

**OPTIMASI PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN KOMBINASI AKTIVATOR EM4
DAN AKTIVATOR MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL)**



**Tesis
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-2 pada
Program Studi Ilmu Lingkungan**

**Subandriyo
NIM 21080110400069**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2013**

TESIS

**OPTIMASI PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN KOMBINASI AKTIVATOR EM4
DAN AKTIVATOR MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL)**



Disusun oleh

**Subandriyo
NIM 21080110400069**

Mengetahui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro. M. Eng

Dr. Hadiyanto, ST. M.Sc

Ketua Program Studi
Ilmu Lingkungan

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK RUMAH
TANGGA MENGGUNAKAN KOMBINASI AKTIVATOR EM4
DAN AKTIVATOR MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL)**

Disusun oleh

**Subandriyo
NIM 21080110400069**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal 21 Pebruari 2013
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima**

Ketua

Tanda tangan

Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng

.....

Anggota

1. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA

.....

2. Dr. Hadiyanto, ST. M.Sc

.....

3. Dr. Ing. Sudarno, M.Sc

.....

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Magister Ilmu Lingkungan seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku.

Semarang, Pebruari 2013

Subandriyo

Biodata Penulis



Penulis dilahirkan di Pekalongan, 16 Mei 1962, merupakan anak kesembilan dari sebelas bersaudara pasangan H. Subari Irfan (Alm) dan Hj. Sukiyah. Pendidikan formal penulis adalah lulusan SD Muhammadiyah Wuled pada tahun 1974, kemudian melanjutkan di SMP Muhammadiyah Pekajangan dan lulus pada tahun 1977.

Setelah itu melanjutkan pendidikan di SMA Muhammadiyah Pekajangan di Pekalongan dan lulus pada tahun 1981.

Menamatkan D3 dari Akademi Perindustrian “AKPRIND” Yogyakarta pada tahun 1984 dan menamatkan S1 dari Program Studi MIPA Matematika Universitas Terbuka pada tahun 1997.

Tahun 1989 diangkat sebagai Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) di Kantor Wilayah Perindustrian Propinsi Kalimantan Barat, diperbantukan di Proyek Penelitian dan Pengembangan Industri Pontianak. Selanjutnya pada tahun 1991 diangkat sebagai Pegawai Negeri dan ditempatkan Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Pontianak. Pada tahun 2004 pindah ke Balai Riset dan Teknologi Industri Semarang sampai sekarang.

Penulis menempuh jenjang Master pada Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro pada tahun 2011 hingga 2013.

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan anugerah dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Aktivator Mikro Organisme Lokal (MOL)”. Tesis ini disusun sebagai syarat meraih gelar Magister Ilmu Lingkungan di Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Alasan penulis mengangkat permasalahan ini untuk mencari aktivator lokal yang dapat dibuat sendiri oleh petani dari bahan yang ada disekitar kita, sedangkan manfaat penelitian ini sebagai bahan perbandingan dan bahan rujukan atau masukan bagi beberapa pihak, khususnya yang berhubungan dengan aspek sosial dan ekonomi pengelolaan sampah rumah tangga dengan prinsip 3R.

Penulis menyadari, bahwa dukungan dan dorongan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian tesis ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang dalam kepada :

1. Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng, selaku pembimbing I.
2. Dr. Hadiyanto, ST. M.Sc, selaku pembimbing II.
3. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro dan penguji.
4. Dr. Ing. Sudarno, M.Sc, selaku penguji.
5. Segenap dosen, pengelola dan staff Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis membuka diri atas saran-saran perbaikan agar tesis ini dapat menjadi lebih baik lagi.

