



PENGARUH PENAMBAHAN EFFECTIVE MICROORGANISM- 4 (EM-4)
TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR KOMPOS

SKRIPSI

DADING KALBUADI
1211 98 007



PERPISTAFAN, NO. 1 UN. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	17-7-03
Asal: Asal	Fak. Peternakan
Banyaknya	1 (satu) EXP
Harga	Hadiah
No. Inventaris	030717064
No. Klas	15872

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2003

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Penambahan Effective Mikroorganism-4 (EM-4) Terhadap Kandungan Protein Kasar Kompos
Nama : Dading Kalbuadi
Stambuk : 1211 98 007

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :

Prof. DR. Ir. Situru, DES
Pembimbing Utama

Prof. DR. Drh. Lucia Muslimin, Msc
Pembimbing anggota

Mengetahui :

Dr. Ir. H. Basit Wello, M.Sc
Dekan

Dr. Ir. Ismartoyo, M.Sc
Ketua Jurusan

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya jualah sehngga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga tak lupa mengucapkan hormat dan terima kasih kepada kedua orang tua, ayahanda Bohari dan Ibunda Hj. ST. Nuraeni dan adik-adikku atas doa dan dukungan moral dan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan baik isi, cara penyajian maupun tehnik penulisan dalam skripsi ini, namun demikian penulis mengharapkan agar tulisan ini dapat berguna dimasa yang akan datang baik bagi penulis maupun pembaca.

Pada kesempatan ini dengan penuh rasa hormat penulis haturkan terima kasih banyak kepada :

- Prof. DR. Ir. Situru, DES dan Prof. DR. Drh. Lucia Muslimin, Msc sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktunya memberi bimbingan, nasehat dan petunjuk dari awal hingga selesainya penelitian ini,
- Dekan fakultas peternakan Unhas, beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberi bantuan fasilitas dan bimbingannya selama penulis kuliah.

- Teristimewa buat rekan-rekan sepenelitian : Agustina, Albert, Suri, Dahe dan Nida makasi atas kerja samanya.
- Terkhusus buat temanku Hasanuddin dan Hassani yang telah banyak memberikan motivasi dan bantuan serta tumpangnya selama kuliah dan penelitian, buat ka Sri makasih atas bantuannya, Mamank, Fajar, Tasa dan Adil, Mchu serta semua teman angk 98 yang tak tersebut namanya makasih atas kebersamaannya selama ini.
- Terspesial buat seseorang yang selama ini banyak membantu dan menemani saya sampai selesai.

Semoga segala jasa baik dari semua pihak diterima disisi-Nya, akhir kata semoga tulisan ini dapat berguna bagi kita semua, Amien.

Nun Waikalamin Wamayasturun

Wassalamu alaikum wr.wb.

DADING KALBUADI



Abstrak

Dading Kalbuadi. Pengaruh Penambahan Effective Microorganism-4 (EM-4) Terhadap Kandungan Protein Kasar Kompos. Dibawah Bimbingan Situru, . sebagai pembimbing utama dan Lucia Muslimin sebagai pembimbing anggota.

Tujuan diadakannya penelitian ini untuk mengetahui kandungan protein kasar kompos dengan penambahan EM-4. Kegunaannya sebagai informasi bagi peternak untuk dapat memanfaatkan limbah ternak sebagai pupuk dan upaya penanganan pencemaran lingkungan dengan pembuatan kompos.

Materi yang digunakan adalah feces sapi, feces ayam, serbuk gergaji, dedak halus dan EM-4.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan berdasarkan level pemberian EM-4 yaitu A(0%) B(1%) C(2%) dan D (3%). Data diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan C (2%) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan A (1%) dan B(2%) dan berpengaruh nyata terhadap perlakuan C (3%).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan EM-4 pada level 2% memberikan kandungan protein yang tertinggi.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Lampiran	vii
Pendahulluan	
Latar Belakang	1
Perumusan masalah.....	2
Hipotesa.....	2
Tujuan dan Kergunaan.....	2
Tinjauan Pustaka	
Kompos	3
Protein Kasar kompos.....	6
C/N kompos.....	7
Limbah	8
Effective Mikroorganism-4.....	9
Metode Penelitian	
Waktu dan Tempat.....	13
Materi Penelitian	13

Metode Penelitian	13
Pelaksanaan Kegiatan	14
Peubah yang diukur.....	15
Analisa Data	16
Hasil dan Pembahasan	
Kandungan Protein Kompos dengan Penambahan EM-4	17
Suhu, pH, Kelembaban dan Tinggi Kompos	19
Kesimpulan dan Saran	
Kesimpulan	25
Saran.....	25
Daftar Pustaka.....	26
Lampiran.....	27
Riwayat Hidup.....	56

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal
1.	Kandungan Protein Kasar Kompos dengan pemberian EM-4	17
2.	Pengaruh Perlakuan EM-4 pada Suhu, pH, Kelembaban dan Tinggi kompos	19

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	No
1.	Rata-Rata Pengamatan Suhu Harian Kompos.....	19
2.	Rata-rata Pengamatan pH harian Kompos.....	21
3.	Rata-rata Pengamatan Kelembaban Kompos.....	22
4.	Rata-rata Pengamatan Ketinggian Kompos.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Hal
1.	Perhitungan Campuran Kompos dengan Trial and Error	28
2.	Hasil Pengamatan Suhu Harian Kompos Tiap Perlakuan.....	29
3.	Hasil Pengamatan pH Harian Kompos Tiap Perlakuan	31
4.	Hasil Pengamatan Kelembaban Harian Kompos Tiap Perlakuan	33
5.	Hasil Pengamatan Ketinggian Harian Kompos Tiap Perlakuan	35
6.	Pengamatan Suhu Harian Kompos	37
7.	Pengamatan pH Harian Kompos	40
8.	Pengamatan Kelembaban Harian Kompos.....	41
9.	Pengamatan Ketinggian Harian Kompos	45
10.	Perhitungan Analisis Sidik Ragam Kandungan Protein Kasar Kompos..	46
11.	Hasil Analisis Awal Protein Kasar Kompos	56
12.	Hasil Analisis Akhir Protein Kasar Kompos	57
13.	Riwayat Hidup	59



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Masalah utama yang perlu diperhatikan dalam suatu usaha peternakan adalah masalah pengolahan limbah ternak. Limbah ternak yang kotor, bau, menjijikkan menjadi masalah bagi masyarakat dan lingkungannya. Tidak mengherankan kalau lokasi peternakan biasanya didirikan di lokasi yang jauh dari pemukiman penduduk.

Jika tidak dikelola dengan baik, kotoran ternak dapat menurunkan kualitas lingkungan mengganggu masyarakat. Tumpukan kotoran yang tercecer akan mencemari air tanah dan air sungai, sehingga dapat menimbulkan bau yang kurang sedap dan dapat menjadi media tumbuh bakteri. Salah satu pemecahannya yaitu memanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos.

Pembuatan kompos yang selama ini dikerjakan oleh masyarakat membutuhkan waktu yang lama, tapi dengan kemajuan teknologi yang semakin berkembang proses pembuatan kompos yang biasanya sampai 2 bulan dapat dipersingkat. Penelitian-penelitian tentang kompos yang dilakukan dengan penambahan kultur bakteri untuk mempercepat proses pengomposan, salah satu diantaranya dengan penambahan effective mikroorganism-4 (EM-4). EM-4 merupakan kultur bakteri yang mengandung berbagai macam mikroorganisme yang menguntungkan. Jumlah mikro organisme dalam EM-4 sangat banyak sekitar 80 genus, yang mampu bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Dari sekian banyak mikro organisme ada lima golongan pokok yaitu bakteri fotosintetik, *lactobacillus* sp, *streptomyces* sp, ragi dan *actinomycetes*.

1 ton limbah organik mampu difermentasikan oleh 1 liter EM-4. Oleh karena itu diadakan penelitian dengan menggunakan EM-4 pada level 0%, 1%, 2%, 3%.

Oleh karena kemampuan memfermentasi bahan organik tersebut EM-4 digunakan dalam pengomposan. Proses fermentasi berlangsung sekitar 4 – 7 hari kecuali bila bahan mengandung lignin yang tinggi dibutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 14 – 29 hari. Dengan demikian penambahan EM-4 pada pembuatan kompos akan mempercepat proses pengomposan kurang lebih dari 21 hari.

Permasalahan

Limbah ternak yang semakin bertumpuk akan mencemari lingkungan, oleh karena itu diperlukan upaya penanggulangan pencemaran dengan memanfaatkan limbah ternak sebagai bahan pembuatan kompos. Hal yang ingin dicapai dalam pembuatan kompos adalah peningkatan kandungan hara seperti Nitrogen untuk pembentukan protein bagi tanaman.

Hipotesis

Diduga dengan penambahan EM-4 dapat meningkatkan kandungan protein kasar kompos.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein kasar kompos dari limbah (feces sapi, feces ayam, serbuk gergaji dan dedak halus) dengan EM-4.

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi bagi peternak untuk dapat memanfaatkan limbah ternak sebagai pupuk dan upaya penanganan pencemaran lingkungan dengan pembuatan kompos.

TINJAUAN PUSTAKA

Kompos

Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami degradasi/penguraian/pengomposan sehingga berubah bentuk sehingga tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman dan tidak berbau (Indriani, 1999). Ditambahkan oleh Murbandono (2000), bahwa kompos adalah bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pengurai) yang bekerja di dalamnya. Bahan-bahan organik tersebut seperti dedaunan, rumput, jerami, ranting dan dahan, kotoran hewan, air kencing dan lain-lain.

Menurut Santoso (1998), bahan kompos mempunyai dua fungsi sebagai berikut :

1. Sebagai soil conditioner yang berfungsi memperbaiki struktur tanah, terutama bagi tanah kering dan ladang.
2. Sebagai soil amiliolator yang berfungsi mempertinggi penukaran kation (KTK), baik pada tanah ladang maupun tanah sawah.

Gumbira (1987), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah nisbah yang optimal untuk pengomposan yaitu C/N 25 – 30, ukuran bahan dan perbandingan campuran, kelembaban yang optimal yaitu antara 40 – 60 %, suhu pengomposan 30 °C sampai 45 °C, pH pengomposan untuk bakteri

thermofilik antara 7,5 – 8,5 dan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan.

Gaur (1980), menyatakan bahwa suhu maksimum yang dicapai sangat penting artinya dalam proses pengomposan dan juga bagi upaya pemusnahan mikroba patogen serta parasit dan bibit tanaman pengganggu yang terkandung dalam bahan kompos. Suhu 60 °C merupakan rata-rata thermal kill bagi sejumlah bakteri patogen. Selanjutnya dikatakan bahwa pada awal pengomposan keadaan pH cenderung agak masam, akibat tambahan asam-asam organik dari hasil dekomposisi. PH akan naik seiring dengan kenaikan suhu yaitu pada kisaran pH 7,5 – 8,5.

Murbandono (2000), menyatakan bahwa sewaktu proses pengomposan terjadi perubahan penting seperti :

1. Penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa menjadi CO₂ dan air.
2. Penguraian zat lemak dan lilin.
3. Penguraian zat putih telur melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak, CO₂ dan air.
4. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad-jasad renik, terutama nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali jika jasad-jasad tersebut mati.
5. Pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berguna bagi tanaman

termofilik antara 7,5 – 8,5 dan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan.

Gaur (1980), menyatakan bahwa suhu maksimum yang dicapai sangat penting artinya dalam proses pengomposan dan juga bagi upaya pemusnahan mikroba patogen serta parasit dan bibit tanaman pengganggu yang terkandung dalam bahan kompos. Suhu 60 °C merupakan rata-rata thermal kill bagi sejumlah bakteri patogen. Selanjutnya dikatakan bahwa pada awal pengomposan keadaan pH cenderung agak masam, akibat tambahan asam-asam organik dari hasil dekomposisi. PH akan naik seiring dengan kenaikan suhu yaitu pada kisaran pH 7,5 – 8,5.

Murbandono (2000), menyatakan bahwa sewaktu proses pengomposan terjadi perubahan penting seperti :

1. Penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa menjadi CO_2 dan air.
2. Penguraian zat lemak dan lilin.
3. Penguraian zat putih telur melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak, CO_2 dan air.
4. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad-jasad renik, terutama nitrogen, phosfor dan kalium. Unsur-unsur tersebut akan terlepas kembali jika jasad-jasad tersebut mati.
5. Pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berguna bagi tanaman

Akibat perubahan tersebut berat dan isi bahan kompos menjadi sangat berkurang karena sebagian besar senyawa zat arang akan hilang menguap ke udara. Kadar senyawa N yang larut akan meningkat. Peningkatan ini tergantung pada perbandingan C/N bahan asal.

Menurut Sosrosoedirdjo (1982), kandungan utama kompos ialah bahan organik. Kecuali itu iapun memiliki unsur hara seperti N, P, K dan Mg. Hanya saja susunan unsur hara (zat) yang dikandung kompos tidak tetap. Ini banyak dipengaruhi oleh bahan yang dikomposkan, cara pengomposan dan cara penyimpanan. Tapi yang tetap menonjol ialah kadar organiknya yang cukup tinggi.

Menurut Sutejo (1987), bahwa kompos yang baik mempunyai ciri yaitu berwarna cokelat, struktur remah, berkonsistensi gembur dan berbau daun lapuk. Ditambahkan oleh Marsono dan Paulus (2001), bahwa kompos yang baik adalah kompos yang sudah mengalami pelapukan yang cukup dengan dicirikan dengan warna sudah berbeda, dengan warna bahan pembentuknya, tidak berbau, kadar air rendah, dan mempunyai suhu ruang.

Kompos yang baik apabila penguraian sudah berhenti, biasanya penguraian akan berhenti setelah 2,5 bulan (Pinus dan Marsono, 2001). Proses pengomposan yang sempurna akan menghasilkan produk yang tidak mengganggu baik selama penyimpanan maupun aplikasinya seperti bau busuk dan bakteri patogen (Supriyanto, 2001).

