94 ^{BC}
Ambon	30,04 ^a	30,04 ^a	30,01 ^a	30,03 ^{BC}
Kontrol	28,83 ^a	28,76 ^a	28,76 ^a	28,78 ^{BC}
Rata-rata	29,75 ^X	29,78 ^X	29,81 ^X	

Pada rata-rata perlakuan menunjukkan beda nyata antarperlakuan artinya perlakuan memberikan pengaruh terhadap suhu yang dihasilkan selama pengomposan. Pada rata-rata konsentrasi tidak ada beda nyata antarperlakuan artinya konsentrasi tidak memberikan pengaruh terhadap suhu yang dihasilkan. Interaksi antara konsentrasi dan perlakuan menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga pada MOL dan EM₄ mampu menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi aktivitas mikrobia dekomposer dalam

merombak bahan organik seresah. Suhu yang rendah ($28,76 - 28,83^{\circ}\text{C}$) dan relatif stabil setiap minggu hampir sama dengan suhu ruang, menyebabkan tidak terjadi penguraian menjadi kompos pada kontrol (Triyanto, 2005).

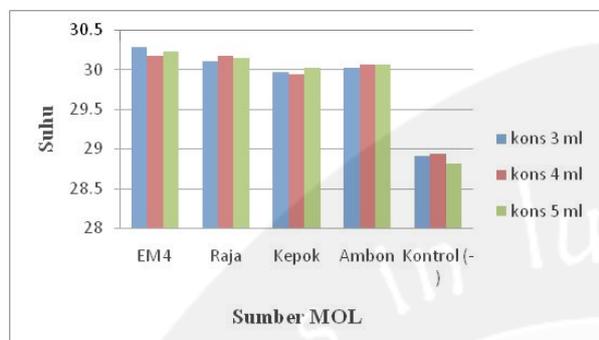
Suhu yang dihasilkan berkisar antara $28,76 - 30,16^{\circ}\text{C}$. Menurut SNI (2004), suhu kompos yang dihasilkan adalah maksimal 50°C berarti suhu yang dihasilkan pada pengomposan ini semuanya memenuhi standar SNI tersebut. Menurut Yuwono (2005), aktivitas dari mikroorganisme pengurai yang tinggi pada MOL dan EM₄ akan menaikkan suhu dan menurunkan pH. Menurut Indriani (2011), suhu optimal dalam pengomposan sekitar $30 - 50^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan kriteria ini, maka kompos yang memenuhi adalah pada EM₄, raja, dan ambon pada semua konsentrasi, serta pada kepok pada konsentrasi 5 ml, sedangkan pada kontrol tidak memenuhi standar. Hal ini diduga disebabkan oleh minimalnya kerja mikroorganisme yang ada di dalamnya (Triyanto, 2005).



Gambar 6. Suhu Kompos 1 Minggu

Rata-rata suhu yang paling tinggi terdapat pada MOL pisang kepok pada konsentrasi 5 ml. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mulai meningkat dalam merombak bahan-bahan organik. Perombakan ini akan menghasilkan energi dalam bentuk panas sehingga suhu kompos meningkat. Suhu rendah ($< 29^{\circ}\text{C}$) pada kontrol diduga disebabkan tidak adanya pengurai yang ditambahkan sehingga pengomposan berlangsung secara alami, juga disebabkan oleh jumlah mikrobial dekomposer pada kontrol tidak banyak (Hariyadi, 2003). Pada raja, kepok dan EM₄ mengalami peningkatan suhu dari konsentrasi 3 ml ke konsentrasi 5 ml, sedangkan pada ambon cenderung stabil dan mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan

bahwa adanya aktivitas mikrobia pengurai dalam penguraian sampah organik. Pada kontrol konsentrasi 4 ml mengalami penurunan karena tidak adanya penambahan mikrobia decomposer sehingga penguraian berjalan secara alami.



