



# PENGARUH PENAMBAHAN STARDEC TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR KOMPOS

SKRIPSI

AGUSTINA ABONG BOLI  
I 211 98 016



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	8-7-03
Asal Dari	Fak. Peternakan
Banyaknya	1 lks.
Harga	Hadiah
No. Inventaris	030708.060
No. K125	15881

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR

2003

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Stardec Terhadap Kandungan Protein Kasar Kompos  
Skripsi : Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin  
Nama : AGUSTINA ABONG BOLI  
No. Pokok : 1211 98 016  
Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

  
Prof. Dr. Ir. Situru, DES  
Pembimbing Utama

  
Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc  
Pembimbing Anggota

Mengetahui :

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



  
Dr. Ir. Ismartovo, M.Sc  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus ..... 14 Juni 2003

## RINGKASAN

AGUSTINA ABONG BOLI. 1 211 98 016. Pengaruh Penambahan Stardec Terhadap Kandungan Protein Kasar Kompos. Di bawah bimbingan Situru sebagai pembimbing utama dan Lucia Muslimin sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Aminimal Centre dan Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, dari bulan Februari sampai Maret 2003.

Materi yang digunakan adalah feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak padi, air dan penambahan stardec.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan Percobaan berdasarkan penambahan stardec, yaitu 0% (A), 0,0002% (B), 0,0003% (V) dan 0,004% (D). data diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam yang diuji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar kompos. Rata-rata kandungan protein kasar kompos untuk masing-masing perlakuan adalah 6,4% (A), 7,98% (B), 8,77% (C) dan 9,29% (D).

Dengan demikian dapat disimpulkan dari hasil ini bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda sangat berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar kompos.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Pada kesempatan ini dengan rasa hormat penulis haturkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Situru, DES sebagai pembimbing utama dan Ibu Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc sebagai pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan dengan ikhlas memberi bimbingan, nasihat dan petunjuk dari awal hingga selesainya skripsi ini.

Terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan pengawai yang telah banyak memberi bantuan fasilitas dan bimbingan selama penulis menuntut ilmu di Perguruan Tinggi.

Sembah sujud Ananda kepada Ayahanda Lambert Labi dan Ibunda Yustina yang tercinta atas segalanya yang diberikan terlebih atas cinta dan kasih sayangnya, perhatian dan pengorbanan, doa dan dukungan yang tak terhingga. Terima kasih kepada kak Dull, kak Sam, kak Loly serta seluruh keluarga yang selalu sayang dan memberikan yang terbaik.

Ucapan terima kasih juga buat sahabat-sahabatku, Uci, Uni, Kia, Any dan Pepy, rekan penelitian, Dading juga kepada teman-teman NU3C '98 atas bantuan, motivasi, doa dan kerja sama.

Terima kasih buat Ade-adeku, sahabat dan semua anggota BTT, keluarga besar 21N dan kepada semua pihak yang telah membantu dan memotivasi penulis selama ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

Penulis menyadari meskipun skripsi ini masih jauh dari sempurna namun penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Juni 2003

Agustina AB

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah .....	2
Hipotesa.....	3
Tujuan dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Kompos Secara Umum .....	4
Komponen Penyusun Kompos .....	7
C/N Kompos.....	9
Kualitas Kompos .....	11
Starbio.....	13

## METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
Pembuatan Kompos.....	18
Peubah yang Diamati.....	19
Analisis Protein Kasar.....	19
Analisis Data .....	21

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein kasar kompos pada penambahan stardec yang berbeda .....	22
---	----

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	30
Saran .....	30

DAFTAR PUSTAKA.....	31
---------------------	----

LAMPIRAN .....	33
----------------	----

## RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Kandungan Protein Kasar Kompos dengan Penambahan Stardec yang Berbeda.....	22
2.	Pengaruh Perlakuan Penambahan Stardec Terhadap Rata-Rata Suhu, pH, Kelembaban dan Ketinggian Kompos.....	23

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Grafik Suhu Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D .....	24
2.	Grafik pH Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D.....	24
3.	Grafik Kelembaban Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D .....	25
4.	Grafik Ketinggian Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Pencampuran Kompos Berdasarkan Kadar C/N Bahan dan Menggunakan Metode Coba-Coba.....	33
2.	Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan A.....	34
3.	Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan B.....	35
4.	Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan C.....	36
5.	Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan D.....	37
6.	Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan A.....	38
7.	Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan B.....	39
8.	Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan C.....	40
9.	Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan D.....	41
10.	Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan A.....	42
11.	Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan B.....	43
12.	Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan C.....	44
13.	Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan D.....	45
14.	Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan A.....	46
15.	Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan B.....	47
16.	Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan C.....	48
17.	Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan D.....	49
18.	Hasil Rata-Rata Suhu Kompos Terhadap Setiap Perlakuan.....	50
19.	Hasil Rata-Rata pH Kompos Terhadap Setiap Perlakuan.....	51



20. Hasil Rata-Rata Kelembaban Kompos Terhadap Setiap Perlakuan.....	52
21. Hasil Rata-Rata Ketinggian Kompos Terhadap Setiap Perlakuan .....	53
22. Hasil Perhitungan Analisis Sidik Ragam Protein Kasar Kompos.....	54

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pemanfaatan limbah organik peternakan menjadi pupuk organik dianggap cukup baik dalam upaya mengatasi pencemaran lingkungan. Hal ini penting karena sumber pupuk organik tersebut cukup banyak dan sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan baik.