Semarang, Pebruari 2013

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian	6
11 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Pengertian Sampah	10
2.2 Sumber Sampah	10
2.3 Jenis Sampah	11
2.4 Karakteristik Sampah	12
2.5 Komposisi Sampah.....	13
2.6 Dampak dari sampah	13
2.6.1 Dampak terhadap kesehatan	13
2.6.2 Dampak terhadap lingkungan	14
2.6.3 Dampak terhadap keadaan sosial dan ekonomi	14
2.7 Pewadahan Sampah	15
2.8 Pengumpulan Sampah	18
2.9 Permasalahan Pengelolaan Sampah di Indonesia	22

2.10	Pengolahan Sampah	23
2.11	Kompos dan pengomposan	29
2.11.1	Prinsip Pengomposan	29
2.12	Proses Pengomposan	35
2.13	Persyaratan Kompos	35
2.13.1	Kematangan Kompos	35
2.13.2	Tidak Mengandung Bahan Asing	36
2.13.3	Unsur Mikro	36
2.13.4	Organisme Patogen	36
2.13.5	Pencemar Organik	37
2.14	EM4	37
2.15	MOL	39
2.16	Statistik untuk menghitung optimasi.....	41
III	METODA PENELITIAN	44
3.1	Bahan Penelitian	44
3.2	Peralatan Penelitian	44
3.3	Rancangan Penelitian	45
3.4	Cara/Tahapan Penelitian	46
3.5	Lokasi Penelitian	50
3.6	Analisa Data dan statistik untuk mencari optimasi	51
IV	HASIL PEMBAHASAN	52
4.1.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel Pengomposan Terhadap Kadar C-organik	62
4.2.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel pengomposan Terhadap Kadar Nitrogen	66
4.3.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel pengomposan Terhadap Nilai C/N	69
4.4.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel pengomposan Terhadap Kadar K ₂ O	73
4.5.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel Pengomposan Terhadap Kadar P ₂ O ₅	77
4.6.	Penentuan Kondisi Optimasi Variabel Pengomposan Terhadap	81

Kadar Air	
4.7. Penentuan Kondisi Optimasi Variabel Pengomposan Terhadap Nilai pH	82
V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	86
VI RINGKASAN	87
VII DAFTAR PUSTAKA	149
LAMPIRAN	151

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Penelitian yang pernah dilakukan	6
Tabel 2.1 Fungsi mikroorganisme di dalam larutan EM4.....	38
Tabel 3.1 Bentuk Faktorial.....	46
Tabel 3.2 Metode Pengujian Parameter Hasil Kompos.....	49
Tabel 4.1 Hasil Pemilahan Proporsi Sampah Organik Rumah Tangga.....	52
Tabel 4.2 Hasil rata-rata analisis bahan baku dan hasil pengomposan sampah organik rumah tangga	53
Tabel 4.3. Data Variabel Bebas dan Variabel Terikat (Respon).....	61
Tabel 4.4. Hasil Analisis Koefisien Regresi Terhadap Kadar C-organik.....	62
Tabel 4.5 ANOVA untuk Kadar C-organik.....	63
Tabel 4.6. Hasil analisa koefisien Regresi Terhadap Kadar Nitrogen.....	66

Tabel 4.7 ANOVA untuk Kadar Nitrogen.....	67
Tabel 4.8. Hasil analisa koefisien Regresi Terhadap Kadar C/N.....	69
Tabel 4.9 ANOVA untuk Nilai C/N.....	70
Tabel 4.10. Hasil analisa koefisien Regresi Terhadap Kadar K ₂ O.....	73
Tabel 4.11 ANOVA untuk Kadar K ₂ O.....	74
Tabel 4.12. Hasil Analisa Koefisien Regresi Terhadap Kadar P ₂ O ₅	77
Tabel 4.13 ANOVA untuk P ₂ O ₅	78
Tabel 4.14. Hasil Analisa Koefisien Regresi Terhadap Kadar Air.....	81
Tabel 4.15 ANOVA untuk Kadar Air.....	82
Tabel 4.16. Hasil Analisa Koefisien Regresi Terhadap pH.....	83
Tabel 4.17 ANOVA untuk Nilai pH.....	84