Gambar 7. Suhu Kompos 2 Minggu

Suhu pada EM₄ dan MOL relatif sama, dan tidak ada perbedaan yang sangat tinggi. Perlakuan kontrol mempunyai suhu yang paling rendah (28,76- 28,83⁰C) daripada MOL dan EM₄. Peningkatan dan penurunan suhu menandakan aktivitas mikroorganisme meningkat dan menurun dalam mengurai sampah organik. Suhu yang meningkat disebabkan adanya panas hasil metabolisme mikroba. Panas yang dihasilkan oleh mikroba merupakan hasil dari respirasi (Wahyono dan Sahwan, 2008).

C. Derajat Keasaman (pH)

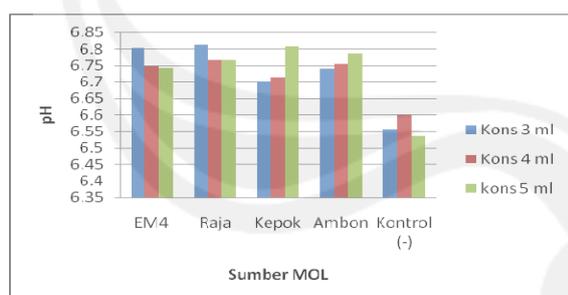
Tabel 6. pH Pengomposan 1 dan 2 Minggu

Sumber MOL	pH			Ratarata
	3 ml	4 ml	5 ml	
EM ₄	6,63 ^a	6,66 ^a	6,64 ^a	6,64 ^A
Raja	6,70 ^a	6,72 ^a	6,73 ^a	6,720 ^A
Kepok	6,66 ^a	6,71 ^a	6,71 ^a	6,70 ^A
Ambon	6,69 ^a	6,69 ^a	6,68 ^a	6,69 ^A
Kontrol	6,59 ^a	6,62 ^a	6,62 ^a	6,61 ^A
Ratarata	6,66 ^X	6,68 ^X	6,67 ^X	

Hasil analisis pada pH menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antarperlakuan. Artinya kompos yang dihasilkan pada pengomposan sampah organik mempunyai kualitas yang sama antara EM₄ dan MOL. Derajat keasaman (pH) menunjukkan pH yang dihasilkan berkisar antara 6,59 – 6,73. Pada kontrol mempunyai pH yang paling rendah dari EM₄ dan MOL. Hal

ini menunjukkan adanya perbedaan aktivitas mikroorganisme dalam penguraian sampah organik. Derajat keasaman (pH) yang kecil pada kontrol dapat dipahami karena tidak adanya penambahan mikrobia sehingga penguraian berlangsung secara alami.

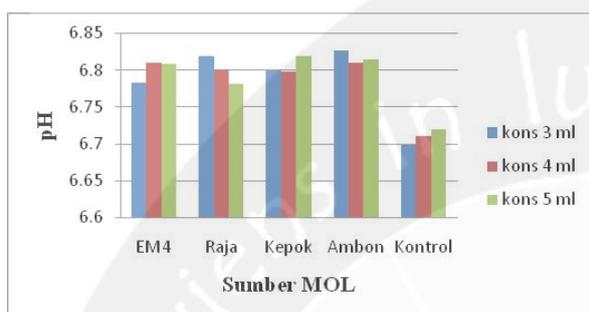
Menurut SNI (2004), pH selama pengomposan berkisar antara 6,8 - 7,49. Derajat keasaman (pH) kompos tidak memenuhi kriteria ini. Derajat keasaman (pH) yang tidak memenuhi kriteria menurut SNI diduga disebabkan oleh bahan yang masih basah dan mikrobia yang berada di dalamnya belum bekerja dengan optimal sehingga penguraian polimer menjadi asam-asam organik tidak berjalan optimal (Astari, 2011). Pada kontrol juga tidak ada yang memenuhi kriteria pH menurut SNI dan merupakan pH paling rendah. Hal ini diduga disebabkan tidak adanya penambahan mikrobia sehingga penguraian berlangsung secara alami. Derajat keasaman (pH) yang tinggi disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang tinggi dalam mengurai bahan organik. Nilai pH bahan organik yang dikomposkan diharapkan sesuai dengan pH tanah sehingga mudah diserap dan digunakan oleh tanaman. Nilai pH yang mendekati netral ini sangat berguna untuk mengurangi keasaman tanah karena sifat asli tanah yaitu asam (Astari, 2011).



