

PENGARUH JENIS SUMBER MIKROORGANISME PEROMBAK TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK

Eddy Yusworo¹

¹Prodi budidaya Tanaman Pangan APTA,
Jl Palagan Tentara Pelajar, Km8 Sariharjo Sleman Yogyakarta
E-mail: e.yusworo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis sumber mikroorganisme perombak antara rumen sapi, kotoran bebek dengan EM-4 terhadap kualitas pupuk organik yang diukur dari rasio karbon nitrogen. Pada penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap, dengan 4 perlakuan yaitu tanpa perlakuan mikroorganisme, perlakuan sumber rumen sapi, kotoran bebek dan EM-4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sumber mikroorganisme perombak bahan organik mampu meningkatkan kadar air, jumlah mikroorganisme dan menurunkan C/N secara nyata ($P=0.05$). Kadar air tertinggi 61,71 % diperoleh pada perlakuan kotoran bebek C/N terendah 19,03, jumlah mikroba tertinggi $3,1467 \times 10^8$ dan kebutuhan oksigen mikroba tertinggi $9,7778 \times 10^{-4}$ mL/sec/g ketiganya diperoleh pada perlakuan rumen sapi. Berdasarkan keseluruhan parameter yang dipilih menunjukkan bahwa perlakuan jenis sumber mikroorganisme perombak rumen sapi memberikan hasil paling baik.

Kata kunci : Mikroorganisme, perombakan dan kualitas pupuk organik .

ABSTRACT

The aim of the research was to determine effect of kind of sources of microorganism on quality of organic fertilizer's (carbon nitrogen ratio) and microbial population . Used randomized completely design with four treatments, this is not application sources microorganism, cow rumen's, duck' waste and EM-4.

The result showed that sources of microbial applied can be increased on pH, temperature, water concentration, microbial population and decreased C/N significantly. Highest of water concentration (61,71%) can be obtained on duck waste. Lowest of C/N (19,03) and highest of microbial population ($3,1467 \times 10^8$) and highest of oxygen requirement ($9,7778 \times 10^{-4}$ ml/sec/g) were can be obtained on cow rumens. The base of all parameter's selected showed that on applied microorganism soerces from cow rumen's is the best resulted.

Keywords: mikroorganisme, decomposition and quality of organic fertilizer's.

PENDAHULUAN

Penerapan program pemerintah yang berwujud peningkatan ketahanan pangan dan agribisnis di lapangan adalah peningkatan produksi dan produktivitas pertanian serta pengembangan produk olahan dari hasil pertanian tersebut (Anonim, 2000). Dengan dasar ini maka upaya pencarian teknologi yang mampu meningkatkan hasil dan produktivitas pertanian sangat didambakan. Pemakaian pupuk anorganik pada saat ini menunjukkan hasil yang kurang baik. Pemakaian pupuk urea terus menerus akan

memasamkan tanah. Penggunaan TSP yang berlebihan, tanah menjadi bantat (*njendel*) dan keras. Oleh karena itu dalam memperbaiki kesuburan tanah tidak hanya diberi pupuk kimia saja tetapi penggunaan teknologi yang mampu memperbaiki kesuburan baik kimia, fisika maupun biologinya. Teknologi tersebut adalah penggunaan pupuk organik.

Perombakan bahan organik secara alamiah membutuhkan waktu lama, sangat bergantung pada jenis bahannya. Menurut Mark Coyne (1999) dengan bahan dedaunan,

pengomposan membutuhkan waktu 6-12 bulan. Perlu upaya mempercepat pengomposan. Salah satunya dengan menggunakan mikroorganisme. Sampai saat ini banyak jenis bahan sumber mikroorganisme perombak, diantaranya rumen sapi, kotoran bebek, buah dan sayur busuk. Penelitian ini membandingkan antara jenis sumber rumen sapi, kotoran bebek dan EM-4.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah rumen sapi, kotoran bebek, EM-4 dan pupuk kandang sapi. Bahan lainnya sebagai tambahan adalah nanas, bekatul, garam, trasi dan ragi tape. Untuk membudidayakan mikroorganisme perombak bahan organik (bioaktivator) digunakan alat berupa drum plastik, ember hitam, saringan, drigen dan timbangan. Pembuatan pupuk organik membutuhkan ruangan terbuka ternaungi, cangkul, papan kayu, dan lembaran plastik. Juga alat analisis laboratorium, seperti untuk analisis kebutuhan oksigen, jumlah mikroorganisme dan C/N.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini terdiri atas 2 tahap penelitian yaitu (1) pembuatan sumber mikroorganisme yang ditularkan (bioaktivator), dan (2) pembuatan pupuk organik.