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Kotak Komposter.....	45
Gambar 3.2 Diagram alir proses pengomposan sampah organik rumah tangga	50
Gambar 4.1 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos C-organik.....	54
Gambar 4.2 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter	55

hasil kompos Nitrogen.....	
Gambar 4.3 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos C/N.....	56
Gambar 4.4 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos K ₂ O.....	57
Gambar 4.5 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos P ₂ O ₅	57
Gambar 4.6 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos Kadar Air.....	58
Gambar 4.7 Grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap parameter hasil kompos pH.....	59
Gambar 4.8 Grafik perubahan suhu pengomposan terhadap waktu.....	60
Gambar 4.9. Diagram Pareto Pengaruh Variabel terhadap Kadar C-organik.	63
Gambar 4.10. Grafik hubungan data teramati dengan data terprediksi untuk C-organik.....	64
Gambar 4.11. Profil <i>Response Fitted Surface</i> dan <i>Contour Plot</i> dengan Respon Kadar C-organik.....	66
Gambar 4.12. Diagram Pareto Pengaruh Variabel terhadap Kadar Nitrogen.	67
Gambar 4.13. Grafik hubungan data teramati dengan data terprediksi untuk kadar Nitrogen.....	68
Gambar 4.14. Profil <i>Response Fitted Surface</i> dan <i>Contour Plot</i> dengan Respon Kadar Nitrogen.....	69
Gambar 4.15. Diagram Pareto Pengaruh Variabel terhadap Kadar C/N.....	71
Gambar 4.16. Grafik hubungan data teramati dengan data terprediksi untuk C/N.....	71
Gambar 4.17. Profil <i>Response Fitted Surface</i> dan <i>Contour Plot</i> dengan Respon Kadar C/N.....	73
Gambar 4.18. Diagram Pareto Pengaruh Variabel terhadap K ₂ O.....	75
Gambar 4.19. Grafik hubungan data teramati dengan data terprediksi untuk kadar K ₂ O.....	76
Gambar 4.20. Profil <i>Response Fitted Surface</i> dan <i>Contour Plot</i> dengan Respon Kadar K ₂ O.....	77
Gambar 4.21. Diagram Pareto Pengaruh Variabel terhadap P ₂ O ₅	79
Gambar 4.22. Grafik hubungan data teramati dengan data terprediksi untuk kadar P ₂ O ₅	80
Gambar 4.23. Profil <i>Response Fitted Surface</i> dan <i>Contour Plot</i> dengan Respon Kadar P ₂ O ₅	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto sampah organik rumah tangga, hasil kompos mutu sedang dan hasil kompos mutu bagus.....	151
Lampiran 2. Data pengamatan suhu pengomposan	154
Lampiran 3. Data dan grafik pengaruh penggunaan aktivator terhadap semua parameter hasil kompos.....	155
Lampiran 4. Data dan analisis penentuan kondisi optimasi variabel Pengomposan Terhadap Kadar C-organik.....	160

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan sampah organik rumah tangga berupa campuran sampah organik dari dapur dan kebun dengan penambahan aktivator EM4, MOL dan campuran EM4/MOL. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu perbandingan kombinasi volume campuran aktivator EM4 dan MOL : 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1 dan waktu fermentasi : 16 hari, 22 hari dan 28 hari. Data hasil percobaan dan variabel bebas diplotkan dalam sebuah model regresi dan selanjutnya dioptimasi menggunakan software Statistica 6.0 dengan metode Response Surface Methodology (RSM).

Dari hasil penelitian diperoleh model matematika untuk hubungan penggunaan kombinasi aktivator EM4 dan MOL untuk :

- Kadar C-organik : $Y_1 = 30,59 - 14,85X_1 + 3,11X_1^2$
- Kadar nitrogen : $Y_2 = 1,49 - 0,48X_1 + 0,14X_2 + 0,44X_1^2$
- Nilai C/N : $Y_3 = 20,47 - 3,53X_1 - 1,10X_2 - 3,80X_1^2$
- Kadar K_2O : $Y_4 = 1,67 - 0,57X_1 + 0,04X_2 - 0,65X_1^2 - 0,15X_1X_2$
- Kadar P_2O_5 : $Y_5 = 0,88 - 1,08X_1 + 0,15X_2 + 0,44X_1^2 - 0,20X_1X_2$
- Kadar air : $Y_6 = 22,25 - 1,18X_1 - 1,13X_2 - 6,53X_1^2$
- Nilai pH : $Y_7 = 7,40 - 0,05X_1 - 0,05X_2 - 0,16X_1^2$