Bahan organik yang berasal dari peternakan dapat mempertahankan produktifitas tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, karena pemberian bahan organik tersebut memperbaiki struktur tanah, menambah kemampuan penyimpanan air, menambah ketersediaan unsur hara dan memperbaiki lingkungan jasad renik tanah. Upaya pemanfaatan bahan organik dalam bidang pertanian khususnya yang berasal dari limbah peternakan dan limbah pertanian seperti jerami padi belum banyak dilakukan, di lain pihak melimpahnya limbah tersebut semakin menurunkan keindahan lingkungan dan terganggunya kesehatan sehingga memerlukan penanganan yang khusus.

Kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan limbah tersebut adalah bahwa limbah tersebut baru dapat memperbaiki produktifitas lahan apabila sudah mencapai tahap dekomposisi tertentu. Adapun upaya yang dilakukan yakni pengomposan (composting). Pengomposan merupakan usaha untuk mempercepat proses penguraian senyawa – senyawa atau sisa - sisa bahan organik dengan tujuan agar pemanfaatannya lebih mudah dan lebih cepat memanfaatkannya (Hermawaty, 1986).

Stardec yang semula bernama starbio plant dapat mempercepat proses pengomposan. Stardec berisi beberapa mikroba yang berperan dalam penguraian atau dekomposisi limbah organik sehingga dapat menjadi kompos. Mikroba tersebut adalah lignolitik, selulolitik, proteolitik, lipolitik, aminolitik dan bakteri fiksasi nitrogen non simbiotik. Penggunaan stardec relatif murah dalam pembuatan pupuk kompos dengan memanfaatkan bahan organik seperti kotoran sapi yang dicampur dengan jerami padi, serbuk gergaji, ampas tebu, dan sampah daun. Dengan menggunakan 2,5 kg stardec dapat menghasilkan 1 ton kompos. Penggunaan kompos ini tidak perlu diikuti dengan penggunaan pestisida karena pertumbuhan struktur jaringan tanaman yang lebih kuat sehingga membuat hama tak tertarik.

Dalam penguraian bahan organik, hara yang terikat dalam senyawa organik yang sukar larut diubah menjadi senyawa organik yang tersedia bagi tanaman. Kandungan tertinggi dari kompos adalah C organik yang mempengaruhi kondisi tanah dan unsur hara lainnya yang cukup banyak seperti N, P, K, Ca dan Mg.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian mengenai kandungan protein kasar kompos dengan komposisi feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak padi dan penambahan stardec.

### **Perumusan Masalah**

Limbah ternak yang semakin bertumpuk akan mencemari lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya penanggulangan pencemaran dengan memanfaatkan limbah ternak sebagai bahan pembuat kompos. Limbah ternak dapat di olah menjadi pupuk kandang atau kompos yang saat ini memiliki nilai komersial yang

sangat baik untuk tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Hal yang ingin di capai dalam pembuatan kompos adalah peningkatan kandungan hara seperti nitrogen untuk pembentukan protein bagi tanaman.

### Hipotesa

Dengan adanya campuran antara feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak padi serta penambahan stardec diduga akan meningkatkan kandungan protein kasar kompos.

### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein kasar kompos hasil campuran antara feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak padi serta penambahan stardec.

Kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi dan petunjuk teknis kepada masyarakat mengenai penggunaan kompos sebagai pupuk.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kompos Secara Umum

Kompos merupakan bahan organik yang telah mencapai tingkat dekomposisi dan matang di mana proses perombakan bahan tersebut relatif telah berakhir sedangkan pengomposan merupakan proses biokimia atau dekomposisi biologis cukup stabil untuk disimpan dan tidak menimbulkan efek yang merugikan bila diberikan pada tanah (Widyastuti dan Iswandi, 1991).

Murbandono (1990) menyatakan bahwa kompos merupakan bahan organik yang telah menjadi lapuk, seperti daun – daunan, jerami, alang – alang, rumput – rumput, batang jagung serta kotoran hewan. Bahan tersebut dapat menjadi lapuk dan busuk bila berada dalam keadaan basah dan lembab.