N (Protein) sebagai Unsur Hara bagi Tanaman

Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi dalam tanaman. Sekitar 40 – 50% kandungan protoplasma yang merupakan substansi hidup dari sel tumbuhan terdiri senyawa N. Senyawa N digunakan oleh tanaman membentuk asam amino yang kan diubah menjadi protein (Novizan, 2002).

N dalam tanah berasal dari bahan organik, pengikatan N oleh mikro organisme dari udara, pupuk dan air hujan. N dalam tanah terdapat dalam bentuk protein, senyawa-senyawa amino, amonium, dan nitrat (Hardjowigeno, 1995).

N diserap tanaman dalam bentuk ion nitrat dan ion amonium, sebagian besar nitogen dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu dalam larutan tanah dan mudah diserap oleh tanaman, Karena selalu dalam larutan tanah, ion nitrat lebih mudah tercuci oleh aliran air. Sebaliknya ion amonium bermuatan positif sehingga terikat oleh koloid tanah. Ion tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman setelah terjadi pertukaran kation, karena bermuatan positif ion amonium tidak mudah hilang oleh proses pencucian (Novizan, 2002).

Walaupun zat-zat hara yang ada dalam tanah tersedia seperti N,P,K namun jika terus diserap oleh tanaman maka akan kurang, sehingga unsur hara tersebut harus ditambahkan dalam jumlah yang cukup (Setyamidjaja, 1986). Ditambahkan oleh Junaedi (1991) bahwa kotoran ternak mengandung unsur hara yang penting bagitanaman seperti N P K.

Sutejo (1987), mengatakan bahwa fungsi N bagi tanaman :

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif dari bagian-bagian tanaman.
2. Menambah zat hijauan daun bagi tanaman, kekurangan N menyebabkan terjadinya Khlorosis (daun berwarna kuning)
3. Meningkatkan kualitas tanaman.
4. meningkatkan kadar protein dalam tanaman.
5. Meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah.
6. Membantu penyerapan P, K dan unsur hara lainnya.

C/N Kompos

Menurut Indriani (1999), bahwa prinsip pengomposan adalah menurunkan ratio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<20). Dengan semakin tingginya C/N bahan maka proses pengomposan akan semakin lama karena C/N harus diturunkan. Pengomposan dimaksudkan untuk menurunkan kadar karbon terhadap nitrogen atau sering disebut ratio C/N, (Marsono dan Paulus, 2001).

Unsur karbon dan nitrogen keduanya dibutuhkan sebagai sumber untuk pertumbuhan mikroorganisme, yaitu 30 bagian C dan 1 bagian N atau ratio C/N = 30 dalam perbandingan berat. Untuk itu proses pengomposan yang paling efisien mensyaratkan kebutuhan ratio C/N 25 – 35 sebagai perbandingan yang paling ideal. Unsur karbon dalam ratio tersebut dipandang sebagai biodegradasi karbon. Ratio C/N yang rendah, atau kandungan unsur N yang tinggi akan meningkatkan emisi dari nitrogen sebagai amoniak. Sedangkan ratio C/N yang tinggi atau kandungan unsur N

yang relatif rendah akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lambat dari N menjadi faktor penghambat, (Supriyanto, 2001).

Bahan yang merupakan sumber N yang baik disebut "greasens" dan cirinya mempunyai ratio C/N yang rendah (ratio C/N kurang 30 : 1) dan umumnya kelembaban tinggi sehingga cepat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber makanan bagi mikroba untuk membangun tubuhnya dan memproduksi misalnya kotoran ternak, sampah, daun dan rumput. Sedang bahan yang merupakan sumber karbon disebut "browns" karena kandungan C-nya lebih tinggi dari N ($C/N > 30:1$) dan umumnya kering serta lambat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber energi bagi mikroba untuk menguraikan bahan-bahan yang akan dikomposkan seperti jerami, serbuk gergaji, kertas dan lain-lain, (Fleeming, 1999).

Menurut Hardjowigeno (1987) ratio C/N diklasifikasikan sebagai berikut : < 5 sangat rendah, 5 – 10 rendah, 11 – 15 sedang, 16 – 25 tinggi dan >25 sangat tinggi..

L i m b a h

Limbah adalah sisa pengolahan yang sudah tidak bermanfaat lagi yang berasal dari pengolahan pabrik maupun dari metabolisme dalam tubuh makhluk hidup dalam bentuk tinja. Dalam jumlah yang sudah terlalu banyak maka dapat membawa dampak pencemaran dan menimbulkan efek buruk bagi lingkungan serta kesehatan karena limbah menimbulkan bau yang kurang sedap, (Sugiarto, 1997).

Penggunaan kotoran untuk pupuk sudah lama dilakukan dan penggunaannya telah meluas. Dengan menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk, zat-zat yang sangat berguna dalam kotoran tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Kandungan unsur-unsur hara dan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah tidak terbuang percuma, penggunaan kotoran ternak harus hati-hati karena kotoran ternak yang diberikan pada tanaman yang akan menyuburkan malah sebaliknya tanaman menjadi layu, hal ini disebabkan karena kotoran ternak mengandung metan. Apabila kotoran ternak ditempatkan dalam kompos yang mempertahankan kondisi kelembabannya dan aerasi dengan baik maka ragam unsur organik pada kotoran kandang tersebut segera diserbu oleh sejumlah mikroorganisme, (Setiawan, 2002).

Produk kayu seperti serbuk gergaji termasuk sumber C karena kandungan N rendah. Kadar air dari serbuk gergaji yang berasal dari penggergajian tradisional masih relatif tinggi yaitu 30% sedangkan yang berasal dari penggergajian industri frame relatif sangat rendah yaitu <5% dan kandungan N dalam serbuk gergaji sangat rendah yaitu <0,1% dan ratio C antara 200 – 500, (Supriyanto, 2001).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jumarti (2000), melaporkan bahwa ratio C/N feces ayam yaitu 15.33. Dilanjutkan oleh Endang (2002) bahwa C/N ratio feces sapi yaitu 18.03 dan serbuk gergaji yaitu 107.6.

Dedak berasal dari penggilingan padi yang mempunyai serat kasar dan protein. Kulit gabah mengandung serat dan mineral, selaput putih kaya protein, vitamin, lemak dan mineral. Sedangkan bahan pati terdiri dari hidrat arang yang mudah dicerna, (Lubis, 1992).

Effective Mikroorganisms – 4 (EM-4)

EM-4 90% mengandung *Lactobacillus* dan berbagai mikroorganisme yang dapat memproduksi asam laktat secara anaerobic, EM-4 mampu menguraikan bahan

organi dalam tanah tanpa menimbulkan panas yang tinggi. Berdasarkan ciri tersebut EM-4 dijuluki "anaerobic anzymosgrifeo mikroorganism" yang berarti mikroorganisme anaerobic yang bekerja dengan kekuatan enzimnya, sehingga dengan bantuan EM-4 kondisi kimia tanah menjadi tanah zymogenis, tanah tidak lagi mengeluarkan gas yang beracun bagi perakaran tanaman. Di lain pihak EM-4 sangat memegang peranan penting dalam proses penguraian bahan organik yang merupakan energi organik bagi tanaman sehingga bahan organik tersebut terlarut di dalam tanah dan secara langsung diserap oleh perakaran tanaman, (Higa, 1995).

Menurut Wididana (1998), bahwa EM-4 mengandung spesies mikroorganisme terpilih meliputi populasi dominan dari bakteri asam laktat dan ragi serta jumlah populasi yang lebih sedikit dari bakteri fotosintetik, actinomycetes dan jenis mikroorganisme lainnya. Semua organisme ini hidup harmonis satu dengan lainnya dan dapat hidup dalam kultur cair.

Menurut Indriani (1999), bahwa jumlah mikroorganisme fermentasi di dalam EM-4 sangat banyak, sekitar 80 genus. Mikroorganisme tersebut terpilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Ada lima golongan pokok yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp*, *Streptomyces sp*, ragi (yeast) dan Actinomycetes. Adapun fungsi dari mikroorganisme tersebut adalah :

1. Bakteri fotosintetik

Bakteri ini merupakan bakteri bebas yang dapat mensintetis senyawa N, gula dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara

langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.

2. *Lactobacillus sp* (bakteri asam laktat)

Bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dari karbohidrat lain yang berkerja sama dengan bakteri fotosintetik dan ragi. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan menguraikan bahan organik dengan cepat.

3. *Streptomyces sp*

Streptomyces sp mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan

4. Ragi/yeast

Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini juga berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan mikroorganisme menguntungkan seperti *Actinomycetes* asam laktat.

5. *Actinomycetes*

Actinomycetes 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 cara menghancurkan khitin yaitu zat esensial untuk pertumbuhannya.

Untuk memfermentasikan 1 ton limbah organik dibutuhkan 1 liter EM-4 (Wididana, 1998).

Ciri-ciri khas kegiatan EM-4 adalah dua mikroorganisme yang berbeda aerobik dan aerobik bersinergi sebagai satu kesatuan kultur. Dari kerjasama mikroorganisme aerobik membutuhkan gas asam untuk hidupnya dengan mikroorganisme yang tidak memerlukan gas asam untuk hidupnya maka terciptalah produk EM-4 (Higa dan W Parr, 1994).

Cara kerja EM-4 dalam tanah adalah dengan mengembangkan populasi mikroorganisme yang menguntungkan dan menekan populasi mikroorganisme yang merugikan, (Erwidodo, 1994).

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai Maret 2002. Pembuatan kompos bertempat di animal Centre Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Analisis Kandungan Protein Kasar di laboratorium Kimia Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

B. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah feces sapi, feces ayam, serbuk gergaji, dedak halus dan EM-4.

Alat yang digunakan adalah bak penampungan kompos yang terbuat dari tripleks berukuran 60 cm x 60 cm dan tinggi 40 cm, termometer, pengukur pH, timbangan, meteran, ember, pipa paralon, sekop, penggaris dan alat yang digunakan dalam analisis Protein kasar.

C. Metode Penelitian.

Rancangan dilaksanakan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, dengan susunan perlakuan sebagai berikut : Feces sapi + Feces ayam + Serbuk gergaji + Dedak halus + EM-4.

A : 52 % + 31 % + 15 % + 2 % + 0% (Kontrol)

B : 52 % + 31 % + 15 % + 2 % + 1%

C : 52 % + 31 % + 15 % + 2 % + 2%

D : 52 % + 31 % + 15 % + 2 % + 3%

D. Pelaksanaan Penelitian

Membuat Kompos

Pembuatan kompos adalah :

- Bahan kompos dipisahkan dari benda-benda yang tidak dapat dekomposisi yaitu plastik, batu, kaca dan metal.
- Bahan yang dibuat sebanyak 40 kg. Keempat bahan dicampur merata lalu disiram dengan larutan EM-4 sesuai perlakuan, pencampuran dilakukan perlahan-lahan dan merata sehingga kandungan airnya 40 – 60 %. Kandungan air yang diinginkan diuji dengan menggenggam bahan, kandungan air 40 – 60 % ditandai dengan tidak menetesnya air bila bahan digenggam dan akan mekar bila genggamannya dilepaskan.
- Bak penampungan dibagi menjadi empat dengan cara disekat-sekat yang masing-masing sisi bak penampungan diberi lubang untuk memasukkan pipa paralon dan pada bagian dasar diberi plastik.
- Bahan yang telah dicampur dibagi menjadi empat bagian dan dimasukkan ke dalam bak penampungan sehingga volumenya sama pada setiap perlakuan dan ulangan, jangan sampai ditekan dan pada lapisan atas di tutup dengan plastik dan diberi serbuk gergaji.
- Pengukuran Kandungan protein kasar pada awal dan akhir pengomposan dengan analisa laboratorium.

E. Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan protein kasar dari kompos.

Analisa Protein Kasar

Kadar nitrogen ditentukan dengan cara Kjeldahl, sebagai berikut :

1. Timbang sampel 0,5 gram, lalu masukkan kedalam labu khedjal.
2. Tambahkan $\frac{1}{2}$ sendok teh campuran selenium dan 10 ml H_2SO_4 , lalu didekstruksi dalam lemari asam hingga jernih
3. Dinginkan dan encerkan dengan aquadest sampai garis pengenceran
4. Siapkan H_2BO_3 2% sebanyak 10ml kedalam labu erlenmeyer lalu tambahkan indikator metil merah 3 tetes.
5. Pipet larutan sebanyak 10 ml masukkan kedalam labu destilasi dan tambahkan 10 ml NaOH 40% serta aquadest 100 ml
6. Alat destilasi dijalankan sampai larutan penampung N mencapai 50 ml
7. Titrasi dengan H_2SO_4 0,02 N sampai terjadi perubahan warna. Keberhasilan ditandai terjadinya perubahan warna dari warna hijau ke merah

Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{\text{ml titrasi} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 0,014 \times 6,25 \times b}{m} \times 100\%$$

Dimana :

m = berat contoh (gram)

$NH_2SO_4 = 0,0222 N$

b = faktor pengencer

F. Analisa Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji lanjutan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Model matematika rancangan penelitian :

$$Y_{ij} = \mu + J_i + E_{ij}$$

Dimana : Y_{ij} : Nilai pengamatan dari peubah pada protein ke-i dengan ulangan ke-j.