Hasil kondisi optimum variabel pengomposan terhadap nilai parameter hasil kompos yang diperoleh dari Grafik *response fitted surface* dan *contour plot* yang dihasilkan, menunjukkan jenis optimasi proses sebagai berikut :

- Kadar C-organik maksimal terjadi pada 40% pada campuran EM4/MOL 0,4 sampai dengan 0,5 dan waktu fermentasi 14 sampai dengan 30 hari.
- Kadar Nitrogen maksimal terjadi pada 2,1% pada campuran EM4/MOL 0,4 sampai dengan 0,5 dan waktu fermentasi 14 sampai dengan 30 hari.
- Nilai C/N maksimal terjadi pada 21 pada campuran EM4/MOL 0,6 sampai dengan 1,2 dan waktu fermentasi 14 sampai dengan 20 hari.
- Kadar K_2O maksimal terjadi pada 2,4% pada campuran EM4/MOL 0,4 sampai dengan 0,5 dan waktu fermentasi 22 sampai dengan 30 hari.
- Kadar P_2O_5 maksimal terjadi pada 2% pada campuran EM4/MOL 0,4 sampai dengan 0,5 dan waktu fermentasi 24 sampai dengan 30 hari.

Kata kunci : sampah organik rumah tangga, pengomposan, C-organik, nitrogen, C/N, K_2O , P_2O_5 , air, pH.

ABSTRACT

This research using household organic waste is a mixture of organic waste from the kitchen and garden with the addition of an activator EM4, MOL and mixed EM4/MOL. The research design used is a combination of volume mix ratio and activator EM4 MOL: 1: 1, 1: 2, 2: 1 and the fermentation time: 16 days, 22 days and 28 days. Data results of experimental and independent variable plotted on a

mathematical model and then optimized using the software Statistica 6.0 Response Surface Methodology methods (RSM).

The results obtained by use of a regression model for the relationship activator combination EM4 and MOL :

- Value C-organik : $Y_1 = 30,59 - 14,85X_1 + 3,11X_1^2$
- Value nitrogen : $Y_2 = 1,49 - 0,48X_1 + 0,14X_2 + 0,44X_1^2$
- Ratio C/N : $Y_3 = 20,47 - 3,53X_1 - 1,10X_2 - 3,80X_1^2$
- Value K₂O : $Y_4 = 1,67 - 0,57X_1 + 0,04X_2 - 0,65X_1^2 - 0,15X_1X_2$
- Value P₂O₅ : $Y_5 = 0,88 - 1,08X_1 + 0,15X_2 + 0,44X_1^2 - 0,20X_1X_2$
- Water content : $Y_6 = 22,25 - 1,18X_1 - 1,13X_2 - 6,53X_1^2$
- Value pH : $Y_7 = 7,40 - 0,05X_1 - 0,05X_2 - 0,16X_1^2$

The results of the optimum conditions for composting variable parameter values compost obtained from Graph fitted response surface and contour plots indicates the type of process optimization resulting :

- C-organic maximum levels occurred in 40% of the mixture EM4/MOL 0.4 up to 0.5 and fermentation time 14 to 30 days.
- Nitrogen maximum levels occurred in 2.1% in the mixture EM4/MOL 0.4 up to 0.5 and fermentation time 14 to 30 days.
- C/N ratio maximum occurred in 21 to mix EM4/MOL 0.6 up to 1.2 and fermentation time 14 to 20 days.
- K₂O maximum levels occurred in 2.4% of the mixture EM4/MOL 0.4 up to 0.5 and fermentation time 22 to 30 days.
- P₂O₅ maximum levels occurred in 2% of the mixture EM4/MOL 0.4 up to 0.5 and fermentation time 24 to 30 days.

Keywords: household organic waste, composting, C-organik, nitrogen, C/N, K₂O, P₂O₅, water, pH

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengelolaan sampah yang banyak digunakan di Indonesia pada saat ini adalah sistem konvensional. Sampah rumah tangga dikumpulkan dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) untuk selanjutnya dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu. Sistem pengelolaan sampah seperti ini ternyata belum bisa mengatasi permasalahan sampah di Indonesia.