Kompos merupakan semua bahan organik yang telah mengalami degradasi/penguraian/pengomposan sehingga sudah tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam – hitaman dan tidak berbau (Indriani, 1999).

Secara umum kompos sangat bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah dengan adanya kandungan bahan organik yang tinggi karena sifat kestabilan maka bahan organik dalam kompos akan terdegradasi secara perlahan dan tertahan secara efektif untuk waktu yang lebih lama dibandingkan bahan organik dari limbah yang belum dikomposkan (Supriyanto, 2001).

Forth (1995) menyatakan bahwa bilamana residu tanaman dan binatang, dimasukkan ke dalam tanah atau dikumpulkan sebagai kompos, di bawah kondisi

embab dan menguntungkan bagi mikroorganismenya, maka bahan tersebut akan diserang oleh sejumlah mikroorganismenya yang beragam antara lain bakteri, cendawan, aktinomiset, protozoa dan berbagai cacing serta larva serangga. Pernyataan ini juga didukung oleh Murbandono (1990) bahwa penumpukan bahan – bahan organik pada pembuatan kompos terjadi berbagai macam perubahan yang dilakukan oleh jasad – jasad renik. Perubahan – perubahan itu antara lain :

- Pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad - jasad renik, terutama N di samping P, K dan lain –lain yang akan terlepas kembali bila jasad – jasad ini mati
- Pembebasan unsur – unsur lain dari senyawa – senyawa organik menjadi senyawa – senyawa anorganik yang tersedia bagi tumbuh – tumbuhan.

Sutedjo, dkk, (1999) menyatakan bahwa syarat – syarat pembuatan kompos

yakni :

- Campuran kompos harus homogen agar kadar N dan kecepatan fermentasi dapat merata dan tetap.
- Temperatur awal harus tinggi untuk membunuh mikroorganismenya patogen, lalat dan larva hama serta penyakit (cendawan) yang terbawa ke dalam tumpukan.
- Pada awal pengomposan diperlukan air cukup banyak untuk mengimbangi penguapan dan untuk mengaktifkan jasad renik.

Faktor – faktor lain yang mempengaruhi pengomposan adalah nisbah C/N yang optimal untuk pengomposan 25 – 30, ukuran bahan dan perbandingan

campuran bahan, kelembaban yang optimal antara 40 – 60%, suhu pengomposan 30 – 45°C, pH pengomposan untuk bakteri termofilik antara 7,5 – 8,5 dan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan (Gumbira, 1987).

Menurut Indriani (1999) pada proses pengomposan terjadi perubahan seperti:

1. Karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak dan lilin menjadi CO<sub>2</sub> dan air
2. Zat putih telur menjadi ammonia, CO<sub>2</sub> dan air
3. Penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman

Dengan perubahan tersebut kadar karbohidrat akan hilang atau turun dan senyawa N yang larut (ammonia) meningkat. Dengan demikian C/N semakin rendah dan relatif stabil mendekati C/N tanah.

Judoamidjojo, dkk, (1992) menyatakan bahwa proses pengomposan akan terjadi perubahan suhu akibat aktivitas mikroorganisme khususnya bakteri mesofilik dan bakteri termofilik. Mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu 8 – 45°C dan termofilik yang tumbuh dan aktif di bawah suhu 65°C, tetapi aktivitas biologinya dapat sampai suhu 65 – 80°C. Suhu pengomposan akan naik menjadi 50°C setelah proses berlangsung 2 hari dan akan berada pada selang suhu 60 – 80°C pada hari ke-4 dan suhu 60 – 70°C pada pengomposan secara aerobik dapat menghancurkan bakteri patogen. Dan terjadi penurunan suhu sesuai dengan suhu lingkungan.

pH selama proses pengomposan selalu berubah – ubah, hal ini disebabkan pada awal pengomposan terjadi perombakan bahan organik yang kompleks menjadi senyawa sederhana oleh bakteri yang bekerja pada pH berkisar 6,0 – 7,5. Organisme tersebut merupakan senyawa sederhana menjadi asam organik mudah menguap

seperti asam asetat, asam butirat, asam propionat (Gumbira, 1987). Hal ini didukung oleh pernyataan Judoamidjojo, dkk (1992) bahwa pada awal pengomposan keadaan pH menjadi rendah dan pada akhir pengomposan pH meningkat ke netral yang disertai dengan berkembangbiaknya bakteri pembentuk metana.

Selama proses pengomposan kadar air (kelembaban) yang optimum penting untuk menghasilkan kompos yang baik karena semua mikroorganisme membutuhkan air bagi kelangsungan hidupnya. Air penting dalam protoplasma sel yang berfungsi sebagai pelarut makanan. Kadar air di bawah 20% mengakibatkan proses metabolisme terhambat dan berjalan lambat jika kadar air di atas 60% (Judoamidjojo, dkk, 1992).