μ : Nilai tengah pengamatan

J_i : Pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} : Galat percobaan dari perlakuan ke-I pada pengamatan ke-j

i : 1,2,3,4

j : 1,2,3,4



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein Kasar Kompos dengan Penambahan EM-4

Rata-rata kandungan protein kasar kompos dengan penambahan EM-4 yang berbeda dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Rata-Rata Kandungan Protein Kasar (%) Kompos dengan Penambahan EM yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	A (EM-4 0%)	B (EM-4)(1%)	C (EM-4)(2 %)	D (EM-4)(3%)
1	10,86	12,02	13,59	12,81
2	9,31	12,02	13,20	12,81
3	9,32	12,02	13,81	13,91
4	9,32	12,81	12,81	13,01
Rata-rata	9,70 ^a	12,12 ^b	13,19 ^c	12,96 ^c

- Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian EM-4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kompos. Perlakuan C 2% berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap perlakuan A dan B serta tidak berpengaruh (ns) terhadap perlakuan D. Perlakuan C (EM-4 2%) memberikan hasil tertinggi yaitu 13.19%, lalu perlakuan D (EM-4 3%) yakni 12,96%, kemudian perlakuan B (EM-4 1%) yaitu 12,12% dan perlakuan A(EM-4 0%) dengan kandungan protein 9,70%. Secara keseluruhan kandungan protein kasar kompos yaitu 9,70 – 13,19%, hal ini sesuai dengan pendapat Sutanto (2002) bahwa kandungan kompos mengandung selulosa 15 – 60%, hemiselulosa 10 – 30%, lignin 5 –30%, protein 5 – 40% dan abu 3 – 5%.

Meningkatnya kandungan protein kasar disebabkan adanya pelonggaran isi sel dari enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme pada EM-4 dan terjadinya peningkatan kandungan protein disebabkan terjadinya proses fermentasi dengan bahan pencampur, sehingga bakteri yang terdapat dalam EM-4 dapat berfungsi menghasilkan asam-asam amino. Hal ini sesuai dengan pendapat Askin (1989) yang dikutip Ismartoyo (1996), bahwa adanya pelonggaran ikatan lignisellulosa dan lignihemisellulosa oleh aktivitas enzim sellulosa dan hemisellulosa yang terikat pada lignin menjadi bebas. Selanjutnya ditambahkan oleh Wididana dkk (1996), yang menyatakan bahwa EM-4 merupakan mikroorganisme campuran dari berbagai jenis mikroorganisme fermentasi dan fotosintetik yang dapat memfermentasikan bahan organik dan memanfaatkan gas serta panas dari proses fermentasi sebagai sumber energi, dengan adanya aktivitas mikroorganisme dari EM-4 menyebabkan ikatan lignisellulosa dan lignihemisellulosa renggang sehingga protein yang terikat oleh lignin menjadi bebas.

Penambahan EM-4 pada pembuatan kompos dapat meningkatkan keragaman mikroorganisme yang dapat mengikat Nitrogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Wididana dan Higa (1993) bahwa larutan EM-4 selain dapat memfermentasikan bahan organik menjadi senyawa anorganik yang mudah larut juga dapat merangsang perkembangan mikroorganisme seperti bakteri pengikat Nitrogen. Selanjutnya dikatakan bahwa fermentasi dengan EM-4 dapat meningkatkan kadar protein kasar karena adanya bakteri fotosintetik yang menghasilkan asam amino sebagai hasil fermentasi bahan

organik , serta bakteri ini mengikat N dari udara yang digunakan dalam jumlah seimbang (Wididana dkk, 1996).

Keadaan Suhu, pH, Kelembaban dan Tinggi Kompos

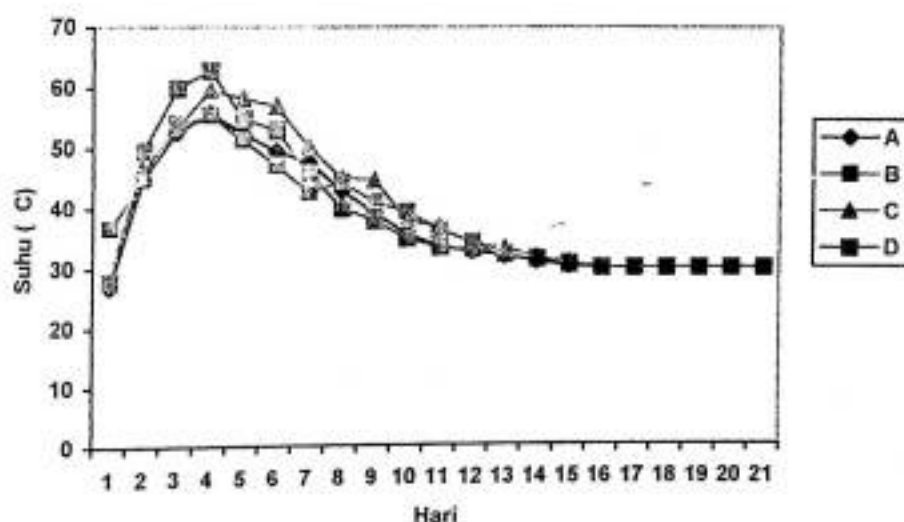
Hasil pengamatan terhadap kompos dapat dilihat pada table 2 berikut ini :

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan EM-4 terhadap Rata-Rata Suhu, pH, Kelembaban dan Tinggi Kompos

Pengamatan	Perlakuan			
	A (EM-4 (0%))	B (EM-4)(1%)	C (EM-4)(2 %)	D (EM-4)(3%)
Suhu	37,52	38,23	39,39	37,51
PH	6,79	6,80	6,60	6,78
Kelembaban	41,84	45,82	44,89	43,21
Tinggi	31,33	32,08	30,75	31,90

Dari tabel 2 di atas, terlihat bahwa rata-rata suhu pada perlakuan A = 37,52 °C , perlakuan B=38,23°C , pada perlakuan C=39,39°C dan pada perlakuan D = 37,51°C Rata-rata peningkatan suhu harian pada pembuatan kompos dapat di lihat pada grafik berikut

Grafik 1. Rata-Rata Pengamatan Suhu Harian Kompos



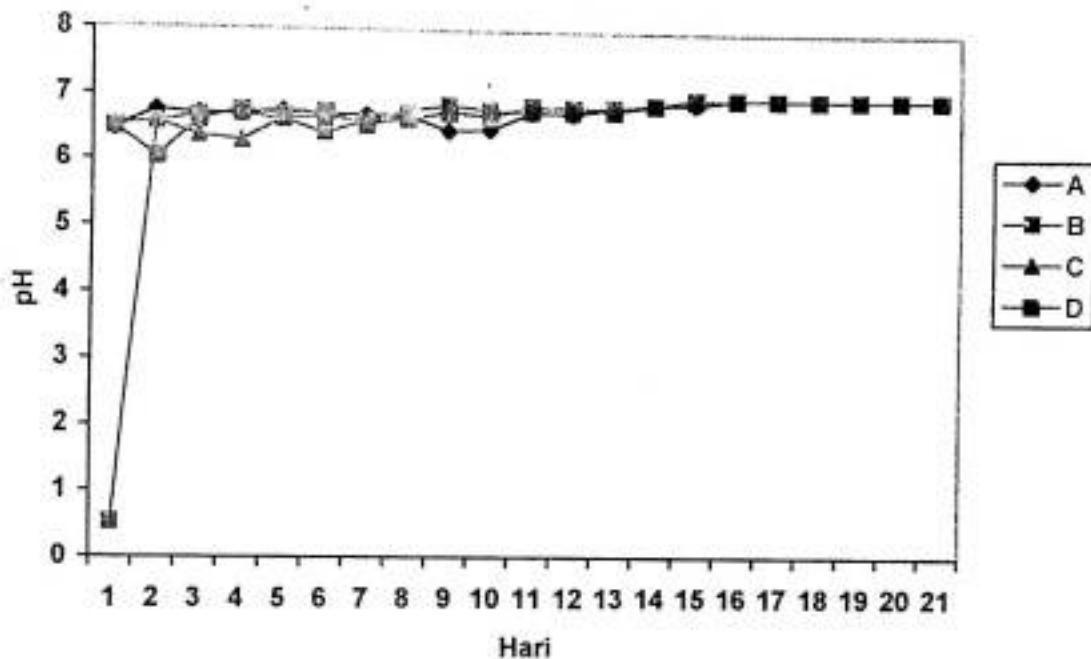
Dari grafik terlihat rata-rata suhu Pada awal pengomposan suhu relatif meningkat yaitu pada kisaran $30 - 63^{\circ}\text{C}$. Hal ini sesuai dengan pendapat Judoamidjojo, dkk (1992), bahwa suhu pengomposan akan naik menjadi 50°C setelah proses berlangsung 2 hari dan akan berada pada suhu $60 - 80^{\circ}\text{C}$, pada pengomposan secara aerobik suhu $60 - 80^{\circ}\text{C}$ dapat menghancurkan bakteri patogen. Setelah memasuki hari ke-10 sampai akhir pengomposan suhu akan menurun sampai 30°C ,selanjutnya ditambahkan bahwa terjadinya perubahan suhu selama proses pengomposan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme yang ada pada pengomposan adalah bakteri mesofilik dan termofilik, mikroorganisme ini sensitif terhadap perubahan suhu. Mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu $8 - 45^{\circ}\text{C}$ dan termofilik tumbuh dan aktif di 65°C , tetapi aktivitas biologisnya dapat sampai pada suhu $65 - 90^{\circ}\text{C}$. Bila temperatur terlalu tinggi mikroorganisme akan mati dan bila suhu relatif rendah maka mikroorganisme belum dapat bekerja. Aktivitas mikroorganisme dalam proses pengomposan akan menghasilkan panas sehingga untuk menjaga temperatur tetap optimal dilakukan pembalikan, namun ada mikroba yang bekerja pada temperatur relatif tinggi yaitu 80°C .

Berdasarkan rata-rata suhu pada perlakuan A, B, C, dan D yaitu berkisar antara $37,32 - 39,39^{\circ}\text{C}$. Hal ini sesuai dengan pendapat Indriani (1999), bahwa suhu yang optimal untuk kompos yaitu sekitar $30 - 50^{\circ}\text{C}$.

pH merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kompos. Dan tabel 2 di atas, terlihat rata-rata pH pada perlakuan A yaitu 6,79, pada perlakuan B yaitu

6,80, pada perlakuan C yaitu 6,60, sedangkan pada perlakuan D yaitu yaitu 6,78. Rata-rata pH harian pengomposan dapat dilihat pada grafik berikut :

Grafik 2. Rata-Rata Pengamatan pH Harian Kompos

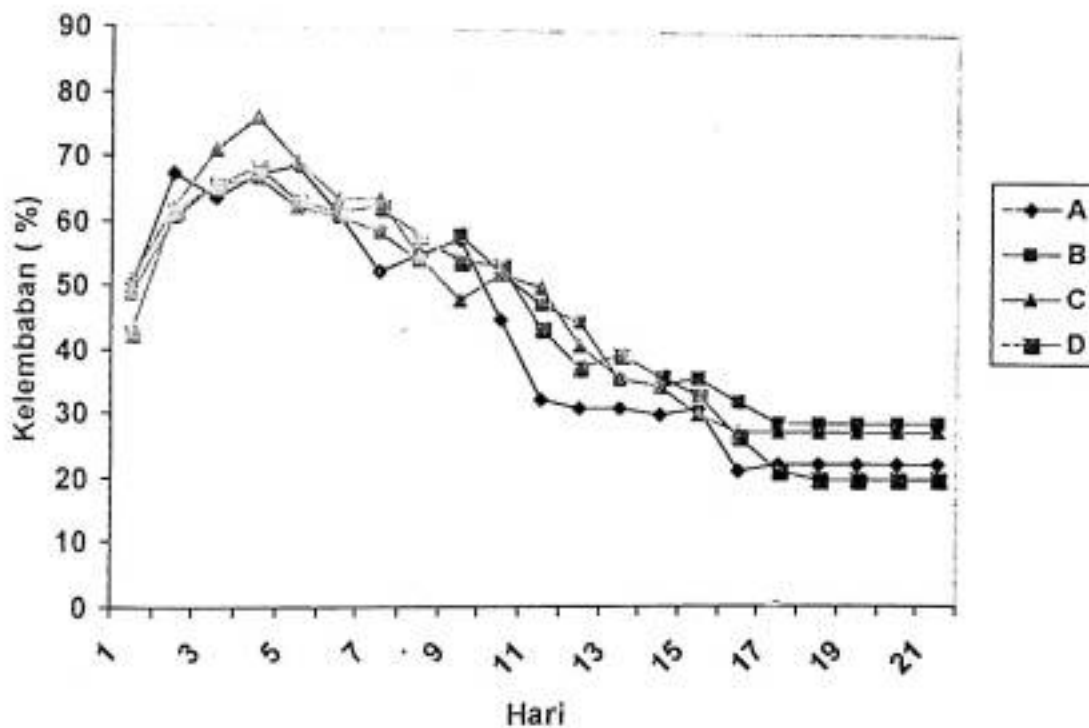


Dari grafik terlihat pH pada pengomposan selalu berubah-ubah karena adanya kerja mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Gaur (1980), yang menyatakan bahwa pada awal pengomposan keadaan pH cenderung agak masam, pH akan naik seiring dengan kenaikan suhu yaitu 7,5 – 8,5. Selanjutnya ditambahkan oleh Gumbira (1987), yang menyatakan bahwa pada awal pengomposan terjadi perombakan bahan organik yang kompleks menjadi senyawa sederhana oleh bakteri yang bekerja pada pH berkisar 6,0 – 7,5, selanjutnya organisme pembentuk asam merubah senyawa sederhana menjadi asam organik mudah menguap seperti asam asetat, asam butirat, dan asam propionat, dan lain-lain. Dengan terbentuknya asam-asam organik maka pH akan terus

turun namun pada waktu yang bersamaan terbentuk pula buffer alkali yang menetralkan pH.