Berdasarkan Laporan Status Lingkungan Hidup Indonesia tahun 2007, dari total timbulan sampah harian di Indonesia, rata-rata prosentase sampah yang terangkut dan dibuang ke TPA berjumlah 41,28%, dibakar 35,59%, dikubur 7,97%, dibuang sembarangan (ke sungai, saluran, jalan, dsb) 14,01%, dan yang terolah (dikompos dan didaur ulang) hanya 1,15%. Sedangkan Agenda 21 menyebutkan bahwa secara nasional hanya 40% dari sampah penduduk perkotaan yang dapat terlayani oleh fasilitas umum sedangkan sisanya dibakar atau dibuang ke badan-badan sungai.

Menurut Walhi (2007) dengan adanya perlakuan sampah yang demikian akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, seperti penurunan kualitas air sungai dan menyebabkan banjir.

Kondisi ini diperparah dengan pengelolaan TPA yang tidak sesuai dengan kaidah-kaidah yang ramah lingkungan. Pemantauan yang dilaksanakan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH) dalam rangka Program Adipura pada tahun 2007 memperlihatkan bahwa 99,7% dari kota-kota yang dipantau masih menerapkan sistem pembuangan di TPA secara terbuka (*open dumping*), kurang dari 1% yang telah menerapkan sistem control *landfill*.

Sistem pengelolaan sampah seperti di atas akan menyebabkan sampah organik dan anorganik akan tercampur dan bertumpuk di TPA secara terbuka. Kondisi seperti ini dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan menghilangkan potensinya sebagai sumber daya. Penumpukan sampah yang

kemudian membusuk dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran air, tanah dan udara yang berdampak pada kesehatan masyarakat di sekitar TPA (Tiwow *et al.*, 2003). Bahan organik juga dapat mengkontaminasi bahan-bahan yang dapat didaur ulang dan racun dapat menghancurkan kegunaan keduanya sehingga menghilangkan nilai ekonominya (Pahlano, 2005).

Di samping itu, implementasi kebijakan pengelolaan sampah yang konvensional menyebabkan peningkatan jumlah sarana dan prasarana, terutama tempat pembuangan akhir yang semakin sulit didapatkan karena keterbatasan lahan.

Permasalahan lahan menjadi suatu masalah yang sangat kompleks karena disamping semakin sulit mencari lahan, juga mengandung konflik sosial karena resistensi masyarakat terhadap keberadaan TPA, khususnya yang terletak di sekitar pemukiman penduduk (SLHI, 2007).

Biaya pengelolaan sampah yang dibutuhkan juga akan semakin bertambah seiring bertambahnya jumlah timbulan sampah. Dengan demikian perlu dilakukan pengelolaan sampah dengan prinsip membuang sekaligus memanfaatkannya, artinya mengelola sampah sekaligus mendapatkan manfaat ekonomi dari pengelolaan tersebut (Soma, 2010).

Prinsip 3R merupakan suatu pendekatan dalam mengelola sampah dari sumbernya dengan konsep minimasi. Pengelolaan sampah dengan prinsip 3R sudah ditetapkan menjadi Strategi Nasional dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2006. Prinsip yang pertama yaitu mengurangi timbulan sampah di sumber (*reduce*), menggunakan kembali bahan/material agar tidak menjadi sampah (*reuse*), dan mendaur ulang bahan yang sudah tidak berguna menjadi bahan lain yang lebih berguna (*recycle*).

Beberapa negara maju yang telah menerapkan prinsip 3R dalam pengelolaan sampah ternyata dapat menurunkan jumlah timbulan sampah dan bahkan mengurangi jumlah TPA. Di Amerika Serikat pada tahun 1999, daur ulang dan pengomposan mengurangi 64 juta ton sampah yang seharusnya dikirim ke TPA dan jumlah TPA berkurang dari 8000 lokasi pada tahun 1998 menjadi 1858 lokasi pada tahun 2001 dengan kapasitas yang relatif sama (Soma, 2010).