Murbandono (1990) menyatakan bahwa ketinggian kompos harus selalu diperhatikan, karena bila kompos terlalu dangkal akan kehilangan panas dengan cepat, sebaliknya kompos yang terlalu tinggi udara di dasar kompos berkurang, maka bakteri anaerobik menyebabkan bau yang tidak enak.

### **Komponen Penyusun Kompos**

Limbah adalah sisa pengolahan yang sudah tidak bermanfaat lagi yang berasal dari pengolahan pabrik maupun dari metabolisme dalam tubuh makhluk hidup dalam bentuk tinja (eksreta). Dalam jumlah yang sudah terlalu banyak maka dapat membawa dampak pencemaran dan menimbulkan efek buruk terhadap lingkungan serta kesehatan karena limbah mendatangkan bau yang kurang sedap (Sugiarto, 1987).

Meskipun kotoran ternak memiliki segudang manfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman, tetapi dalam penggunaannya harus hati – hati. Kotoran ternak yang diberikan langsung pada tanaman, maka yang terjadi bukan menyuburkan tanaman, tetapi sebaliknya dapat menyebabkan tanaman layu atau bahkan mati. Hal ini disebabkan karena kotoran ternak tersebut mengandung metan. Apabila kotoran kandang ditempatkan dalam kompos yang mempertahankan kondisi kelembabannya dan aerasi dengan baik maka ragam dari unsur organik pada kotoran kandang tersebut segera diserbu oleh sejumlah organisme (Setiawan, 1996).

Sarwono dan Arianto (2001) menyatakan bahwa kandungan unsur hara utama kotoran sapi adalah 0,3 – 1,57% N, 0,08 – 0,48% P dan 0,16 – 0,43% K dan nilai C/N rasionya 20. Kandungan unsur hara utama kotoran ayam adalah 6,27 % N, 1,58% P, 2,71% K dan nilai C/N rasionya 10. Selanjutnya dikatakan bahwa kandungan unsur hara utama jerami padi adalah 0,3 – 0,5 % N, 0,05% P, 0,6% K dan nilai C/N rasionya 80 – 130.

Menurut Soemarwoto (1983) bahwa limbah domestik yang berasal dari rumah tangga, hotel, restoran dan pasar, merupakan sumber pencemaran paling utama di Indonesia. Limbah – limbah ini dapat diolah menjadi kompos untuk mengurangi pencemaran lingkungan sebagai salah satu sumber penyakit.

Sampah dan kotoran sungai, sampah ini termasuk dalam kotoran manusia, hewan, limbah pemotongan ternak, sampah pasar, sampah rumah tangga, sampah jalan dan lain – lain mengandung senyawa organik 40 – 85%, mineral 15 – 70%,

nitrogen 1 – 10%, fosfat 1 – 4,5% dan kalium 0,1 – 4,5% sehingga sampah baik sebagai bahan campuran pembuatan kompos (Santoso, 1989).

### C/N Kompos

Proses pengomposan pada dasarnya adalah merombak senyawa-senyawa organik yang kompleks menjadi senyawa sederhana dengan bantuan mikroba. Tujuan pengomposan diantaranya menyeimbangkan C/N ratio (perbandingan unsur karbon dengan nitrogen) limbah organik, membunuh mikroba patogen (berbahaya) dan membentuk suatu produk kompos yang seragam. Selama proses pengomposan mikroba membutuhkan karbon untuk sumber energi dan nitrogen untuk pemeliharaan dan pembentukan sel-sel tubuh. C/N ratio merupakan faktor pembatas pada proses dekomposisi (pengaruh bahan organik) (Sarwono dan Arianto, 2001).

Selama proses dekomposisi dari materi organik yang sangat penting adalah unsur C dan N materi organik dengan ratio C/N yang tinggi akan mengalami proses pelapukan yang lambat. Sedangkan materi organik yang C/N yang rendah akan mengalami proses dekomposisi atau pelapukan yang cepat (Adianto, 1993).

Nilai C/N bahan organik segar menentukan reaksi dalam tanah. Bila C/N bahan organik tinggi akan terjadi persaingan N antara tanaman dan mikroba. Suatu dekomposisi bahan organik yang lanjut dicirikan oleh C/N yang rendah, sedangkan C/N yang tinggi menunjukkan dekomposisi belum lanjut atau baru dimulai. Dengan berlangsungnya dekomposisi nisbah C/N menjadi lebih rendah, karena karbon dioksida dibebaskan sedangkan N tidak (Hakim, dkk, 1986).