Pembuatan bioaktivator dilakukan secara langsung dengan jenis bahan yang berbeda yaitu bahan dari rumen sapi, dan kotoran bebek. Untuk EM-4 kita peroleh dari toko pertanian setempat berupa bahan bioaktivator siap pakai, sebagai pembanding.

Penelitian pembuatan pupuk organik dirancang secara acak lengkap, dengan perlakuan sebagai berikut :

- P₁ = Tanpa perlakuan sumber mikroorganisme
- P₂ = Perlakuan jenis sumber mikroorganisme rumen sapi
- P₃ = Perlakuan jenis sumber mikroorganisme kotoran bebek
- P₄ = Perlakuan jenis sumber mikroorganisme EM-4

Dengan empat perlakuan tersebut di atas dan masing-masing diulang tiga kali maka diperoleh 12 satuan percobaan.

Analisis Data

Parameter yang dipilih meliputi parameter fisik pupuk organik, seperti kadar air, dan suhu pupuk. Parameter kimia meliputi kualitas (nisbah C/N), dan pH pupuk. Parameter biologi meliputi jumlah populasi dan kebutuhan oksigen mikroba. Analisis bahan yang dilakukan meliputi analisis bahan sebelum perlakuan seperti kadar air dan nisbah C/N pupuk kandang sapi. Karbon dianalisis dengan metode Walkley-Black, nitrogen total dengan metode Kjeldahl. pH dengan pH stik (Isric, 1987). Suhu diukur dengan termometer, kadar air dilakukan dengan pemanasan sampai 105°C selama 4 jam. Analisis kimia pupuk meliputi, kadar karbon, kadar nitrogen total. Data kualitatif disimpulkan berdasarkan data dominan, data kuantitatif dianalisis dengan statistik. Perbedaan nyata antar perlakuan digunakan uji sidik ragam (anova), perlakuan yang beda nyata diuji dengan Duncan's pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Jenis Sumber Mikroorganisme (bioaktivator) yang digunakan

Berdasarkan sifat fisik sumber jasad mikroorganisme (bioaktivator) tersebut pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa sumber mikroorganisme dari rumen sapi memiliki ciri yang paling baik, sedangkan EM-4 hampir sama dengan rumen sapi.

Data sifat kimia dan biologi bioaktivator (Tabel 2) menunjukkan bahwa jumlah mikroba paling tinggi dari rumen sapi, ini akan mempengaruhi pHnya karena asam-asam organik akan lebih banyak yang seterusnya akan menurunkan pH bioaktivator. Pembuatan medium sebagai sumber mikroorganisme (bioaktivator) diusahakan bersih sehingga tidak ada kontaminasi dengan jamur.

Tabel 1. Sifat fisika sumber mikroorganisme (bioaktivator) rumen sapi, kotoran ternak bebek dan EM-4 yang digunakan

Bioaktivator	Sifat Fisik Bioaktivator			
	Warna	Bau	Kekeruhan	Suhu (°C)
Tanpa Sumber mikroorganisme	Kuning kecoklatan	Cukup harum seperti bau tape (++)	Agak keruh	26,00
Sumber mikroorganisme rumen sapi	coklat kekuningan	Sangat harum seperti bau tape(++++)	Tidak keruh (agak bening)	26,25
Sumber mikroorganisme Kotoran Bebek	coklat kehitaman	Agak harum seperti bau tape (++)	Agak keruh	26,25
Sumber mikroorganisme EM-4	coklat kekuningan	Sangat harum seperti bau tape(+++)	Tidak keruh (agak bening)	26,00

Tabel 2. Sifat Kimia dan Biologi sumber mikroorganisme (bioaktivator) rumen sapi, kotoran ternak bebek dan EM-4. Yang digunakan.