Kelembaban selama proses pengomposan berlangsung padapada tabel 2. terlihat bahwa perlakuan A yaitu 41,84, pada perlakuan B yaitu 45,82, perlakuan C yaitu 44,89, dan perlakuan D yaitu 43,21. Rata-rata kelembaban harian pada proses pengomposan dapat dilihat pada garfik berikut :

Grafik 3. Rata-Rata Pengamatan Kelembaban Harian Kompos

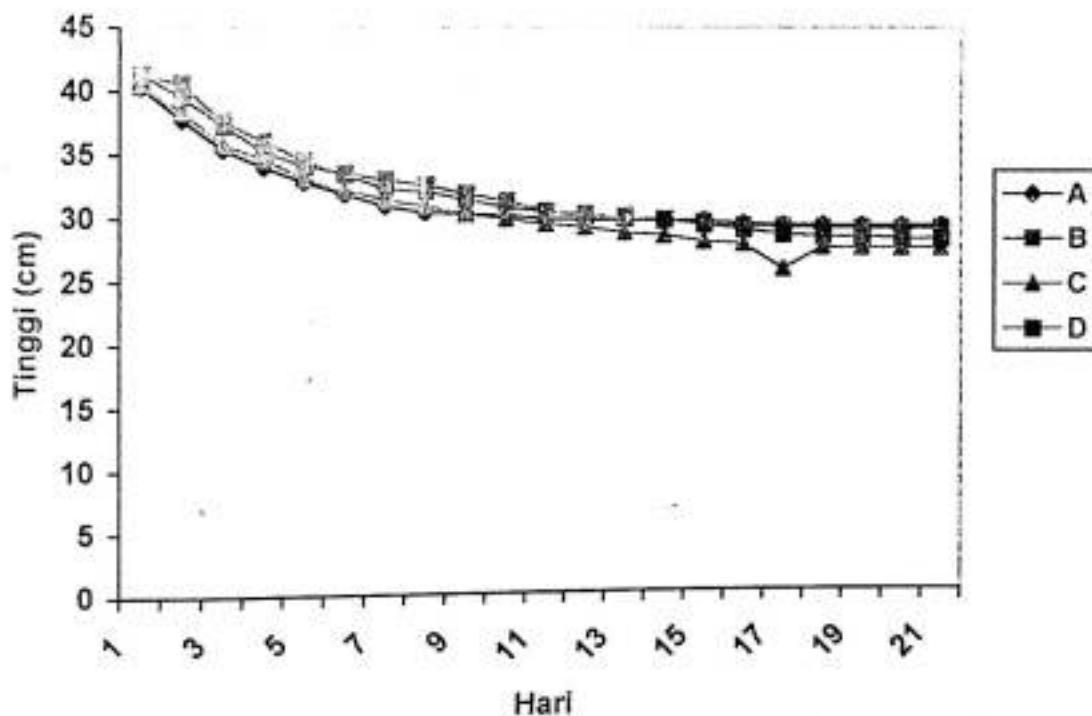


Dari grafik terlihat bahwa rata-rata kisaran kelembaban pada semua perlakuan A, B, C, dan D baik, sehingga mikroorganismenya dapat bekerja. Hal ini sesuai dengan pendapat Indriani (1999), yang menyatakan pada umumnya mikroorganismenya dapat bekerja pada kelembaban 40 - 60 %. Kelembaban yang rendah atau tinggi dapat mengakibatkan mikroorganismenya mati atau tidak dapat berkembang. Ditambahkan oleh

Murbandono (2001), yang menyatakan bahwa kelembaban timbunan kompos yang baik yaitu 40 – 60% atau selembab karet busa yang diperas. Kelembaban yang tinggi akan menyebabkan volume udara berkurang. Apabila kelembaban rendah maka timbunan kompos akan panas dan menyebabkan bagian tengah menjadi kering, jika hal itu terjadi maka proses penguraian akan terhenti secara mendadak.

Ketinggian kompos selama proses pengomposan berlangsung selama 21 hari yaitu pada perlakuan A = 31,33 cm, perlakuan B = 32,08 cm, pada perlakuan C = 30,75 cm, sedangkan pada perlakuan D = 31,90 cm. Rata-rata penurunan ketinggian kompos setiap perlakuan tidak terlalu rendah/berbeda. Rata-rata penurunan ketinggian kompos harian dapat dilihat pada grafik berikut :

Grafik 4. Rata-Rata Pengamatan Ketinggian Harian Kompos



Dari grafik terlihat bahwa kompos mengalami penurunan ketinggian, penurunan ini terjadi karena selama proses pengomposan terjadi perubahan hayati. Hal ini sesuai

dengan pendapat Murbandono (2001), yang menyatakan bahwa selama proses pengomposan terjadi perubahan hayati yang penting seperti penguraian hidrat arang, sellulosa, hemisellulosa, zat lemak dan lilin, zat putih telur, melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak, CO₂ dan air. Akibat perubahan tersebut berat dan isi bahan kompos menjadi berkurang, sebagian besar senyawa zat arang akan hilang, menguap di udara.

Dalam proses pengomposan tinggi kompos selalu diperhatikan karena kompos yang dibuat dangkal akan cepat kehilangan panas, karena tidak adanya cukup material untuk menahan panas dan dibawah suhu optimum bakteri yang menyukai panas tidak akan tumbuh wajar, akibatnya pembuatan kompos berlangsung lama. Sebaliknya, kompos yang terlalu tinggi dengan suhu kompos yang tinggi dan udara di dasar kompos berkurang, mengakibatkan tumbuhnya bakteri anaerobik yang menyebabkan bau tidak enak pada proses pengomposan (Murbandono, 2001).

dengan pendapat Murbandono (2001), yang menyatakan bahwa selama proses pengomposan terjadi perubahan hayati yang penting seperti penguraian hidrat arang, sellulosa, hemisellulosa, zat lemak dan lilin, zat putih telur, melalui amida-amida dan asam-asam amino menjadi amoniak, CO₂ dan air. Akibat perubahan tersebut berat dan isi bahan kompos menjadi berkurang, sebagian besar senyawa zat arang akan hilang, menguap di udara.

Dalam proses pengomposan tinggi kompos selalu diperhatikan karena kompos yang dibuat dangkal akan cepat kehilangan panas, karena tidak adanya cukup material untuk menahan panas dan dibawah suhu optimum bakteri yang menyukai panas tidak akan tumbuh wajar, akibatnya pembuatan kompos berlangsung lama. Sebaliknya, kompos yang terlalu tinggi dengan suhu kompos yang tinggi dan udara di dasar kompos berkurang, mengakibatkan tumbuhnya bakteri anaerobik yang menyebabkan bau tidak enak pada proses pengomposan (Murbandono, 2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penambahan EM-4 (2%) memberikan kandungan protein kasar yang tinggi yaitu 13,19%

Saran

- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan kombinasi bahan yang berbeda untuk memperoleh peningkatan protein yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2001. Manfaat Pupuk Organik Pada Tanaman Padi. Departemen Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Sulawesi selatan.
- Endang, M. 2002. Pengendalian Pencemaran Limbah Pada Rumah Potong Hewan Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin, Makassar.
- Ewidodo. 1994. Analisa Aspek Keuntungan Penggunaan Pupuk di Sektor Pertanian. Makalah di Sampaikan pada Pelatihan di IPB, Bogor.
- Fleeming, R. 1999. A System to Compost Liquid Swine Manure. Ridgetown College-University of Guelph, Ridgetown, Ontario.
- Gasperz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Jakarta.
- Gaur, A. C. 1980. Microbial decomposition of organic matter and humus in soil and compost. Division of microbial IARI New Delhi 110012.
- Gumbira, ES. 1987. Bioindustri, Penerapan Teknologi fermentasi. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. Meduytama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Higa, T. 1995. Penerapan Teknologi EM Pada Tanaman Anggur. Trubus 305-TH XXVI April, Jakarta.
- Higa, T dan W. Parr. 1994. Tecnologi Effective. Indonesian Kyusei Nature farming Societes dan PT Songgolangit Persada, Jakarta.
- Indriani, Y. H. 1999. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ismartoyo. 1996. Studies in Vitro and in Vivo on the Nutritive Value of Whole Contronsed (*Gossypium, sp*) for Sheep. A Thesis Presented for the Degree of Doctor of Philosophy (pHD). University of Aberden, United Kingdom.
- Judoamidjojo, M., A., Darwis, F., Gumbira. 1992. Tekhnologi Fermentasi. Rajawali Press Jakarta.
- Jumarti, A. 2000. Pengaruh Subtitusi Limbah Terhadap Kandungan NPK Kompos. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. Petunjukk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.



- Lubis, A. D. Ilmu Makanan ternak. PT Pembangunan, jakarta.
- Marsono dan Pinus, S. 2001. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murbandono, L. 2000. Membuat Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Santoso, H. B. 1998. pupuk Kompos. Kanusius, yogyakarta.
- Setiawan, A. L. 2000. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugiarto, A. 1987. Dasar-Dasar Pengolahan Limbah. Universty Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanusius, Yogyakarta.
- Sutejo, M. M. 1987. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineke Cipta, Jakarta.
- Sosrosoedirjo, R. S., Bachtiar, R., Iskandar, S. P. 1982. Ilmu Memupuk. CV Yasaguna, Jakarta.
- Wididana, G. N. dan T. Higa. 1993. Penuntun Bercocoktanam dengan Menggunakan Teknologi EM-4 . PT Songgolangit Persada, Jakarta.
- Wididana, G. N., S. K. Riyatmo dan T. Higa 1996. Tanya Jawab Teknologi EM. Penerbit Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.

Lampiran 1. Komposisi Bahan dengan Kadar C/N 30 dengan Metode Trial and Error Untuk 10 kg.

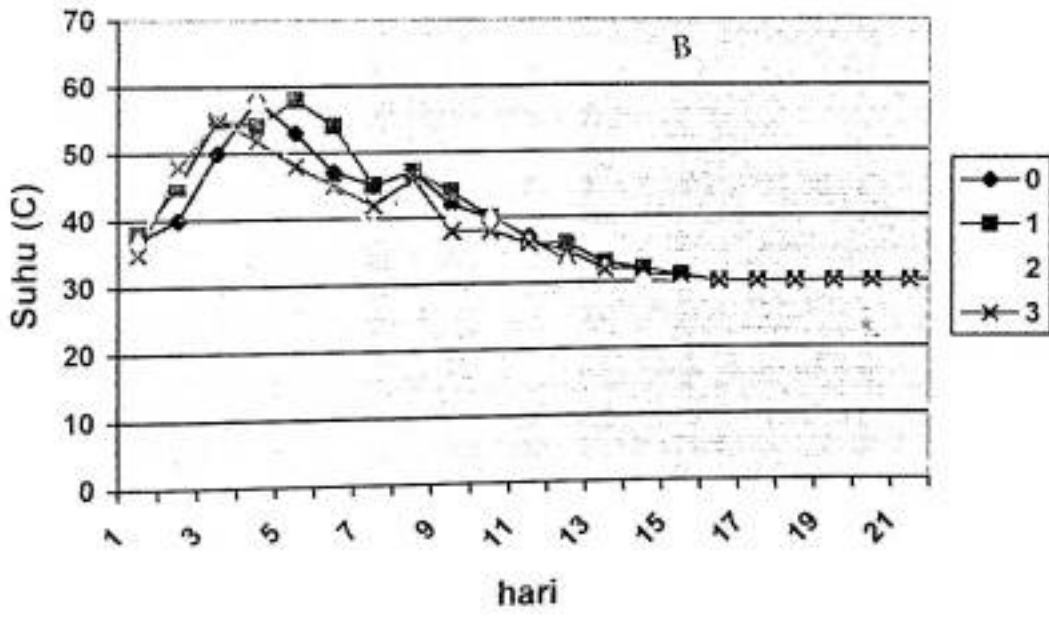
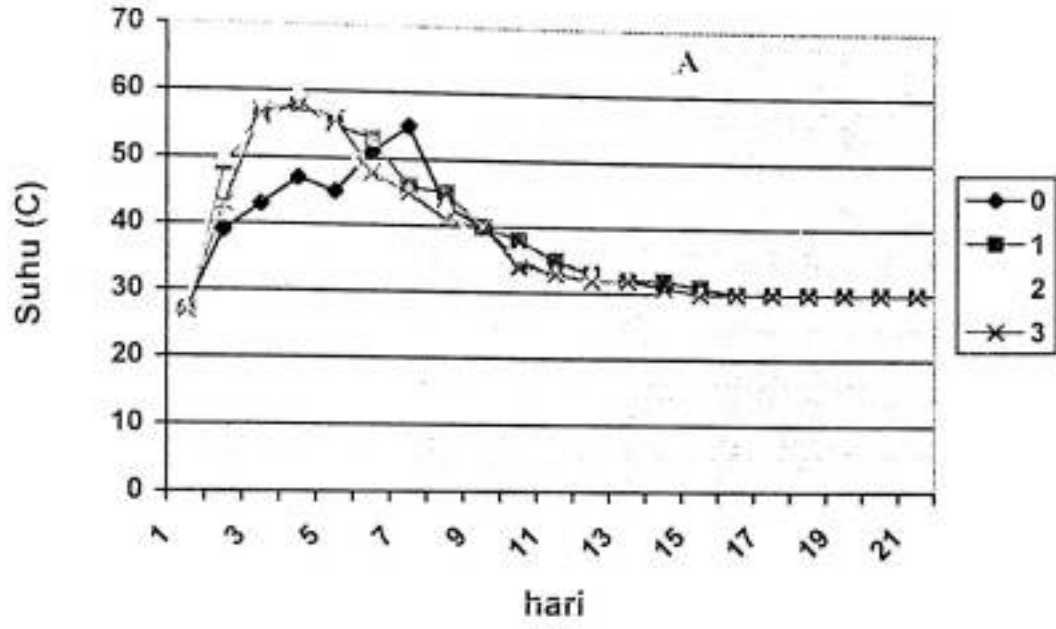
$$\text{Feces sapi} = \frac{5,2}{10} \times 18,03 = 9,3$$