Unsur karbon dan nitrogen keduanya dibutuhkan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme yaitu 30 bagian karbon (C) dan 1 bagian nitrogen (N) atau rasio C/N = 30 dalam perbandingan berat. Untuk itu maka proses pengomposan yang paling efisien mensyaratkan kebutuhan rasio C/N 25 – 35 sebagai perbandingan yang paling ideal. Unsur C dalam rasio tersebut dipandang sebagai biodegradable karbon. Rasio C/N yang rendah atau kandungan unsur N yang tinggi akan meningkatkan emisi dari nitrogen sebagai amoniak, sedangkan rasio C/N yang tinggi atau kandungan unsur N yang relatif kurang atau rendah akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lambat dan nitrogen menjadi faktor penghambat (Supriyanto, 2001).

Perbandingan antara kandungan C dan N (C/N rasio) merupakan aspek penting dalam proses pengomposan karena mikroorganisme memerlukan unsur karbon (C) sebagai sumber energi dan N untuk pembentukan sel baru dari hasil pembentukan sel mikroba dan sebagian hilang sebagai  $N_2$  (Santosa, dkk, 1991).

Judoamidjojo, dkk (1992), menyatakan bahwa tingginya kandungan N selama proses pengomposan karena pada proses pengomposan secara aerobik akan terbentuk asam butirat, asam asetat, asam propionat. Asam ini akan berubah menjadi amoniak yang meningkatkan kadar N.

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah sampah yang diperoleh dari kumpulan sampah kota dan bahan – bahan lain seperti kotoran hewan dan jerami. Campuran kompos yang baik mengandung kadar C/N 25 – 30 (Murbandono, 1990).

Pupuk dengan perbandingan karbon – nitrogen (C/N ratio) yang tinggi kurang baik diberikan pada tanaman karena proses penguraian bahan organik yang terjadi dalam tanah atau menghasilkan CO<sub>2</sub> yang berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman (Setyamidjaja, 1986). Selanjutnya Hardjowigeno (1987) mengklasifikasikan C/N ratio sebagai berikut : kurang dari 5 sangat rendah, 5 – 10 rendah, 11 – 15 sedang, 16 – 25 tinggi dan lebih dari 25 sangat tinggi.

Bahan yang merupakan sumber nitrogen yang baik disebut “greens” dan umumnya mempunyai rasio C/N yang rendah (rasio C/N kurang dari 30:1) dan umumnya kelembabannya tinggi sehingga cepat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber makanan bagi mikroba untuk membangun tubuhnya dan berproduksi, misalnya kotoran ternak, sampah dapur, daun – daun dan rumput. Sedang bahan yang merupakan sumber karbon disebut “browns” karena kandungan karbonnya lebih tinggi dari nitrogen (C/N lebih besar dari 30:1) dan umumnya kering dan lambat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber energi bagi mikroba untuk menguraikan bahan – bahan yang akan dikomposkan. Contohnya : jerami, serbuk gergaji, kertas dan lain – lain (Fleming, 1999).

### **Kualitas Kompos**

Murbandono (1990) menyatakan bahwa, ada beberapa syarat menyangkut keberhasilan pembuatan kompos, yakni susunan bahan mentah, suhu, ketinggian timbunan kompos, pengaruh nitrogen (N), kelembaban, bak penampungan dan pengadukan. Ada dua faktor yang mengganggu proses pembuatan kompos yakni bau

Pupuk dengan perbandingan karbon – nitrogen (C/N ratio) yang tinggi kurang baik diberikan pada tanaman karena proses penguraian bahan organik yang terjadi dalam tanah atau menghasilkan CO<sub>2</sub> yang berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman (Setyamidjaja, 1986). Selanjutnya Hardjowigeno (1987) mengklasifikasikan C/N ratio sebagai berikut : kurang dari 5 sangat rendah, 5 – 10 rendah, 11 – 15 sedang, 16 – 25 tinggi dan lebih dari 25 sangat tinggi.

Bahan yang merupakan sumber nitrogen yang baik disebut “greens” dan umumnya mempunyai rasio C/N yang rendah (rasio C/N kurang dari 30:1) dan umumnya kelembabannya tinggi sehingga cepat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber makanan bagi mikroba untuk membangun tubuhnya dan berproduksi, misalnya kotoran ternak, sampah dapur, daun – daun dan rumput. Sedang bahan yang merupakan sumber karbon disebut “browns” karena kandungan karbonnya lebih tinggi dari nitrogen (C/N lebih besar dari 30:1) dan umumnya kering dan lambat terdekomposisi. Fungsinya sebagai sumber energi bagi mikroba untuk menguraikan bahan – bahan yang akan dikomposkan. Contohnya : jerami, serbuk gergaji, kertas dan lain – lain (Fleming, 1999).