Gambar 8. pH Kompos 1 Minggu

Pada kepok dan ambon menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, maka pH akan semakin tinggi. Hal ini berarti konsentrasi berbanding lurus dengan pH. Kecendrungan pH yang semakin meningkat menunjukkan tingginya aktivitas penguraian bahan organik oleh mikroorganisme pengurai. Pada perlakuan EM₄ dan raja menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi MOL dan EM₄ maka pH akan semakin rendah, walaupun dari 4 ke 5 ml penurunannya sangat kecil. Hal ini diduga aktivitas mikrobia pada konsentrasi 4 dan 5 ml tidak

optimal. Pada kontrol pH meningkat kemudian menurun lagi pada konsentrasi 5 ml. Pada MOL dan EM₄ menunjukkan pH yang lebih tinggi daripada kontrol. Peningkatan dan penurunan pH menandakan adanya aktivitas penguraian bahan organik oleh mikroorganismenya (Firdaus, 2011). Aktivitas penguraian bahan organik oleh mikrobia dalam pengomposan bertujuan untuk mendegradasi asam-asam organik yang terdapat pada bahan kompos.



Gambar 9. pH Kompos 2 Minggu

Pada kontrol menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan kontrol, maka pH akan semakin tinggi, sedangkan pada raja kebalikan dari kontrol. Nilai pH pada pengamatan cenderung mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh sumbangan kation-kation basa hasil mineralisasi bahan kompos seperti K_2^+ , Ca_2^+ dan Mg_2^+ , juga akibat dari penghancuran protein, penguapan amoniak dan aktivitas mikroorganismenya dalam pemecahan nitrogen organik dan reduksi sulfat (Permana, 2011).

D. Kadar Air

Tabel 7. Kadar Air 1 dan 2 Minggu

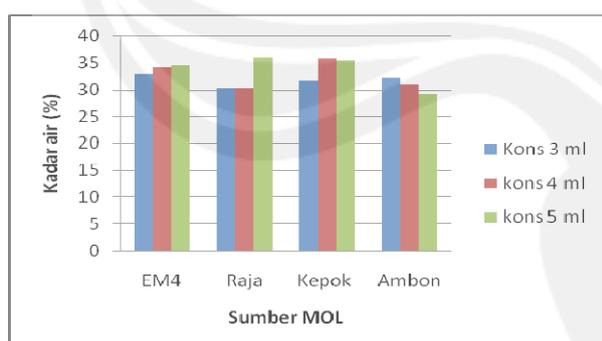
Sampel	Kadar Air (%)		
	3 ml	4 ml	5 ml
EM ₄	1,75 ^a	0,86 ^a	-4,58 ^a
Raja	-1,68 ^a	2,27 ^a	0,86 ^a
Kepok	3,22 ^a	1,72 ^a	4,32 ^a
Ambon	1,21 ^a	4,67 ^a	3,14 ^a

Hasil uji selisih pada kadar air kompos menggunakan MOL bonggol pisang 1 minggu dengan 2 minggu menunjukkan kadar air mengalami kenaikan dari minggu kedua ke minggu pertama. Pada minggu pertama lebih tinggi kadar airnya kecuali pada EM₄ 5 ml dan raja 3 ml.

Hal ini menunjukkan bahwa pada MOL yang ditumbuhkan selama 2 minggu mempunyai aktivitas mikrobial dalam mengurai bahan organik lebih efektif daripada MOL 1 minggu.