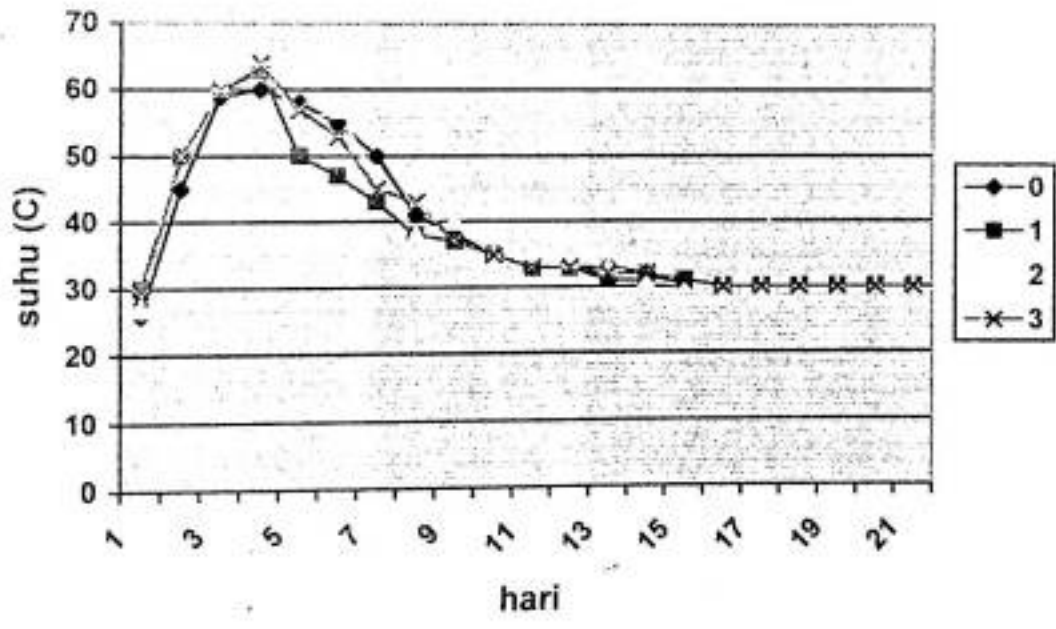
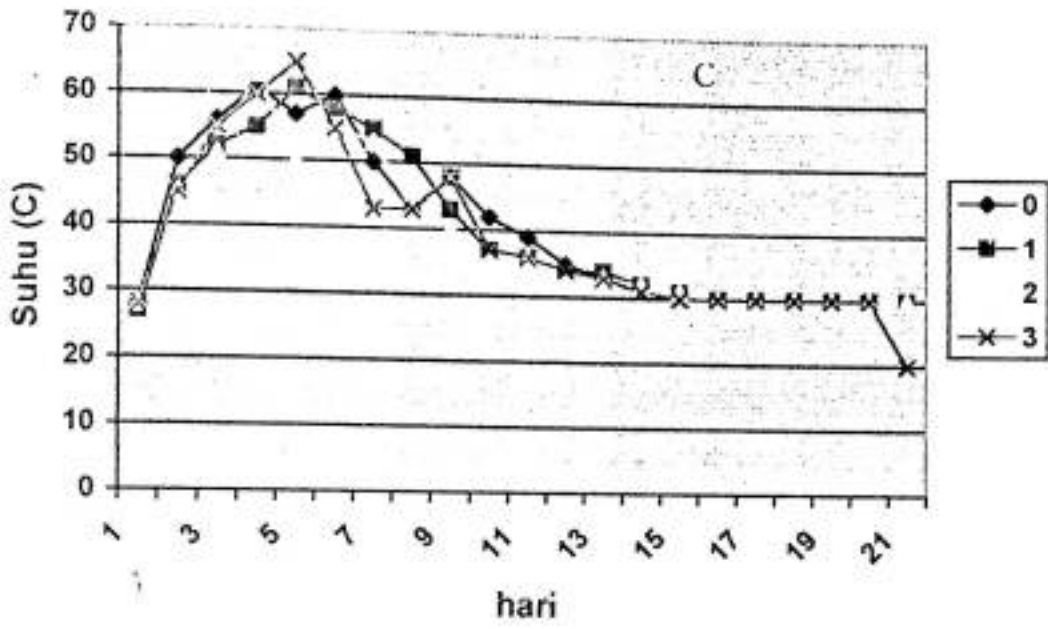
$$\text{Feces ayam} = \frac{3,1}{10} \times 15,33 = 4,7$$

$$\text{Serbuk gergaji} = \frac{1,5}{10} \times 107,6 = 16,1$$

$$\text{Dedak} = \frac{0,2}{10} \times 0 = \frac{0}{30,1} +$$

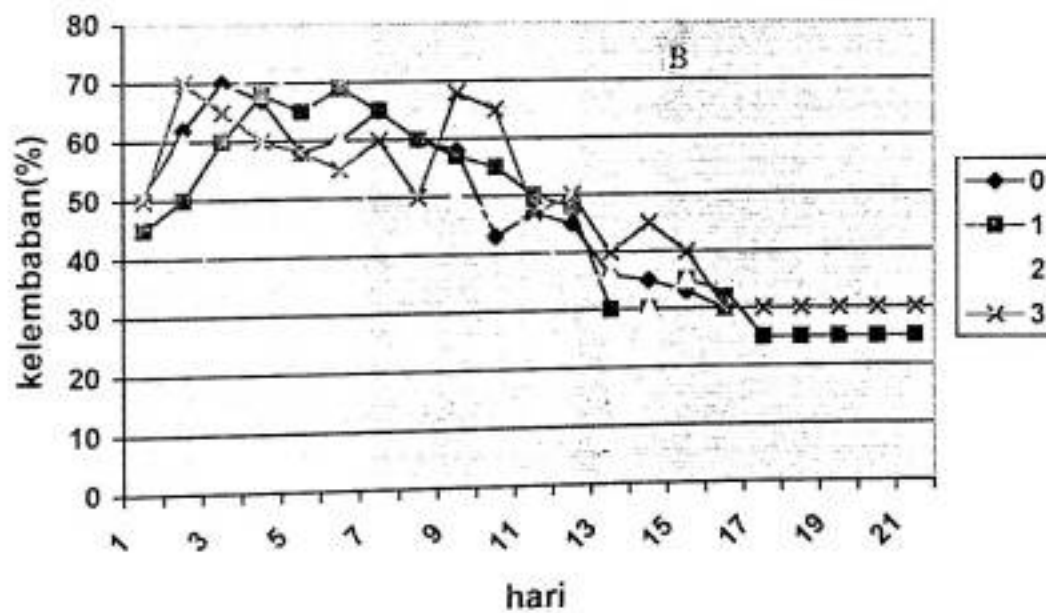
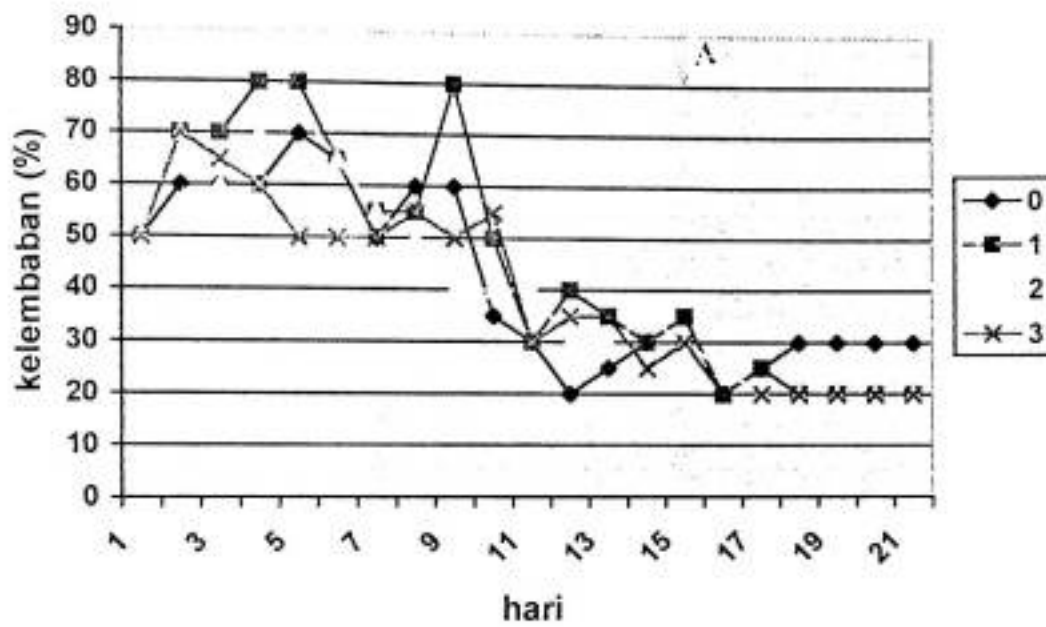
Lampiran 2. Pengamatan Suhu Harian Kompos Perlakuan A, B, C dan D

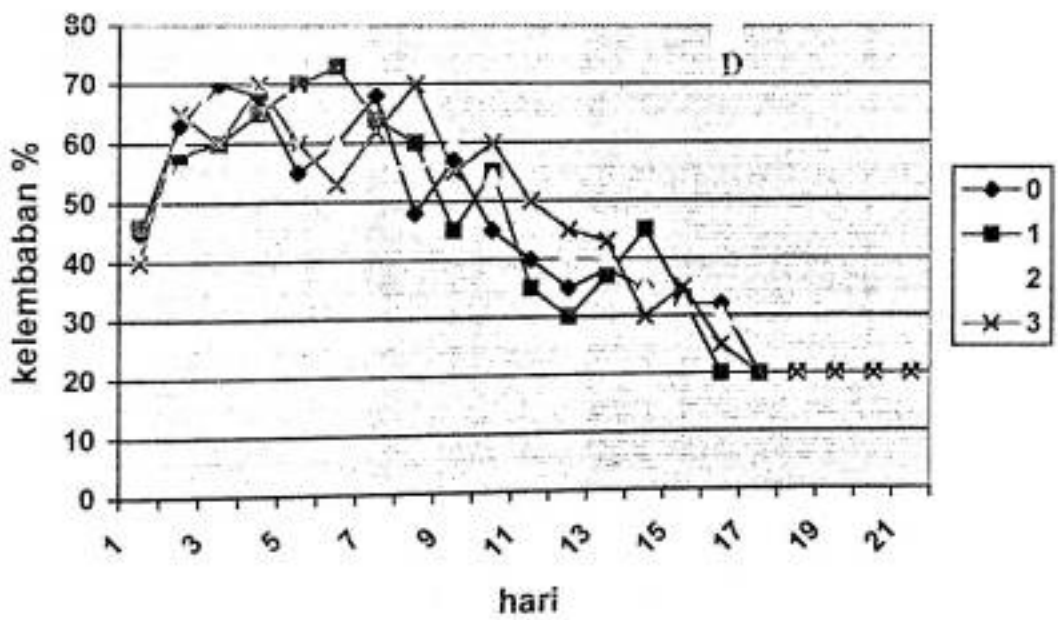
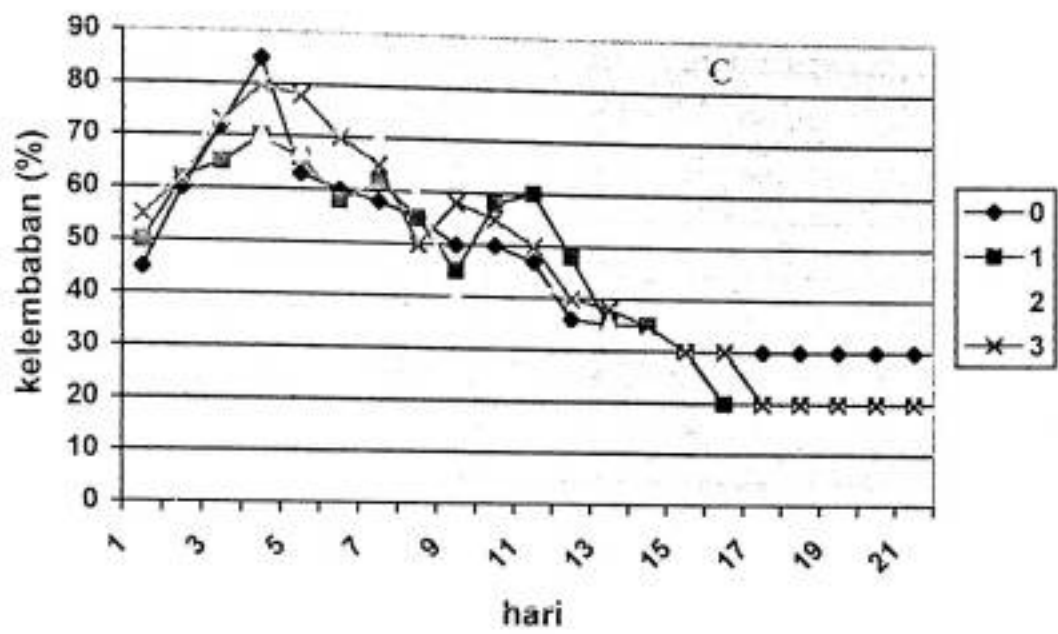