### Kualitas Kompos

Murbandono (1990) menyatakan bahwa, ada beberapa syarat menyangkut keberhasilan pembuatan kompos, yakni susunan bahan mentah, suhu, ketinggian timbunan kompos, pengaruh nitrogen (N), kelembaban, bak penampungan dan pengadukan. Ada dua faktor yang mengganggu proses pembuatan kompos yakni bau

busuk dan lalat. Jenis bakteri yang bisa membusukkan bahan organik yakni bakteri aerobik yang beroperasi di udara dalam kelembaban dan temperatur tinggi dan jenis anaerobik yang berkembangbiak pada lingkungan yang lembab tapi tidak berudara dan pada tempat yang lebih dingin. Untuk mencegah pemunculan dan perkembangbiakan bakteri, maka kompos harus sering diaduk agar bahan kompos tetap terkena udara dan tidak berbau.

Hidayat (1981) mengemukakan kriteria kompos yang baik yakni persenyawaan N harus sebagian diubah menjadi suatu persenyawaan ammonium. N yang hilang harus sangat sedikit, makanya diusahakan dengan menutup tumpukan dengan selapis tanah, humus yang terjadi harus banyak dan persenyawaan K dan P diusahakan menjadi persenyawaan yang sederhana yang mudah diserap oleh tanaman. Selanjutnya Murbandono (1990) menyatakan bahwa kompos mempunyai keunggulan dibanding pupuk buatan, yakni :

- Kompos dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga berhasilguna (produktivitas) tanah tetap tinggi
- Kompos di samping menjadi unsur – unsur utama NPK, juga mengandung unsur – unsur lain

Indriani (2001) mengemukakan bahwa kompos mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan antara lain (1) memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan, (2) memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tanah tidak berderai, (3) menambah daya ikat air pada tanah , (4) memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, (5) mempertinggi daya ikat air terhadap zat hara, (6)

mengandung hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (jumlah hara ini bergantung dari bahan pembuat pupuk organik), (7) membantu proses pelapukan bahan mineral, (8) memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikrobia, (9) menurunkan aktifitas mikroorganisme yang merugikan.

### Starbio

Starbio adalah pakan tambahan yang berfungsi membantu meningkatkan daya cerna pakan dalam pencernaan ternak. Pakan tambahan ini terdiri dari koloni mikroba (bakteri fakultatif) yang berasal dari lambung ternak ruminansia dan dikemas dalam campuran tanah dan akar rumput serta daun – daun yang telah membusuk. Mikroba yang terdapat dalam starbio terdiri dari mikroba lignolitik, selulolitik, proteolitik dan fiksasi nitrogen non simbiotik. Starbio dipasarkan berupa serbuk berwarna coklat (Sarwono dan Arianto, 2001).

Starbio merupakan bahan pemacu untuk proses fermentasi atau dekomposisi bahan – bahan organik. Bahan – bahan organik pada dasarnya mempunyai keunggulan komparatif. Bahan organik yang mengandung lignin tinggi akan memperbaiki struktur jaringan tanaman. Dan pada gilirannya akan menjadi humus, misalnya serbuk gergaji, ampas tebu dan sampah daun. Starbio sebenarnya hanya bersifat starter mempercepat proses. Sumbernya dari bahan organik yang tidak mempunyai efek samping dan residu. Harga starbio cukup murah. Dengan memanfaatkan 2,5 kg starbio dapat menghasilkan 1 ton kompos (Anonim, 1998).

Starbio merupakan bahan bantu proses pembuatan pakan ternak unggas maupun sapi serta pupuk kompos. Fungsinya, mempercepat proses penguraian seperti fermentasi atau dekomposisi. Melalui proses sederhana, bahan tidak berguna atau limbah bisa dimanfaatkan optimal untuk kebutuhan pertanian dan peternakan. Starbio merupakan mikroba kering yang akan aktif bila berada dalam lingkungan lembab. Pembuatannya dengan cara mengisolasi lima jenis bakteri pengurai yang berasal dari rumen sapi, yaitu bagian pencernaan sapi yang biasa disebut babat. Bakteri unggul ini (lignolitik selulolitik, lipolitik, proteolitik dan nitrogen fiksasi non simbiotik) merupakan hasil seleksi dari laboratorium yang selanjutnya dikembangkan dengan media serbuk jerami dan dalam jangka waktu tiga bulan sudah bisa digunakan. Starbio mengandung komponen mikroba lignolitik, selulolitik, proteolitik, lipolitik, dan nitrogen fiksasi non simbiotik. Bahan-bahan itu mempunyai kemampuan mengurai zat, bernama C - H - O - N - S, yaitu zat-zat yang menimbulkan bau busuk dalam sampah serta kotoran hewan dan manusia. Starbio mampu menghilangkan bau busuk dan mampu menghilangkan racun-racun limbah pabrik. Starbio jika ditaburkan dalam sampah, maka dengan cepat berbagai kotoran itu menjadi bahan pupuk kompos (Anonim (a), 1998).