Kadar air yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antarperlakuan. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan mempunyai kualitas yang sama. Pada hasil rata-rata perlakuan pada kepok berbeda nyata dengan EM₄, ambon dan raja. Kadar air yang diperoleh berkisar antara 29,43-37,57%. Kadar air pada raja konsentrasi 3 ml tidak memenuhi standar kadar air dan merupakan kadar air yang paling rendah yaitu 29,43%. Hal ini disebabkan oleh bahan yang digunakan cepat kering akibat terkena sinar matahari saat pengomposan dan bahan kompos tidak bisa menahan air. Kadar air yang paling tinggi terdapat MOL pisang raja yaitu 37,57%.

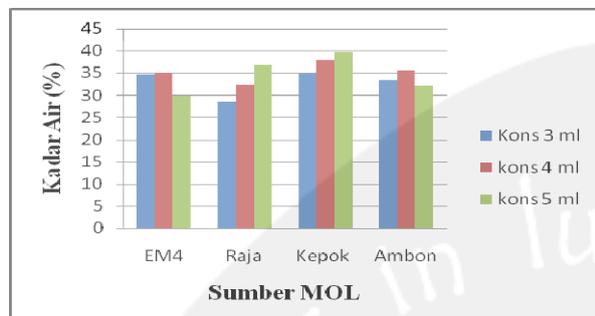
Kadar air yang diperoleh sudah memenuhi standar SNI (maksimum 50%). Kadar air berbanding terbalik dengan suhu artinya semakin tinggi suhu, maka akan semakin rendah kadar air atau sebaliknya. Kadar air yang tinggi menunjukkan bahwa selama pengomposan suhu yang dihasilkan tidak tinggi (<60⁰C) sehingga kadar air yang ada pada bahan tidak dapat hilang dan tetap lembab. Juga disebabkan hasil pengomposan setelah dipanen tidak dijemur lagi sehingga kadar air yang ada didalamnya tidak hilang atau berkurang.



Gambar 10. Kadar Air Kompos 1 Minggu

Hasil di atas menunjukkan pada setiap perlakuan mempunyai kadar air yang hampir sama. Hasil yang paling tinggi terdapat pada raja 5 ml sedangkan hasil terendah terdapat pada ambon 5 ml. Pada kepok, EM₄ dan raja menunjukkan peningkatan kadar air sesuai dengan peningkatan konsentrasi. Pada ambon, terjadi penurunan yaitu semakin tinggi konsentrasi

MOL, kadar air semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh mikrobia yang ada tidak bekerja optimal karena diduga masih dalam tahap adaptasi dan kelembaban yang tidak cocok untuk perkembangan mikrobia.



Gambar 11. Kadar Air 2 Minggu

Gambar 11 pada kepok dan raja menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi MOL, maka kadar air akan semakin tinggi. Penurunan kadar air karena adanya proses hidrolisis selama pengomposan yaitu terjadi peruraian karbohidrat menjadi komponen gula yang lebih sederhana dan selanjutnya menghasilkan CO₂, uap air dan energi (Sutanto, 2002). Juga disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang mengurai senyawa organik dalam bahan kompos (Mukti, 2008).

E. Viabilitas Mikroorganisme

Tabel 8. Viabilitas Mikrobia MOL Bonggol Pisang 1 dan 2 Minggu

Sumber MOL	Waktu 1 minggu			EM ₄	Waktu 2 minggu		
	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹²	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
EM ₄	Spreader	Spreader	Spreader	65	Spreader	Spreader	Spreader
Raja	Spreader	59	25		Spreader	43	7
Kepok	Spreader	70	10		Spreader	39	6
Ambon	Spreader	35	4		Spreader	58	15

Hasil penelitian ini diperoleh jumlah koloni pada EM₄ yang diencerkan hingga 10⁻¹² adalah 65 koloni. Pada MOL kepok, raja, dan ambon pada pengenceran 10⁻¹² tidak ada yang tumbuh. Pada MOL, pertumbuhan mikrobia hanya terjadi pada pengenceran 10⁻¹⁰. Pertumbuhan mikrobia paling tinggi pada pengenceran MOL 10⁻⁹ yaitu pada ambon sebanyak 35 koloni, pada raja 59 koloni, sedangkan pada pisang kepok 70 koloni. Dari ketiga MOL ini

yang paling banyak (70 koloni) pada MOL pisang kepok. Pada EM₄ jumlah mikrobia lebih tinggi (65 koloni pada pengenceran 10⁻¹²) karena merupakan hasil seleksi kultur campuran berbagai genus mikrobia, sedangkan pada MOL memanfaatkan mikrobia lokal pada akar dan sekitarnya (Mukti, 2008).