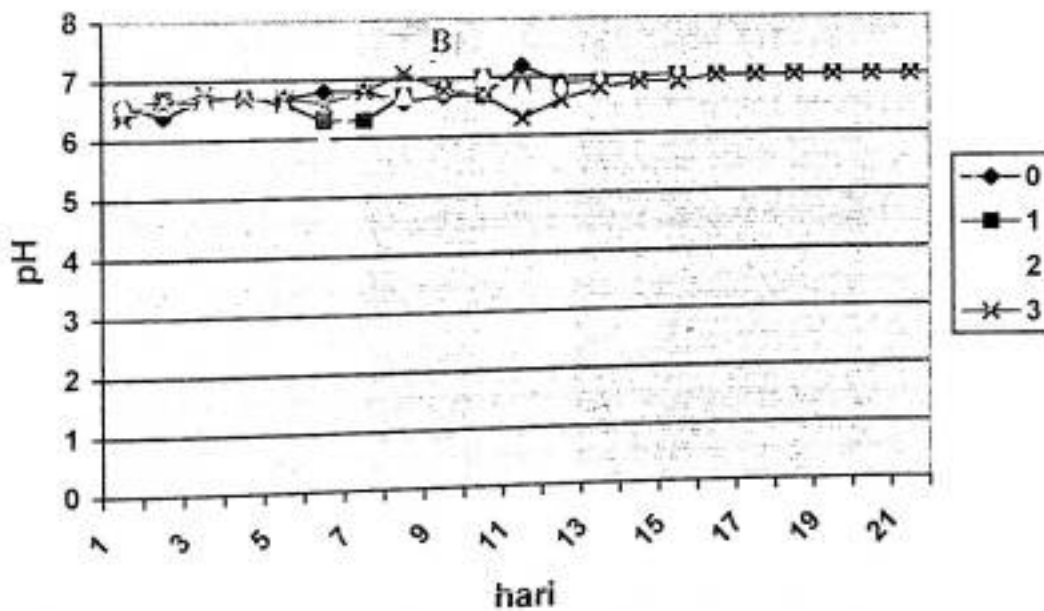
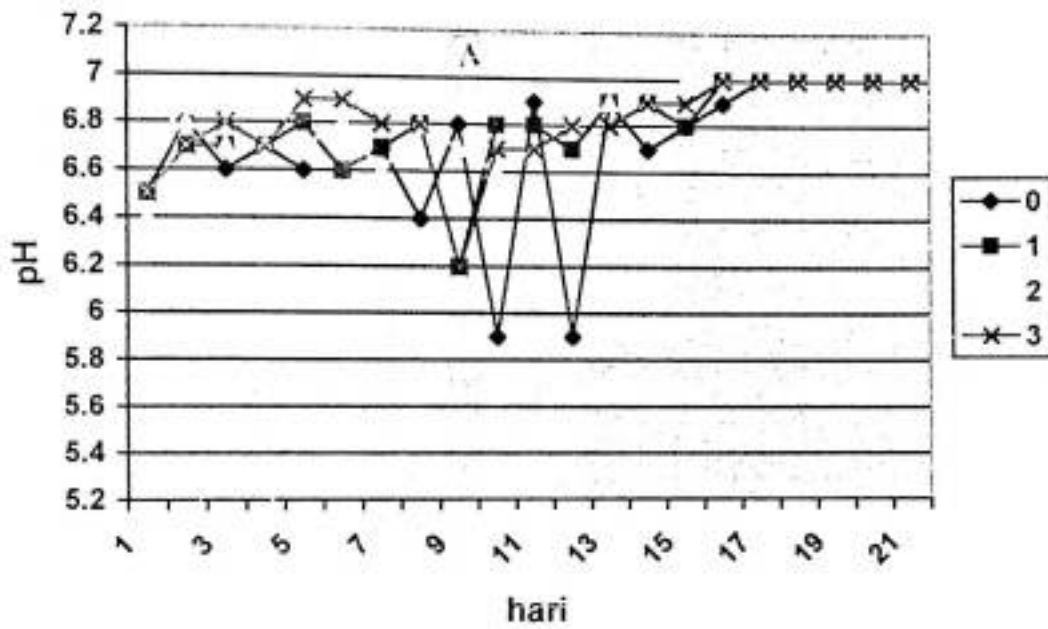


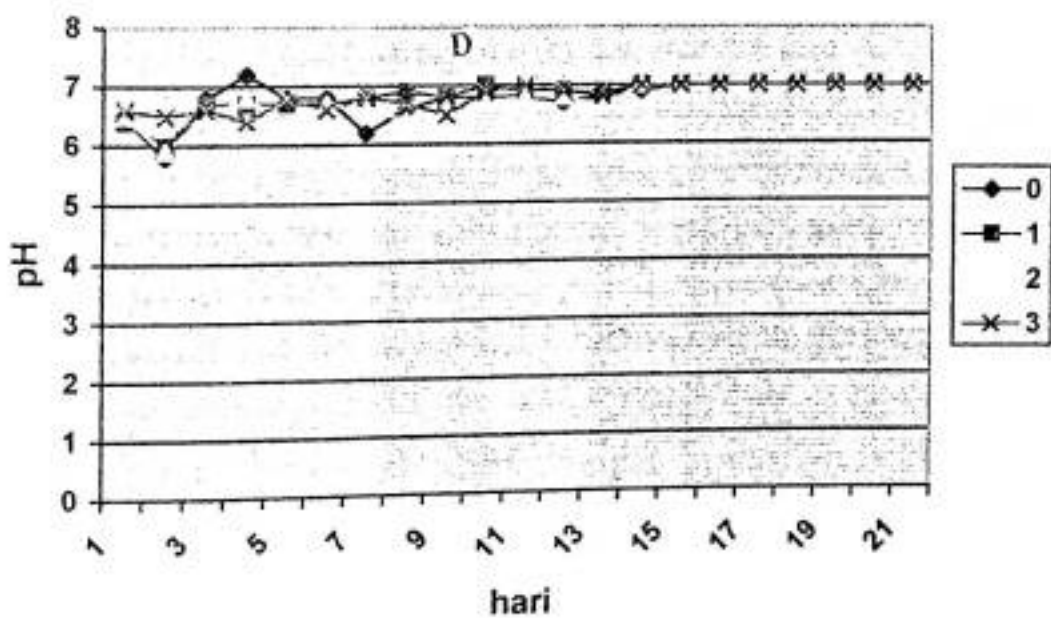
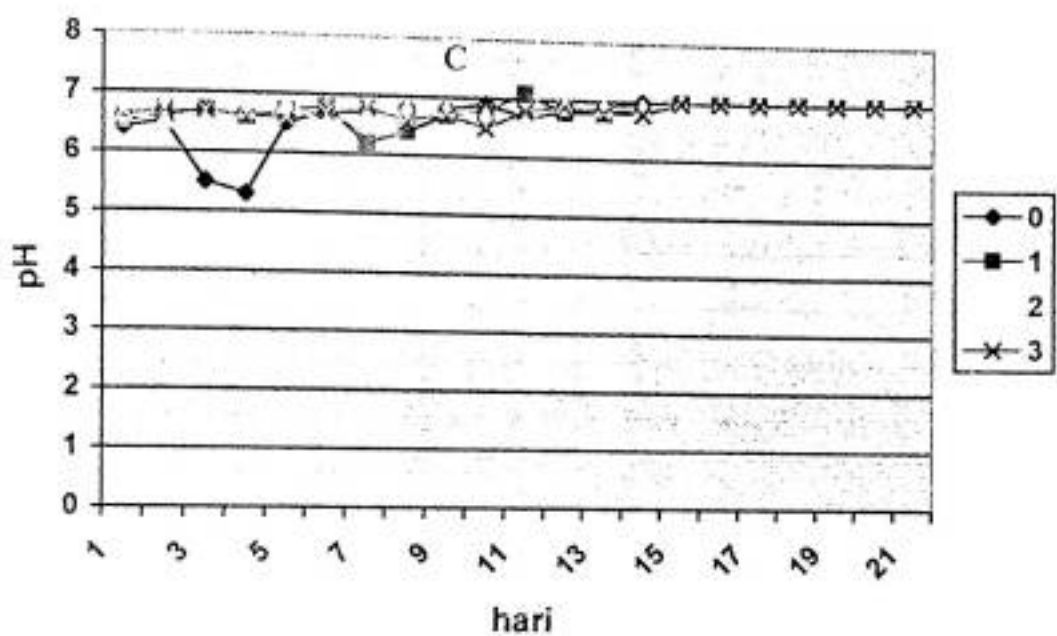
Lampiran 3. Kelembaban Harian kompos Prerlakuan A, B, C dan D



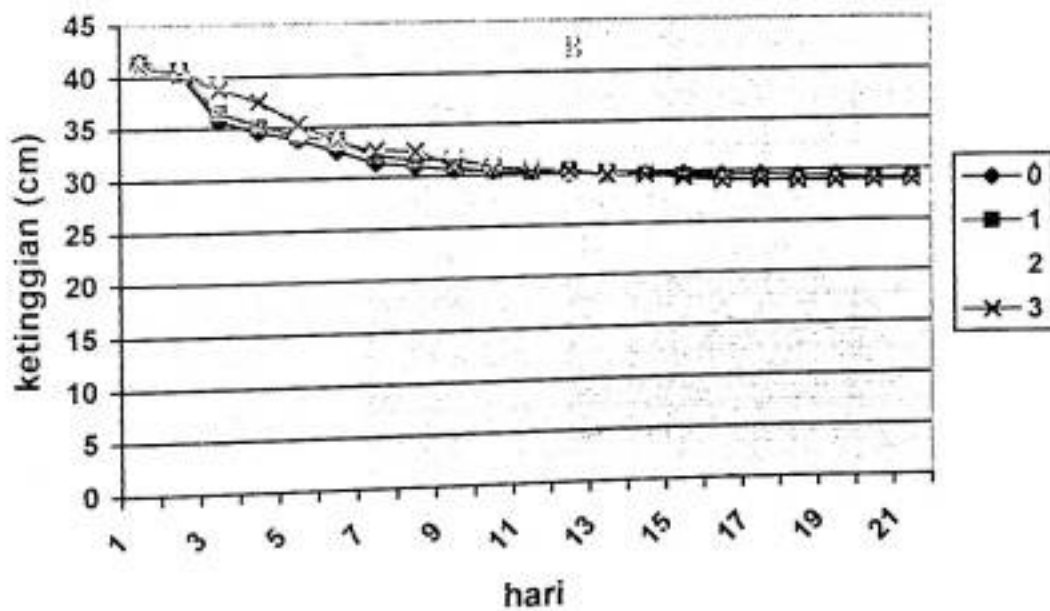
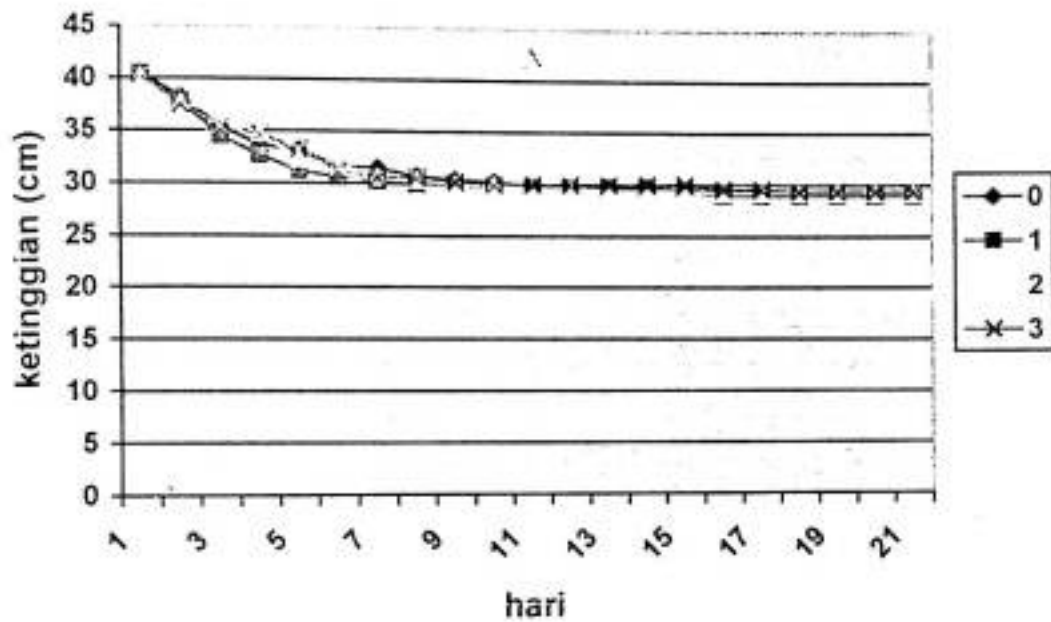