Sedangkan di Indonesia, menurut laporan Agenda 21 Indonesia : Strategi Nasional Untuk Pembangunan Berkelanjutan, 1998 diperkirakan bahwa peluang pendaur ulangan sampah (anorganik) mencapai 15 – 25% dan untuk pengomposan 30 – 40%. Di samping itu penerapan prinsip 3R dalam pengelolaan sampah juga dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, salah satunya adalah melalui usaha pengomposan.

Usaha pengomposan sampah organik sangat potensial untuk dikembangkan karena komposisi sampah organik di beberapa kota di Indonesia sangat besar (Damanhuri, 2006). Selain mendapatkan manfaat ekonomi dari kompos yang dihasilkan, usaha pengomposan juga membuka peluang kerja bagi masyarakat.

Menurut Rahardyan *et, al.*, (1996), karena sumber sampah paling besar adalah domestik (pemukiman) maka usaha pengomposan sampah organik akan lebih efisien apabila dilakukan sedekat mungkin dengan sumbernya dan skala kawasan misalnya kawasan pemukiman (RT/RW) dan kelurahan. Pengomposan sampah organik skala kawasan akan mengurangi biaya angkut dan biaya pembuangan sampah ke TPA.

Pengkomposan merupakan suatu teknik pengolahan limbah padat yang mengandung bahan organik biodegradable (dapat diuraikan mikroorganisme). Selain menjadi pupuk organik maka kompos juga dapat memperbaiki struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap air dan menahan air serta zat-zat hara lain.

Pengkomposan alami akan memakan waktu yang relatif lama, yaitu sekitar 2-3 bulan bahkan 6-12 bulan. Pengkomposan dapat berlangsung dengan fermentasi yang lebih cepat dengan bantuan mikro organisme (Saptoadi, 2003). Mikro organisme lokal (MOL) merupakan salah satu aktivator yang dapat membantu mempercepat proses pengkomposan dan bermanfaat meningkatkan unsur hara kompos.

Dari penjelasan tersebut, maka timbul gagasan adanya penelitian pengkomposan sampah rumah tangga dengan mempergunakan MOL guna

mengetahui pengaruh MOL terhadap kualitas kompos yang dihasilkan serta komposisi bahan kompos optimal yang dapat diaplikasikan di lokasi kawasan pemukiman (RT/RW) dan kelurahan. Melalui pengkomposan sampah rumah tangga dengan menggunakan MOL diharapkan dapat menjadi alternatif dalam mengurangi jumlah sampah yang masuk ke TPA, meningkatkan kualitas produk kompos sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan memberikan nilai ekonomis sampah organik rumah tangga melalui penjualan kompos yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan aktivator EM4 dan aktivator MOL terhadap mutu kompos yang dihasilkan ?
2. Bagaimana mencari komposisi yang optimal dari penggunaan kombinasi aktivator EM4 dan aktivator MOL dalam pembuatan kompos dari bahan sampah organik rumah tangga ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan aktivator EM4 dan aktivator MOL terhadap mutu kompos yang dihasilkan.
2. Menentukan komposisi yang optimal dari penggunaan kombinasi aktivator EM4 dan aktivator MOL dalam pembuatan kompos dari bahan sampah organik rumah tangga.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian Perbandingan Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan kombinasi EM4 dan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) di salah satu Kelurahan Kota Semarang ini memiliki manfaat secara teoritis dan praktis, yaitu :

1. Dari sudut akademis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan perbandingan dan bahan rujukan atau masukan bagi beberapa pihak yang melakukan penelitian lanjutan, khususnya yang berhubungan dengan aspek sosial dan ekonomi pengelolaan sampah rumah tangga dengan prinsip 3R.
2. Dari sudut praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan sumbangan pemikiran bagi berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan sampah rumah tangga di perkotaan untuk membangun peran aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga.
3. Sebagai bahan masukan bagi Pemerintah Kota Semarang, khususnya dinas terkait (Dinas Kebersihan dan Tata Ruang, Kantor Lingkungan Hidup dan Dinas Pertanian) dalam penyusunan kebijakan pengelolaan sampah dan rekayasa pengomposan skala kawasan pemukiman.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Penelitian yang pernah dilakukan