Bahan	Sifat Kimia		Sifat Biologi	
	pH(H ₂ O)	Jamur Pathogenik	Jumlah Mikrobial	
Tanpa Sumber mikroorganisme	5,83	Tidak ada	1,107 x 10 ³	
Sumber mikroorganisme rumen sapi	3,75	Tidak ada	3.133 x 10 ⁹	
Sumber mikroorganisme Kotoran Bebek	5,50	Tidak ada	1.520 x 10 ⁹	
Sumber mikroorganisme EM-4	5,00	Tidak ada	0.601 x 10 ⁹	

Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganisme terhadap Suhu dan Kadar Air

1) Suhu tanah

Data suhu tanah menunjukkan bahwa ada peningkatan suhu tetapi tidak berbeda nyata akibat pemberian mikroorganisme (Tabel 3). Pada perlakuan kontrol, suhu pupuk mencapai 27,67⁰C. Perlakuan bioaktivator rumen sapi suhu meningkat menjadi 28,67⁰, bioaktivator kotoran bebek dan EM-4 suhu meningkat menjadi 29⁰. Diantara pemberian bioaktivator, peningkatan suhu tidak berbeda nyata. Dengan suhu meningkat tinggi maka

akan terjadi peningkatan kecepatan perombakan bahan organik.

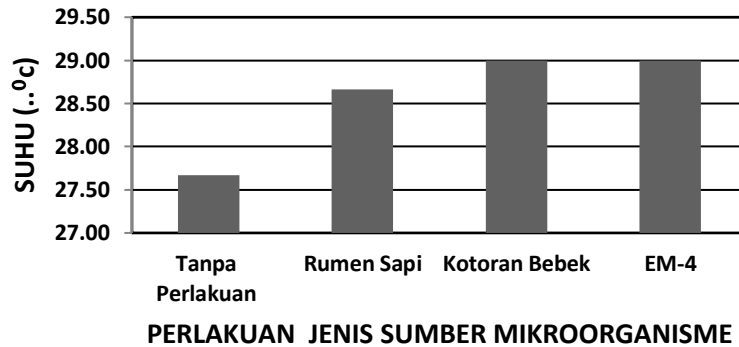
Dari gambar 1 pengaruh perlakuan bioaktivator terhadap suhu pupuk menunjukkan bahwa suhu tertinggi 29,00⁰ pada perlakuan bioaktivator kotoran bebek dan EM-4. Pada proses perombakan bahan organik akan dihasilkan panas, jadi panas tersebut menunjukkan aktifitas perombakan bahan yang tinggi.

Tabel 3. Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganisme Terhadap Suhu (°) dan Kadar Air (% berat)

Perlakuan	Suhu (°C)	Kadar Air (%)
Tanpa Sumber mikroorganisme	27,67 ^e	45,85 ^d
Sumber mikroorganisme rumen sapi	28,67 ^a	57,63 ^b
Sumber mikroorganisme Kotoran Bebek	29,00 ^a	61,71 ^a

Sumber mikroorganisme EM-4	29,00 ^a	48,90 ^c
KK(%)	2,86	2,08

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang nyata 5%.



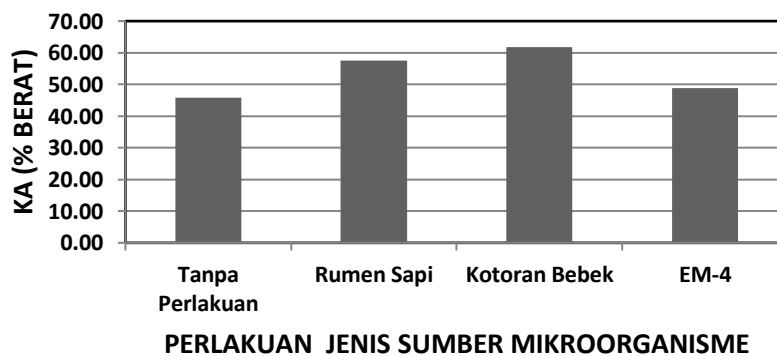
Gambar 1. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganisme terhadap suhu pupuk organik.

2) Kadar air

Hasil analisis statistik pemberian sumber mikroorganisme (bioaktivator) menunjukkan bahwa perlakuan bioaktivator nyata (P=0,05) meningkatkan kadar air pupuk (Tabel 3). Pemberian bioaktivator saja, kenaikan kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan bioaktivator kotoran bebek menjadi 61,71% (Tabel 3). Kenaikan kemampuan mengikat air oleh pupuk secara tidak langsung menunjukkan peningkatan pori mikro pupuk

yang sekaligus menunjukkan hasil yang tinggi dalam mencacah menjadi bahan yang lebih kecil selanjutnya bahan tersebut akan membentuk pori kecil lebih banyak. Sehingga daya ikat air lebih besar.