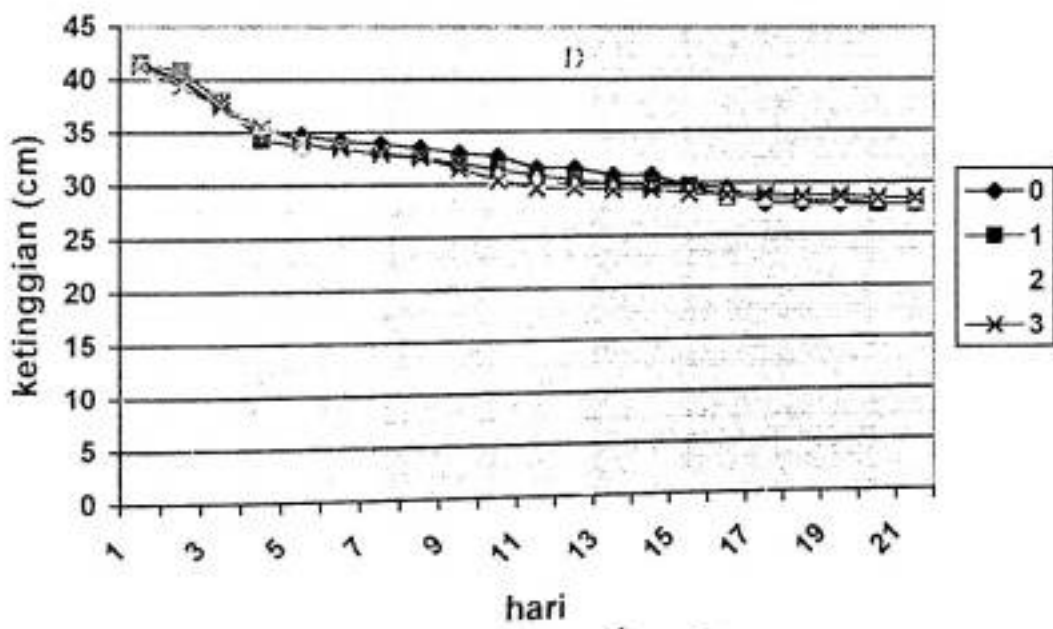
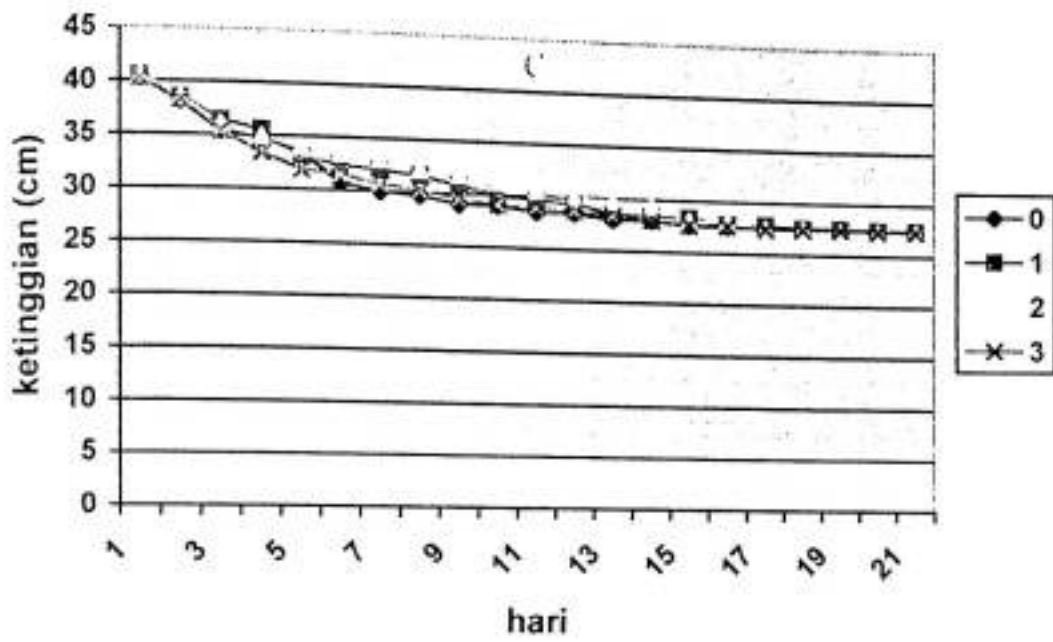
Lampiran 4. pH Harian Kompos perlakuan A, B, C dan D





Lampiran 5. Ketinggian Kompos Perlakuan A, B, C dan D





Lampiran 6. Pengamatan Suhu Harian Kompos Tiap Perlakuan

HASIL PENGAMATAN SUHU PERLAKUAN A

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	A0	A1	A2	A3		
1	27	27	27	27	108	27
2	39	49	50	43	181	45.25
3	43	56	55	57	211	52.75
4	47	58	60	58	223	55.75
5	45	55	54	56	210	52.5
6	51	53	46	48	198	49.5
7	55	46	45	45	191	47.75
8	43	45	43	41	172	43
9	40	40	37	40	157	39.25
10	35	38	36	34	143	35.75
11	33	35	33	33	134	33.5
12	33	33	33	32	131	32.75
13	32	32	32	32	128	32
14	31	32	30	31	124	31
15	30	31	30	30	121	30.25
16	30	30	30	30	120	30
17	30	30	30	30	120	30
18	30	30	30	30	120	30
19	30	30	30	30	120	30
20	30	30	30	30	120	30
21	30	30	30	30	120	30
JUMLAH	764	810	791	787	3152	788
RATA-RATA	36.3809524	38.5714286	37.66667	37.47619048	150.0952381	37.52380952

HASIL PENGAMATAN SUHU PERLAKUAN B

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Bo	B1	B2	B3		
1	37	38	37	35	147	36.75
2	40	45	47	48	180	45
3	50	55	57	55	217	54.25
4	58	54	58	52	222	55.5
5	53	58	47	48	206	51.5
6	47	54	43	45	189	47.25
7	45	45	39	42	171	42.75
8	47	47	38	46	178	44.5
9	42	44	40	38	164	41
10	40	40	40	38	158	39.5
11	37	36	36	36	145	36.25
12	33	36	33	35	137	34.25
13	32	33	32	32	129	32.25
14	31	32	31	32	126	31.5
15	31	31	30	31	123	30.75
16	30	30	30	30	120	30
17	30	30	30	30	120	30
18	30	30	30	30	120	30
19	30	30	30	30	120	30
20	30	30	30	30	120	30
21	30	30	30	30	120	30
JUMLAH	803	828	788	793	3212	803
RATA-RATA	38.2380952	39.4285714	37.52381	37.76190476	152.952381	38.23809524

HASIL PENGAMATAN SUHU PERLAKUAN C

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Co	C1	C2	C3		
1	28	27	28	28	111	27.75
2	50	46	45	45	186	46.5
3	56	52	51	55	214	53.5
4	61	55	63	60	239	59.75
5	57	61	50	65	233	58.25
6	60	58	55	55	228	57
7	50	55	53	43	201	50.25
8	43	51	43	43	180	45
9	48	43	40	48	179	44.75
10	42	37	36	37	152	38
11	39	36	36	36	147	36.75
12	35	34	33	34	136	34
13	33	34	33	33	133	33.25
14	32	32	32	31	127	31.75
15	31	31	31	30	123	30.75
16	30	30	30	30	120	30
17	30	30	30	30	120	30
18	30	30	30	30	120	30
19	30	30	30	30	120	30
20	30	30	30	30	120	30
21	30	30	30	30	120	30
JUMLAH	845	832	809	823	3309	827.25
RATA-RATA	40.23809524	39.6190476	38.52381	39.19047619	157.5714286	39.39285714



HASIL PENGAMATAN SUHU PERLAKUAN D

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Do	D1	D2	D3		
1	26	30	27	29	112	28
2	45	50	54	50	199	49.75
3	59	60	61	60	240	60
4	60	63	65	64	252	63
5	58	50	55	57	220	55
6	55	47	57	53	212	53
7	50	43	46	45	184	46
8	41	38	38	43	160	40
9	38	37	40	37	152	38
10	35	35	35	35	140	35
11	33	33	35	33	134	33.5
12	33	33	34	33	133	33.25
13	33	31	33	32	129	32.25
14	32	31	31	32	126	31.5
15	30	31	30	31	122	30.5
16	30	30	30	30	120	30
17	30	30	30	30	120	30
18	30	30	30	30	120	30
19	30	30	30	30	120	30
20	30	30	30	30	120	30
21	30	30	30	30	120	30
JUMLAH	808	792	821	814	3235	808.75
RATA-RATA	38.4761905	37.7142857	39.09524	38.76190476	154.047619	38.51190476

Lampiran 7. Pengamatan Kelembaban Harian kompos Tiap Perlakuan

HASIL PENGAMATAN KELEMBABAN PERLAKUAN A

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Ao	A1	A2	A3		
1	50	50	50	50	200	50
2	60	70	70	70	270	67.5
3	60	70	60	65	255	63.75
4	60	80	70	60	270	67.5
5	70	80	75	50	275	68.75
6	65	65	65	50	245	61.25
7	50	55	55	50	210	52.5
8	60	55	50	55	220	55
9	60	80	40	50	230	57.5
10	35	50	40	55	180	45
11	30	30	40	30	130	32.5
12	20	40	30	35	125	31.25
13	25	35	30	35	125	31.25
14	30	30	35	25	120	30
15	30	35	30	30	125	31.25
16	20	20	25	20	85	21.25
17	25	25	20	20	90	22.5
18	30	20	20	20	90	22.5
19	30	20	20	20	90	22.5
20	30	20	20	20	90	22.5
21	30	20	20	20	90	22.5
JUMLAH	870	950	865	830	3515	878.75
RATA-RATA	41.4285714	45.2380952	41.19048	39.52380952	167.3809524	41.8452381

HASIL PENGAMATAN KELEMBABAN PERLAKUAN B

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Bo	B1	B2	B3		
1	50	45	50	50	195	48.75
2	62	50	60	70	242	60.5
3	70	60	68	65	263	65.75
4	67	68	72	60	267	66.75
5	58	65	68	58	249	62.25
6	60	69	60	55	244	61
7	65	65	45	60	235	58.75
8	60	60	46	50	216	54
9	58	57	50	68	233	58.25
10	43	55	47	65	210	52.5
11	47	50	45	47	189	47.25
12	45	48	35	50	178	44.5
13	36	30	36	40	142	35.5
14	35	30	30	45	140	35
15	33	35	35	40	143	35.75
16	30	33	35	30	128	32
17	30	25	30	30	115	28.75
18	30	25	30	30	115	28.75
19	30	25	30	30	115	28.75
20	30	25	30	30	115	28.75
21	30	25	30	30	115	28.75
JUMLAH	969	945	932	1003	3849	962.25
RATA-RATA	46.1428571	45	44.38095	47.76190476	183.2857143	45.82142857

HASIL PENGAMATAN KELEMBABAN PERLAKUAN C

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Co	C1	C2	C3		
1	45	50	55	55	205	51.25
2	60	62	65	62	249	62.25
3	72	65	74	73	284	71
4	85	70	70	80	305	76.25
5	63	66	67	78	274	68.5
6	60	58	66	70	254	63.5
7	58	62	70	65	255	63.75
8	55	55	59	50	219	54.75
9	50	45	40	58	193	48.25
10	50	58	45	55	208	52
11	47	60	43	50	200	50
12	36	48	40	40	164	41
13	35	35	35	38	143	35.75
14	35	35	33	35	138	34.5
15	30	30	30	30	120	30
16	30	20	30	30	110	27.5
17	30	20	20	20	90	22.5
18	30	20	20	20	90	22.5
19	30	20	20	20	90	22.5
20	30	20	20	20	90	22.5
21	30	20	20	20	90	22.5
JUMLAH	961	919	922	969	3771	942.75
RATA-RATA	45.7619048	43.7619048	43.90476	46.14285714	179.5714286	44.89285714

HASIL PENGAMATAN KELEMBABAN PERLAKUAN D

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Do	D1	D2	D3		
1	45	46	40	40	171	42.75
2	63	58	60	65	246	61.5
3	70	60	72	60	262	65.5
4	68	65	70	70	273	68.25
5	55	70	68	60	253	63.25
6	60	73	60	53	246	61.5
7	68	64	57	62	251	62.75
8	48	60	55	70	233	58.25
9	57	45	60	55	217	54.25
10	45	55	54	60	214	53.5
11	40	35	50	50	175	43.75
12	35	30	41	45	151	37.75
13	38	37	40	43	158	39.5
14	35	45	35	30	145	36.25
15	32	33	32	35	132	33
16	32	20	30	25	107	26.75
17	20	20	25	20	85	21.25
18	20	20	20	20	80	20
19	20	20	20	20	80	20
20	20	20	20	20	80	20
21	20	20	20	20	80	20
JUMLAH	891	896	929	923	3639	909.75
RATA-RATA	42.4285714	42.6666667	44.2381	43.95238095	173.2857143	43.32142857

Lampiran 8. Pengamatan pH Harian Kompos Tiap Perlakuan

HASIL PENGAMATAN pH PERLAKUAN A

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Ao	A1	A2	A3		
1	6.5	6.5	6.4	6.5	25.9	6.475
2	6.8	6.7	6.8	6.7	27	6.75
3	6.6	6.7	6.7	6.8	26.8	6.7
4	6.7	6.7	6.7	6.7	26.8	6.7
5	6.6	6.8	6.7	6.9	27	6.75
6	6.6	6.6	6.8	6.9	26.9	6.725
7	6.7	6.7	6.6	6.8	26.8	6.7
8	6.4	6.8	6.8	6.8	26.8	6.7
9	6.8	6.2	6.7	6.2	25.9	6.475
10	5.9	6.8	6.6	6.7	26	6.5
11	6.9	6.8	6.7	6.7	27.1	6.775
12	6.7	6.7	6.8	6.8	27	6.75
13	6.8	6.9	6.9	6.8	27.4	6.85
14	6.9	6.9	6.9	6.9	27.6	6.9
15	7	6.8	7	6.9	27.7	6.925
16	7	7	7	7	28	7
17	7	7	7	7	28	7
18	7	7	7	7	28	7
19	7	7	7	7	28	7
20	7	7	7	7	28	7
21	7	7	7	7	28	7
JUMLAH	141.9	142.6	143.1	143.1	570.7	142.675
RATA-RATA	6.75714286	6.79047619	6.814286	6.814285714	27.17619048	6.794047619

HASIL PENGAMATAN pH PERLAKUAN B

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Bo	B1	B2	B3		
1	6.6	6.5	6.6	6.4		
2	6.4	6.7	6.6	6.6	26.1	6.525
3	6.7	6.6	6.6	6.8	26.3	6.575
4	6.7	6.7	6.7	6.7	26.7	6.675
5	6.7	6.6	6.5	6.7	26.8	6.7
6	6.8	6.3	6	6.6	26.5	6.625
7	6.8	6.3	6.6	6.8	25.7	6.425
8	6.6	6.7	6.7	7.1	26.5	6.625
9	6.7	6.8	7.2	6.8	27.1	6.775
10	6.7	7	6.8	6.7	27.5	6.875
11	7.2	6.8	6.8	6.3	27.2	6.8
12	6.9	6.8	6.8	6.6	27.1	6.775
13	6.9	6.9	6.9	6.8	27.5	6.875
14	6.9	6.9	6.9	6.9	27.6	6.9
15	7	7	6.9	6.9	27.8	6.95
16	7	7	7	7	28	7
17	7	7	7	7	28	7
18	7	7	7	7	28	7
19	7	7	7	7	28	7
20	7	7	7	7	28	7
21	7	7	7	7	28	7
JUMLAH	143.6	142.6	142.6	142.7	571.5	142.875
RATA-RATA	6.83809524	6.79047619	6.790476	6.795238095	27.21428571	6.803571429