Pada Minggu II jumlah mikrobia yang paling tinggi (58 koloni) terdapat pada ambon, diikuti raja dan kepok. Pada pengenceran 10⁻¹⁰ juga menunjukkan hasil yang sama. Jumlah mikrobia terbanyak pada minggu kedua adalah ambon. Jumlah bakteri MOL lebih rendah daripada EM₄ karena pada MOL hanya memanfaatkan mikrobia yang berada di sekitar tanpa diseleksi. Hal ini menyebabkan perombakan berlangsung lambat, juga diduga akibat pH lingkungan tidak menguntungkan sehingga pertumbuhan bakteri terganggu. Perombakan yang berjalan lambat juga dapat disebabkan oleh ketersediaan makanan bagi mikrobia dekomposer yang kurang sehingga memperlambat perbanyakan mikrobia (Sastrawidana dkk. 2008). Jumlah koloni terbaik untuk dihitung adalah antara 30-300 koloni (Fardiaz, 1989).

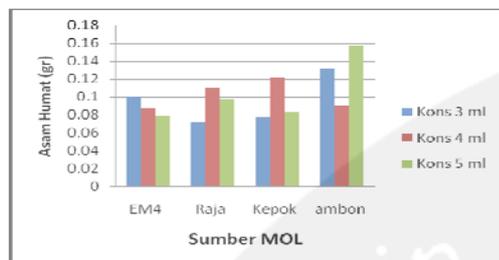
F. Asam Humat

Tabel 9. Asam Humat 1 dan 2 Minggu

Sumber MOL	Asam Humat (gr)			Ratarata
	3 ml	4 ml	5 ml	
EM ₄	0,10 ^a	0,09 ^a	0,09 ^a	0,09 ^A
Raja	0,09 ^a	0,10 ^a	0,10 ^a	0,10 ^A
Kepok	0,08 ^a	0,12 ^a	0,09 ^a	0,10 ^A
Ambon	0,11 ^a	0,10 ^a	0,13 ^a	0,11 ^A
Ratarata	0,09 ^X	0,10 ^X	0,10 ^X	

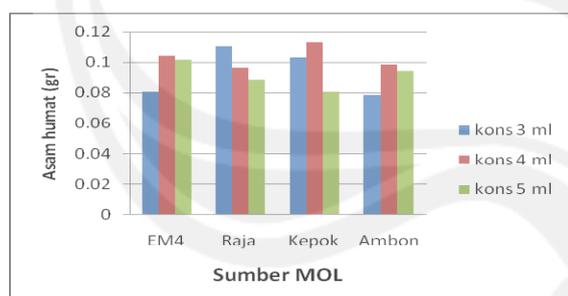
Hasil uji asam humat menunjukkan tidak ada beda nyata antarperlakuan. Artinya pemberian perlakuan, konsentrasi dan lama waktu pembuatan MOL tidak mempengaruhi jumlah asam humat yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa asam humat yang dihasilkan pada EM₄ dan MOL mempunyai kualitas yang sama. Jumlah asam humat berkisar antara 0,08 – 0,13 gram. Jumlah asam humat tertinggi (0,13 gram) yaitu pada MOL pisang ambon konsentrasi 5 ml, sedangkan nilai asam humat yang paling rendah (0,07 gram) adalah MOL pisang kepok konsentrasi 3 ml. Semakin tinggi asam humat, maka akan memengaruhi unsur

hara, meningkatkan populasi mikrobia dan memengaruhi agregasi mineral tanah (Hidayat, 2003). Pada penelitian Mulyadi (2008), diperoleh asam humat paling tinggi – paling rendah adalah 0,13-0,04 gram.