Indriani (2001) menyatakan bahwa stardec yang semula bernama starbio dapat mempercepat proses pengomposan dan starbio plus dapat menguraikan limbah sehingga tidak berbahaya. Stardec berisi beberapa mikroba yang berperan dalam penguraian atau dekomposisi limbah organik hingga dapat menjadi kompos. Mikroba tersebut yaitu mikroba lignolitik, selulolitik, proteolitik, lipolitik, aminolitik,

in fiksasi nitrogen non simbiotik. Mikroba didalam stardec diperoleh dari isolasi tanah lembab di hutan, akar rumput-rumputan dan kolon sapi. Di gunakan tanah lembab dari hutan karena tanah ini mengandung banyak mikroba lignolitik dan selulolitik, digunakan akar rumput karena dari akar rumput diperoleh bakteri nitrogen fiksasi non simbiotik yang berfungsi untuk mengikat nitrogen bebas di udara sehingga kandungan nitrogen didalam pupuk bertambah dan meningkatkan kapasitas tukar kation pupuk, digunakan kolon sapi karena dari kolon sapi dapat diambil bakteri lignolitik yang berfungsi untuk memecah ikatan lignin. Peran dari mikroba tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Mikroba lignolitik berperan dalam menguraikan ikatan lignoselulosa menjadi selulosa dan lignin. Lignin ini kemudian diuraikan lagi oleh enzim lignase menjadi derivat lignin yang lebih sederhana sehingga mampu mengikat  $\text{NH}_4^+$
2. Mikroba selulolitik akan mengeluarkan enzim selulase yang dapat menghidrolisis selulosa menjadi selobios lalu dihidrolisis lagi menjadi D-glukosa dan akhirnya difermentasikan sehingga menghasilkan asam laktat, etanol,  $\text{CO}_2$  dan amonia.
3. Mikroba proteolitik akan mengeluarkan enzim protease yang dapat merombak protein menjadi polipeptida – polipeptida, lalu menjadi peptida sederhana dan akhirnya menjadi asam amino bebas,  $\text{CO}_2$  dan air.
4. Mikroba lipolitik akan menghasilkan enzim lipase yang berperan dalam perombakan lemak.

5. Mikroba aminolitik akan menghasilkan enzim amilase yang berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi volatile fatty acids dan keto acids yang kemudian akan menjadi asam amino
6. Mikroba (bakteri) fiksasi nitrogen non simbiotik diperkirakan akan mengikat 5 – 20 gram nitrogen dari 1000 gram bahan organik yang dirombak.

Bakteri dari ketiga bahan tersebut (tanah lembab di hutan, akar rumput-rumputan dan olon sapi) kemudian diisolasi dalam media agar lalu dibiarkan pada media jerami atau bagas tebu. Perlakuan dalam kondisi yang ekstrim, baik dari suhu maupun keasaman, agar bakteri yang terseleksi dapat berfungsi dalam tanah yang asam maupun basa dan dilingkungan yang suhunya beragam. Stardec disajikan berupa bubuk sehingga tidak mudah berubah bentuk.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2003. Pembuatan kompos bertempat di Animal Centre Fakultas Peternakan yang dilanjutkan dengan analisis kandungan protein kasar dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak halus, air dan penambahan stardec.

Alat yang digunakan adalah bak penampungan kompos terbuat dari tripleks berukuran 60 cm x 60 cm dengan tinggi 60 cm, termometer, alat pengukur pH dan kelembaban, penggaris dan seperangkat alat yang digunakan dalam analisis kandungan protein kasar kompos.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 4 kali ulangan sebagai berikut :

- A. 58% feces sapi + 24% feces ayam + 16% jerami padi + 2% dedak halus + 0% stardec (kontrol)
- B. 58% feces sapi + 24% feces ayam + 16% jerami padi + 2 % dedak halus + 0,0002% stardec dari bahan baku
- C. 58% feces sapi + 24% feces ayam + 16% jerami padi + 2 % dedak halus + 0,0003% stardec dari bahan baku

- D. 58% feces sapi + 24% feces ayam + 16% jerami padi + 2 % dedak halus + 0,0004% stardec dari bahan baku

*pembuatan kompos*

Bahan yang digunakan adalah feces sapi, feces ayam, jerami padi, dedak padi dan stardec. Komposisi kadar C/N dari bahan sebagai berikut :

- Feces sapi C/N adalah 20
- Feces ayam C/N adalah 10
- Jerami padi C/N adalah 80 – 130

Proses pembuatan kompos adalah :