No.	Nama / Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Rekomendasi
1	Dibia, dkk / 2002	Pembuatan kompos bokashi dari limbah pertanian dengan menggunakan aktivator EM4 di Desa Megati Tabanan	Salah satu hasil fermentasi bahan organik dengan inokulasi EM4 disebut dengan istilah <i>BOKASHI</i> . Bokashi mempunyai peranan yang sangat besar dalam penyediaan pupuk organik secara cepat untuk memenuhi kebutuhan pupuk pada berbagai jenis tanaman pertanian.	Pembuatan kompos bokashi dari limbah pertanian dengan menggunakan aktivator EM4
2	Destik Wulandari dkk. / 2009.	Penerapan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Bonggol Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>) sebagai Biostarter dalam Pembuatan Kompos	Untuk mengganti starter kimia maka dipergunakan biostarter yaitu mol (mikroorganisme lokal) dari bonggol pisang dalam pembuatan kompos organik yang berasal dari bahan-bahan yang ada di sekitar kita tanpa mengeluarkan banyak biaya, sehingga petani bisa menambah	MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Bonggol Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>) sebagai Biostarter dalam Pembuatan Kompos

				penghasilan.	
3	Sutar / 2006	Pembuatan Starter/MOL (Mikro Organisme Lokal) Oleh Petani	(Mikro	Membuat atau menghasilkan mikroorganisme lokal atau lebih sering dikenal dengan nama MOL. Dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar, petani-petani kreatif di Ciamis membuat MOL dari bahan-bahan seperti buah-buahan busuk (pisang, pepaya, mangga, dll), rebung, pucuk tanaman merambat, tulang ikan, keong, urine sapi, bahkan sampai urine manusia, darah hewan, bangkai hewan, air cucian beras, dan sisa makanan.	Membuat MOL dari bahan-bahan seperti buah-buahan busuk (pisang, pepaya, mangga, dll), rebung, pucuk tanaman merambat, tulang ikan, keong, urine sapi, bahkan sampai urine manusia, darah hewan, bangkai hewan, air cucian beras, dan sisa makanan.
4	Sobirin / 2007	Beternak Mikro Organisme Lokal		Cairan MOL dalam jerigen jangan dihabiskan. Setiap mengambil cairan MOL, sisakan barang setengahnya di dalam jerigen. Lalu ke dalam jerigen yang masih ada sisa MOL tersebut ditambahkan	Cairan MOL yang diperbanyak dengan ditambahkan lagi media sehingga bisa digunakan lagi sebagai aktivator berikutnya.

			air lagi sampai volumenya seperti semula, yaitu tiga perempat jerigen. Tambahkan lagi gula pasir 10 sendok ke dalamnya. Biarkan berproses selama 5 hari, MOL bisa kita panen kembali	
5	Mochamad Arief Budihardjo/2006	Studi Potensi Pengomposan Sampah Kota Sebagai Salah Satu Alternatif Pengolahan Sampah DI TPA Dengan Menggunakan Aktivator EM4 (Effective Microorganism)	Penambahan effective microorganisme (EM4) berpengaruh terhadap kualitas kompos matang yang relatif lebih baik dari pada pengkomposan alami. Hasil analisis kimia (C-organik, N-total, rasio C/N, P-total, K-total) dan fisik (bentuk, bau dan warna) kompos secara keseluruhan telah memenuhi standar kualitas kompos matang berdasarkan SNI 19-7030-2004	Penambahan EM4 berpengaruh terhadap kualitas kompos, Hasil analisis kimia (C-organik, N-total, rasio C/N, P-total, K-total) dan fisik (bentuk, bau dan warna) kompos telah memenuhi standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004

Dari Tabel 1.1 terlihat bahwa untuk pengomposan sampah organik rumah tangga dengan menggunakan kombinasi antara pemberian aktivator EM4 dan aktivator mikro organisme lokal (MOL) kemudian dihitung optimasi menggunakan statistik, belum pernah dilakukan penelitian oleh orang lain sebelumnya.