Gambar 2 tentang pengaruh bioaktivator terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar air antara perlakuan rumen sapi dan kotoran bebek tidak besar, oleh karena itu perbedaan hasil parameter lain sering berubah-ubah.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganisme terhadap kadar air pupuk.

Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganisme terhadap pH (H₂O) dan C/N Pupuk Organik.

1) pH (H₂O) Pupuk Organik

Hasil analisis statistik pH(H₂O) pupuk menunjukkan tidak ada perbedaan nyata (Tabel 4).

Tabel 4 . Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganisme Terhadap pH(H₂O) dan C/N Pupuk Organik.

Perlakuan	pH(H ₂ O)	C/N
-----------	----------------------	-----

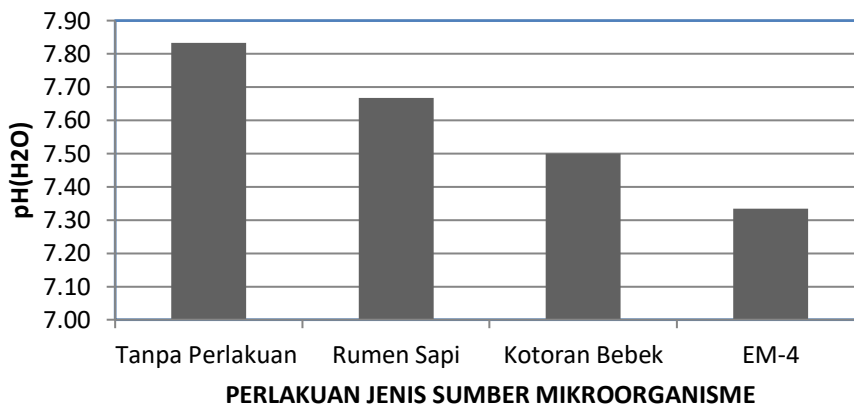
Tanpa Sumber mikroorganisme	7,83 ^a	43,1733 ^a
Sumber mikroorganisme rumen sapi	7,67 ^a	19,0333 ^c
Sumber mikroorganisme Kotoran Bebek	7,50 ^a	24,6567 ^b
Sumber mikroorganisme EM-4	7,33 ^a	23,7533 ^{bc}
KK(%)	3,30	6,50

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang nyata 5%.

pH(H₂O) pupuk kandang sebagai bahan pupuk sebesar 7,33. Pemberian bioaktivator belum mampu secara nyata mengubah pH pupuk. pH pupuk merupakan besaran yang menunjukkan banyaknya ion H⁺ yang terdapat pada pupuk. Pada pupuk hasil perombakan bahan organik akan menghasilkan senyawa sementara yang berupa asam-asam organik, Asam ini sementara akan menurunkan pH

tanah namun berjalannya waktu akan terurai menjadi air dan gas karbon yang tidak lagi mengubah pH pupuk.

Pada gambar 3, tampak bahwa tidak banyak perbedaan antara pH tertinggi yaitu 7,83 (tanpa perlakuan dan perlakuan bioaktivator rumen sapi) dengan pH terendah yaitu 7,33 (pada perlakuan EM-4).



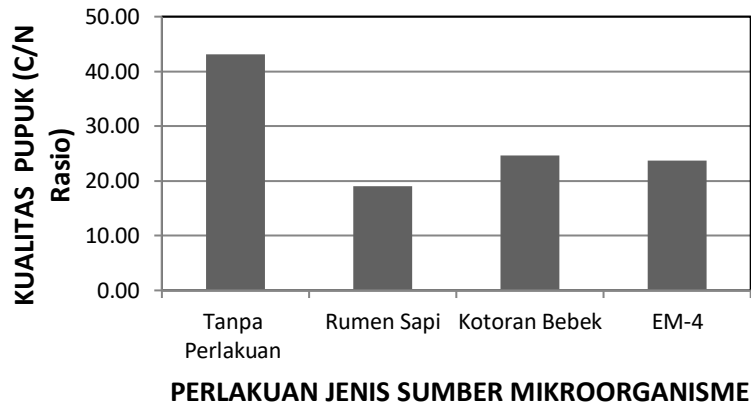
Gambar 3. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganisme terhadap pH(H₂O) pupuk.