HASIL PENGAMATAN pH PERLAKUAN C

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Co	C1	C2	C3		
1	6.4	6.5	6.6	6.6	26.1	6.525
2	6.5	6.6	6.5	6.7	26.3	6.575
3	5.5	6.7	6.6	6.7	25.5	6.375
4	5.3	6.6	6.7	6.6	25.2	6.3
5	6.5	6.7	6.8	6.6	26.6	6.65
6	6.7	6.8	6.5	6.7	26.7	6.675
7	6.7	6.2	6.7	6.8	26.4	6.6
8	6.8	6.4	6.8	6.6	26.6	6.65
9	6.8	6.7	6.8	6.7	27	6.75
10	6.9	6.8	6.7	6.5	26.9	6.725
11	6.7	7.1	6.7	6.8	27.3	6.825
12	6.8	6.8	6.9	6.9	27.4	6.85
13	6.9	6.8	6.9	6.8	27.4	6.85
14	7	6.9	6.9	6.8	27.6	6.9
15	7	7	7	7	28	7
16	7	7	7	7	28	7
17	7	7	7	7	28	7
18	7	7	7	7	28	7
19	7	7	7	7	28	7
20	7	7	7	7	28	7
21	7	7	7	7	28	7
JUMLAH	434.538095	434.590476	435.0905	434.9952381	1739.214286	434.8035714
RATA-RATA	6.43636364	6.64545455	6.672727	6.663636364	26.41818182	6.604545455

HASIL PENGAMATAN pH PERLAKUAN D

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Do	D1	D2	D3		
1	6.5	6.4	6.5	6.6	26	6.5
2	5.8	6	5.9	6.5	24.2	6.05
3	6.8	6.7	6.5	6.6	19.8	6.6
4	7.2	6.7	6.8	6.4	27.1	6.775
5	6.8	6.8	6.4	6.8	26.8	6.7
6	6.8	6.7	6.7	6.8	27	6.75
7	6.2	6.8	6.6	6.6	26.2	6.55
8	6.6	6.9	6.4	6.8	26.7	6.675
9	6.8	6.9	6.6	6.7	27	6.75
10	6.8	6.8	6.7	6.5	26.8	6.7
11	6.8	7	6.8	6.9	27.5	6.875
12	6.7	6.9	6.8	7	27.4	6.85
13	6.8	6.9	6.6	6.9	27.2	6.8
14	6.9	6.8	7	6.9	27.6	6.9
15	7	7	7	7	28	7
16	7	7	7	7	28	7
17	7	7	7	7	28	7
18	7	7	7	7	28	7
19	7	7	7	7	28	7
20	7	7	7	7	28	7
21	7	7	7	7	28	7
JUMLAH	135.7	143.3	141.3	143	563.3	142.475
RATA-RATA	6.785	6.82380952	6.728571	6.80952381	26.82380952	6.78452381



Lampiran 9. Pengamatan Ketinggian Harian Kompos Tiap Perlakuan

HASIL PENGAMATAN TINGGI PERLAKUAN A

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	A0	A1	A2	A3		
1	40.5	40.4	40.1	40.3	161.3	40.325
2	38.2	37.8	37.6	37.5	151.1	37.775
3	35.4	34.5	36.7	35.4	70.8	35.4
4	33.7	32.7	34.8	34.7	135.9	33.975
5	33.2	31.2	32.4	34.5	131.3	32.825
6	31.7	30.6	31.9	33.3	127.5	31.875
7	31.5	30.2	30.6	31.4	123.7	30.925
8	30.7	30	30.4	30.6	121.7	30.425
9	30.4	30	30	30.6	121	30.25
10	30.2	29.8	29.9	30.6	120.5	30.125
11	29.8	29.8	29.6	30.2	119.4	29.85
12	29.7	29.7	29.6	30	119	29.75
13	29.5	29.7	29.4	30	118.6	29.65
14	29.5	29.7	29.4	30	118.6	29.65
15	29.5	29.5	29.4	30	118.4	29.6
16	29.3	29.5	29.2	29.6	117.6	29.4
17	29.3	29	29.2	29.6	117.1	29.275
18	29.3	29	29.2	29.6	117.1	29.275
19	29.2	29	29.2	29.4	116.8	29.2
20	29.2	29	29.2	29.4	116.8	29.2
21	29.2	29	29.2	29.4	116.8	29.2
JUMLAH	659	615.6	620.3	666.1	2561	657.95
RATA-RATA	31.3809524	30.78	31.015	31.71904762	121.952381	31.33095238

HASIL PENGAMATAN TINGGI PERLAKUAN B

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Bo	B1	B2	B3		
1	41.5	41.3	41.2	41.1	165.1	41.275
2	40.5	40.7	40.8	40.3	162.3	40.575
3	35.7	36.5	39.5	38.8	150.5	37.625
4	34.6	35.3	36.8	37.6	144.3	36.075
5	33.8	34.2	34.7	35.4	138.1	34.525
6	32.6	33.8	33.6	33.6	133.6	33.4
7	31.4	32.1	33.1	32.5	129.1	32.275
8	31	31.6	32.7	32.7	128	32
9	30.6	31.6	32.5	31	125.7	31.425
10	30.4	30.8	31.3	30.5	123	30.75
11	30.2	30.5	31,4	30.3	91	30.33333333
12	30	30.3	30.2	30.3	120.8	30.2
13	30	30	30.1	29.8	119.9	29.975
14	29.8	29.6	29.4	29.7	118.5	29.625
15	29.8	29.5	29.4	29.4	118.1	29.525
16	29.6	29.3	28.9	29	116.8	29.2
17	29.6	29	28.9	29	116.5	29.125
18	29.4	29	28.7	28.9	116	29
19	29.4	29	28.7	28.9	116	29
20	29.1	29	28.7	28.9	115.7	28.925
21	29.1	29	28,7	28.9	87	29
JUMLAH	668.1	672.1	619.2	676.6	2636	673.83333333
RATA-RATA	31.8142857	32.0047619	32.58947	32.21904762	125.5238095	32.08730159

HASIL PENGAMATAN TINGGI PERLAKUAN C

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Co	C1	C2	C3		
1	40.3	40.5	40.6	40.3	161.7	40.425
2	38.2	38.5	38.5	38.3	153.5	38.375
3	35.4	36.4	36	35.4	143.2	35.8
4	34.8	35.6	34.9	33.4	138.7	34.675
5	33.5	33.1	34	31.9	132.5	33.125
6	30.7	32.4	33.5	31.5	128.1	32.025
7	30	32	33	30.7	125.7	31.425
8	29.7	31.6	32.2	30.2	123.7	30.925
9	29	30.8	31.8	29.5	121.1	30.275
10	29	30	31.3	29.1	119.4	29.85
11	28.5	29.6	30.6	29	117.7	29.425
12	28.5	29.4	30	28.8	116.7	29.175
13	28	28.6	29.8	28.4	114.8	28.7
14	28	28.4	29.4	28	113.8	28.45
15	27.6	28.4	28.1	27.7	111.8	27.95
16	27.6	27.8	28.1	27.7	111.2	27.8
17	27.5	27.8	27.5	27.5	110.3	27.575
18	27.5	27.6	27.5	27.5	110.1	27.525
19	27.4	27.6	27.3	27.5	109.8	27.45
20	27.4	27.5	27.3	27.4	109.6	27.4
21	27.4	27.5	27.3	27.4	109.6	27.4
JUMLAH	636	651.1	658.7	637.2	2583	645.75
RATA-RATA	30.285714	31.004762	31.3667	30.3428571	123	30.75

HASIL PENGAMATAN TINGGI PERLAKUAN D

NO	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	Do	D1	D2	D3		
1	41.4	41.6	41.2	41.3	165.5	41.375
2	40.1	40.8	37.8	39.4	158.1	39.525
3	37.3	38	36.6	37.5	149.4	37.35
4	35.3	34.3	35.7	35.6	140.9	35.225
5	34.8	33.7	33.8	34.1	136.4	34.1
6	34.2	33.5	32.8	33.5	134	33.5
7	33.9	32.9	32	33	131.8	32.95
8	33.5	32.5	31.7	32.6	130.3	32.575
9	33	32	31	31.5	127.5	31.875
10	32.7	31.4	30.6	30.4	125.1	31.275
11	31.5	30.8	30.2	29.6	91.3	30.43333333
12	31.5	30.4	29.6	29.6	121.1	30.275
13	30.8	29.9	29.3	29.4	119.4	29.85
14	30.8	29.7	29	29.4	118.9	29.725
15	29.7	29.7	28.9	29	117.3	29.325
16	29.5	28.6	28.8	28.9	115.8	28.95
17	28	28.6	28.6	28.9	114.1	28.525
18	28	28.3	28.6	28.7	113.6	28.4
19	27.9	28.3	28.5	28.7	113.4	28.35
20	27.9	27.9	28.5	28.5	112.8	28.2
21	27.9	27.9	28.3	28.5	112.6	28.15
JUMLAH	679.7	640	661.5	668.1	2649.3	669.9333333
RATA-RATA	32.3666667	32	31.5	31.81428571	126.1571429	31.9015873

Lampiran 10 : Analisa Sidik Ragam Kandungan Protein Kasar Kompos.

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	10.86	12.02	13.59	12.81	49.28
2	9.31	12.02	13.20	12.81	47.34
3	9.32	12.02	13.91	13.91	47.72
4	9.32	12.41	13.01	13.01	47.54
Jumlah	38.81	48.47	52.78	51.82	191.88
Rata-rata	9.70	12.12	13.19	12.96	

$$FK = \frac{(191,88)^2}{4 \times 4} = \frac{36817,93}{16} = 2301,12$$

$$\begin{aligned} JKT &= (10,86)^2 + \dots + (13,01)^2 - 2301,12 \\ &= 117,94 + \dots + 169,26 - 2301,12 \\ &= 2333,94 - 2301,12 \\ &= 32,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(38,81)^2}{4} + \dots + \frac{(51,82)^2}{4} - 2301,12 \\ &= \frac{93326,6}{4} - 2301,12 \\ &= 2331,65 - 2301,12 \\ &= 30,53 \end{aligned}$$

$$JKG = 32.82 - 30.53$$

$$= 2.29$$

$$KTP = \frac{30.53}{3}$$

$$= 10.17$$

$$KTG = \frac{2.29}{4(4-1)}$$

$$= 0.19$$

$$F_{II} = \frac{10.17}{0.19}$$

$$= 53.63$$

SK	DB	JK	KT	F.hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	30.53	10.17	53.63**	3.49	5.95
Galat	12	2.29	0.19			
Total	15					

Uji BNT = ** Perlakuan Berbeda Sangat Nyata pada taraf 1% (P < 0,01%)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) :

$$\begin{aligned} 5\% &= (0.05 : 12) \times \sqrt{\frac{2(0.19)}{4}} \\ &= 2.179 \times \sqrt{0.095} \\ &= 2.179 \times 0.308 \\ &= 0.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1\% &= (0.01 : 12) \times \sqrt{\frac{2(0.19)}{4}} \\ &= 3.005 \times \sqrt{0.095} \\ &= 3.005 \times 0.308 \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

Perbedaan antar perlakuan

Perlakuan	Selisih			
	A(9.70)	B(12.12)	C(13.19)	D(12.96)
A (9.70)	-	2.42**	3.49**	3.26**
B (12.12)	-	-	1.07**	0.84*
C (13.19)	-	-	-	-
D (12.96)	-	-	0.23 ^{ns}	-

Keterangan : ** : Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0.001$)

* : Berpengaruh Nyata ($P < 0.05$)

ns : Tidak Berpengaruh Nyata ($P > 0.05$)



**LABORATORIUM KIMIA DAN MAKANAN TERNAK
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Nomor Analisis: 00805/ LKMT / 2003

HASIL ANALISIS BAHAN

No	KODE	KOMPOSISI (%)								
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P	Energi
1.	A0		10,86							
2.	A1		9,31							
3.	A2		9,32							
4.	A3		9,32							
5.	B0		12,02							
6.	B1		12,02							
7.	B2		12,02							
8.	B3		12,41							

- Keterangan : 1. Kecuali air semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 1 April 2003

Diketahui Oleh :
Kefua
[Signature]

(IR. H. MA' MUR H. SYAM, M.Sc)
Nip: 130 535 943

Analisis,
[Signature]
(H. HASANUDDIN)
Nip: 130 535 969

LABORATORIUM KIMIA DAN MAKANAN TERNAK
 JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
 FAKULTAS PETERNAKAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN

Nomor Analisis: 00805/ LKMT / 2003

HASIL ANALISIS BAHAN

No	KODE	KOMPOSISI (%)								
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P	Energi
9.	C0		13,59							
10.	C1		13,20							
11.	C2		13,18							
12.	C3		12,81							
13.	D0		12,81							
14.	D1		12,81							
15.	D2		13,19							
16.	D3		13,01							

Keterangan : 1. Kecuali air semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering
 2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, 1 April 2003

DEPARTemen
 Ketua
 Diketahui Oleh:
 (DR. H. MA. MR. H. SYAM, M.Sc)
 Nip: 130.535 943

Analisis,
 (H. HASANUDDIN)
 Nip: 130 535 969



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di ujung Pandang tanggal 08 Mei 1980, anak dari Ayahanda Bohari dan Ibunda Hj St. Nuraeni. Penulis mulai mengecap pendidikan tahun 1986 di Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah

Gentungan sampai kelas 6 cawu pertama dan pindah ke SDN Mongcongloe sampai tamat. Memasuki dunia SMP tahun 1992 pertama kali di SMP Negeri 1 Limbung Kab Gowa Satu Semester dan pindah SMP Negeri 1 Belawa Kab. Wajo. Setelah Tamat lalu melanjutkan sekolah ke SMK Negeri 1 Watang Pulu Kab. Sidrap dan tamat tahun 1998. Tahun yang sama pula penulis mendaftar di Unhas dan diterima di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak melalui UMPTN.