Gambar 16. Asam Humat Kompos 1 minggu

Pada EM₄ menunjukkan semakin tinggi konsentrasi MOL maka akan semakin rendah kadar asam humat. Hal ini diduga disebabkan oleh humus yang diuraikan menjadi asam organik oleh mikrobia pada konsentrasi 3 ml lebih besar daripada konsentrasi 4 dan 5 ml. Pada MOL menunjukkan hasil bervariasi. Kepok konsentrasi 5 ml memiliki kadar asam humat tertinggi sedangkan terendah pada raja 3 ml. Semakin tinggi kandungan asam humat, maka kualitas kompos akan semakin baik karena dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Hidayat, 2003).



Gambar 17. Asam Humat Kompos 2 Minggu

Pada semua perlakuan mempunyai jumlah asam humat yang relatif sama. Artinya kandungan asam humat pada kompos dengan menggunakan aktivator EM₄ mempunyai kualitas relatif sama dengan MOL. Kepok konsentrasi 4 ml dan raja 3 ml mempunyai kadar asam humat tertinggi, sedangkan yang terendah pada ambon konsentrasi 3 ml. Pada asam humat tidak ada syarat minimal dalam pengomposan sampah organik.

Simpulan

1. Konsentrasi MOL yang paling baik adalah 3 ml karena merupakan konsentrasi paling rendah namun dapat mengurai bahan organik menjadi kompos dengan waktu yang sama dengan konsentrasi 4 dan 5 ml
2. Waktu menumbuhkan MOL terbaik adalah 7 hari karena merupakan lama pertumbuhan paling cepat dan memberikan kualitas kompos yang hampir sama dengan 14 hari.
3. Jenis bonggol pisang yang mempunyai kualitas kompos paling baik MOL 7 hari adalah bonggol pisang ambon karena pada mempunyai hasil terbaik pada suhu, pH, kadar air dan asam humat. Pada minggu kedua hasil terbaik juga pada ambon baik pada suhu, pH, kadar air, asam humat dan dan viabilitas mikrobia.

Saran

1. Perlu penerapan MOL bonggol pisang pada tanaman untuk mengetahui kemampuan MOL menyuburkan tanaman.
2. Menggunakan konsentrasi MOL lebih tinggi dan bahan yang mengandung N tinggi
3. Perlu adanya pengukuran unsur hara makro dan mikro pada MOL bonggol pisang
4. Perlu dilakukan identifikasi jenis mikrobia sehingga diketahui mikrobia yang ada pada MOL tersebut dengan menggunakan medium yang spesifik.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. <http://www.healthy-rice.com/snikompos.pdf>. 12 April 2012.
- Indriani, Y. H. 2011. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Mukti, W. A. 2008. Produksi Kompos Pelepah Pisang (*Musa paradisiaca* Linn) dengan Variasi Kadar *Effective Microorganism* dan Kotoran Sapi. *Skripsi S1*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rao. N. S. S. 2010. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan tanaman*. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sriharti, dan T. Salim. 2008. Pemanfaatan Limbah Pisang untuk Pembuatan Kompos Menggunakan Komposter *Rotary Drum*. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin Bidang Teknik Kimia dan Tekstil*. Yogyakarta.
- Suardi, 2004. Teknologi Pengomposan bahan organik sebagai pilar pertanian Organik. *Simposium Nasional ISSAAS: Pertanian organik*. Bogor.
- Triyanto, S. 2005. Produksi Kompos dari Limbah Penyulingan Limbah Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn.) oleh *Efective Microorganism* pada Berbagai Kadar Urea. *Skripsi S1*. Fakultas Teknobiologi. UAJY. Yogyakarta.
- Wulandari D.,D.N. Fatmawati, E.N. Qolbaini, K.E. Mumpuni, & S. Praptinasari. 2009. Penerapan MOL (mikroorganisme Lokal) Bonggol Pisang sebagai Biostarter Pembuatan Kompos. *PKM-P*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yuwono, D. 2005. *Kompos*. Penebar Swadaya.. Jakarta.