2) Kualitas Pupuk Organik (C/N)

Analisis statistik data kualitas pupuk (C/N) menunjukkan bahwa perlakuan bioaktivator secara nyata meningkatkan kualitas pupuk atau menurunkan nisbah C/N secara nyata (Tabel 4). Perlakuan bioaktivator rumen sapi menurunkan C/N pupuk paling tinggi yaitu 55,91% sehingga nilai C/Nnya 19,03%. Perlakuan EM-4 hanya mampu

menurunkan 44,98%. Dilihat dari koefisien keragaman (KK=6,5; tabel 4) menunjukkan tingkat keragaman yang baik.

Pada gambar 4 terlihat bahwa C/N pupuk, pada perlakuan tanpa sumber mikroorganisme sangat tinggi yaitu 43,1733. Dengan perlakuan sumber mikroorganisme rumen sapi menjadi C/N menjadi 19,033 yang mendekati kualitas ideal yaitu C/N 15,00.



Gambar 4. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganismen terhadap kualitas pupuk (C/N).

Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganismen terhadap Jumlah dan Kebutuhan Oksigen Mikroorganismen.

1) Jumlah mikroorganismen

Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganismen, secara nyata meningkatkan jumlah mikrobia dalam pupuk. Jumlah mikroorganismen tertinggi $3,1467 \times 10^8$

diperoleh pada perlakuan bioaktivator rumen sapi yang mampu meningkatkan 755,868%. Pemberian bioaktivator kotoran bebek dan EM-4 hanya mampu meningkatkan jumlah mikrobia 526,458% dan 182,61% (Tabel 5). Koefisien keragaman 34,87 (tabel 15) menunjukkan keragaman datanya baik.

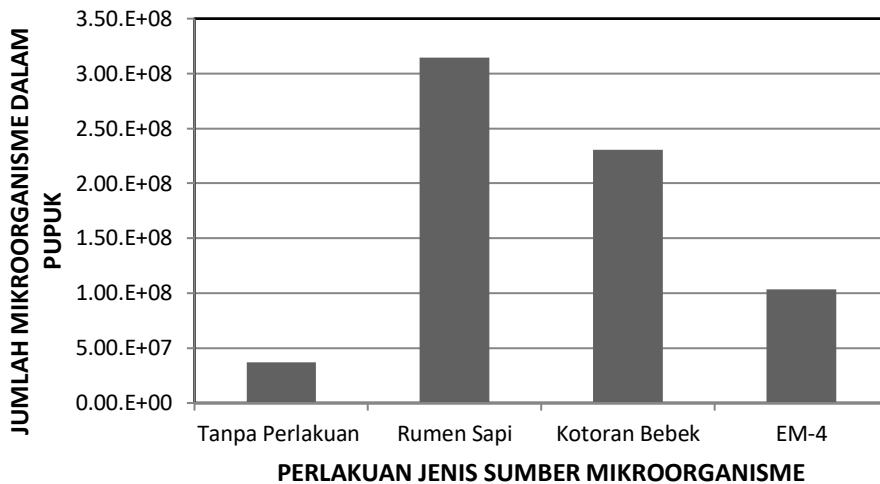
Tabel 5. Pengaruh Jenis Sumber Mikroorganismen Terhadap Jumlah Mikrobia dan Kebutuhan Oksigen Mikrobia (ml/sec/g).

Perlakuan	Jumlah Mikrobia	Kebutuhan Oksigen (ml/sec/g)
Tanpa sumber mikroorganismen	$3,6767 \times 10^7$ a	$5,6114 \times 10^{-4}$ a
Sumber mikroorganismen rumen sapi	$3,1467 \times 10^8$ ab	$9,7778 \times 10^{-4}$ ab
Sumber mikroorganismen Kotoran Bebek	$2,3033 \times 10^8$ bc	$5,7778 \times 10^{-4}$ ab
Sumber mikroorganismen EM-4	$1,0373 \times 10^8$ c	$7,3889 \times 10^{-4}$ b
KK(%)	34,87	22,31

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang nyata 5%.

Pada gambar 5 terlihat bahwa jumlah mikrobia tertinggi diperoleh pada perlakuan

bioaktivator rumen sapi, diikuti perlakuan kotoran bebek dan EM-4.

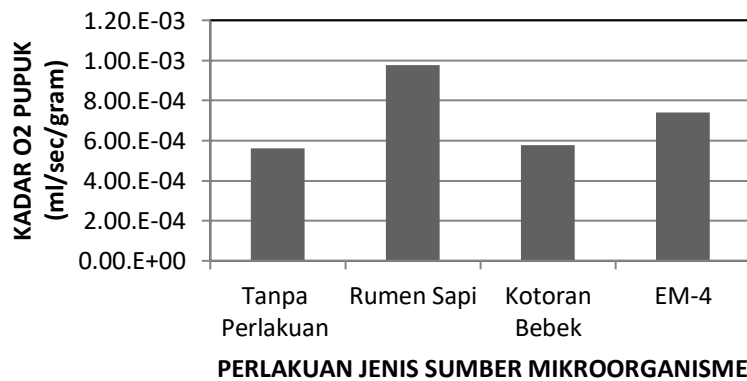


Gambar 5. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganisme terhadap jumlah mikrobia pada kompos.

2) Kebutuhan oksigen mikroba

Pemberian sumber mikroorganisme nyata meningkatkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme (Tabel 5). Perlakuan rumen sapi mampu meningkatkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme 74,25%, sehingga kebutuhan oksigennya menjadi $9,7778 \times 10^{-4}$, sedang

pemberian kotoran bebek dan EM-4 hanya mampu meningkatkan kebutuhan oksigen 2,965% dan 31,68%, sesuai dengan jumlah mikroorganismenya yang ada dalam pupuk tersebut. Koefisien keragaman 22,31 ini cukup tinggi menunjukkan keragaman datanya baik.



Gambar 6. Pengaruh perlakuan jenis sumber mikroorganisme terhadap kebutuhan oksigen mikroba.

KESIMPULAN

Sumber mikroorganisme (bioaktivator) mampu meningkatkan kadar air, jumlah mikroorganisme dan menurunkan nisbah C/N secara nyata. Kadar air tertinggi 61,71 % diperoleh pada perlakuan sumber mikroorganisme kotoran bebek. C/N terendah 19,03; jumlah mikroba tertinggi $3,1467 \times 10^8$ dan kebutuhan oksigen mikroba

tertinggi $9,7778 \times 10^{-4}$ mL/sec/g ketiganya diperoleh pada perlakuan rumen sapi. Berdasarkan keseluruhan parameter yang dipilih menunjukkan bahwa perlakuan sumber mikroorganisme rumen sapi memberikan hasil yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Pertanian Organik Kian Marak. Majalah Trubus. Jakarta.
- Coyne, Mark. 1999. Soil Microbiology: An exploratory Aproach. Delmar Published. ITP New York.
- Fairbourn, ML. 1973. Effect of Gravel Mulch On Crop Yield. Agron Journal 65:925-928
- Kabirun, S. 1984. Dasar-dasar Mikrobiologi. Fak. Pertanian UGM. Jogjakarta.
- Krisno, A. 2011. Peran Konsorsium Mikroorganisme Dalam Limbah Kotoran ternak Sapi Menjadi Kompos. Dalam Kajian Mikrobiologi Pertanian. <http://Pengomposan.ac.id/Diunduh 2 Februari 2013>.
- Miller, FC. 1996. Composting of Municipal Solid Waste and Its Components. Dalam Microbiology of Solid Waste Oleh Palmisano. CRC-Press. New York.
- Rao, NS. Suba. 1982. Biofertilizers in Agriculture. Published by Mohan Primlani. Oxford & IBH Publ. New Delhi.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fak. Pertanian IPB. Bogor.
- Saraswati, R. 2012. Bioaktivator Perombak Bahan Organik. BPT. Bogor.
- Sarawati, R., Edi santoso dan Eny yuniarti. 2012. Organisme Perombak Bahan Organik. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Yusworo, E. 2008. Kajian Percepatan Perombakan Seresah Salak Pondoh Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Inokulan Mikroorganisme. Seminar Nasional Penelitian Dosen Muda. Dan Kajian Wanita. Lembaga Penelitian UNY. Yogyakarta.