1. Bahan kompos yaitu feces sapi, feces ayam dan jerami padi dijemur hingga kering kemudian dipisahkan dari benda yang tidak dapat didekomposisi yaitu plastik, batu, kaca dan metal. Jerami padi dipotong-potong 5 – 10 cm.
2. Bahan yang dibuat sebanyak 10 kg. Bahan dicampur merata lalu disiram dengan air sebanyak 3 liter. Pencampuran dilakukan perlahan – lahan dan merata sehingga kandungan air 40 – 60%. Kandungan air yang diinginkan diuji dengan menggunakan tester soil. Dapat juga dengan menggenggam bahan. Kandungan air 40 – 60% ditandai dengan tidak menetesnya air bila bahan digenggam dan akan mekar bila genggamannya dilepaskan.
3. Bak penampungan kompos terbuat dari tripleks berukuran 60 cm x 60 cm dan tinggi 60 cm, yang telah diberi sekat di dalamnya sehingga terdapat empat kotak berukuran 30 cm x 30 cm. Pada masing-masing sisi bak penampungan

diberi lubang untuk memasukkan pipa paralon berukuran 2,5 cm dan pada bagian dasar bak penampungan diberi plastik.

4. Bahan yang telah dicampur merata dibagi menjadi 4 bagian dan dimasukkan ke dalam bak penampungan. Volumennya sama pada setiap perlakuan dan ulangnya. Pada saat bahan dimasukkan ke dalam bak penampungan agar tidak ditekan dan pada lapisan atas ditutup dengan plastik dan diberi jerami padi.
5. Setelah menjadi kompos yang siap dipakai dilakukan analisis untuk mengetahui kandungan protein kasar kompos.

#### Peubah yang Diamati

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

#### Analisis Protein Kasar

Kadar nitrogen ditentukan dengan cara Kjeldahl, sebagai berikut :

1. Menimbang sampel kompos 1 gram, lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl.
2. Menambahkan  $\frac{1}{2}$  sendok teh campuran selenium dan 10 ml  $H_2SO_4$ , lalu dikocok hingga homogen kemudian didestruksi di atas pemanas listrik hingga jernih
3. Campuran didinginkan dan diencerkan dengan aquades sampai pada garis pengenceran (pengenceran sebanyak b kali)

4. Menyiapkan  $H_3BO_3$  2% sebanyak 10 ml ke dalam labu erlenmeyer lalu menambahkan indikator methylen merah sebanyak 3 tetes.
5. Mengambil larutan tersebut sebanyak 10 ml kemudian di masukkan ke dalam labu destilasi dan ditambahkan 10 ml NaOH 40% serta aquades 100 ml.
6. Alat destilasi diaktifkan sampai larutan penampung N mencapai 50 ml
7. Menetesi larutan indikator 3 tetes + asam boraks
8. Melakukan titrasi dengan  $H_2SO_4$  0,02 N sampai terjadi perubahan warna. Keberhasilan ditandai terjadinya perubahan warna dari warna hijau ke merah

Kadar protein kasar dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein Kasar} = \frac{\text{ml titrasi} \times N_{H_2SO_4} \times 0,014 \times 6,25 \times b}{m} \times 100\%$$

dimana

m = berat contoh (gram)

$N_{H_2SO_4}$  = 0,0222 N

b = faktor pengencer



## Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Model Matematika Rancangan penelitian :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Di mana

- $Y_{ij}$  = Hasil pengamatan ke - ij
- $\mu$  = rata - rata pengamatan
- $\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke - i (i = 1, 2, 3, 4)
- $\epsilon_{ij}$  = Galat percobaan dari perlakuan ke - i (i = 1, 2, 3, 4)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Protein Kompos Pada Penambahan Stardec Yang berbeda

Rata-rata kandungan protein kompos dengan penambahan stardec yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Rata-Rata Kandungan Protein Kompos dengan Penambahan Stardec Yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	A (%)	B(%)	C(%)	D(%)
1	5,8	7,96	8,5	8,98
2	6	7,95	8,3	9,2
3	7	8,1	8,68	9,2
4	6,7	7,9	9,6	9,8
Rata-rata	6,4 <sup>a</sup>	7,98 <sup>b</sup>	8,77 <sup>b</sup>	9,29 <sup>b</sup>

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar kompos. Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dari perlakuan B, C dan D. Perlakuan B, C dan D tidak berbeda nyata. Peningkatan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa pada proses pengomposan secara aerobik akan terbentuk asam butirat, asam asetat dan asam propionat. Asam ini akan berubah menjadi amoniak yang meningkatkan kadar nitrogen (N) (Judoamidjojo, dkk, 1992).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Protein Kompos Pada Penambahan Stardec Yang berbeda

Rata-rata kandungan protein kompos dengan penambahan stardec yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Rata-Rata Kandungan Protein Kompos dengan Penambahan Stardec Yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	A (%)	B(%)	C(%)	D(%)
1	5,8	7,96	8,5	8,98
2	6	7,95	8,3	9,2
3	7	8,1	8,68	9,2
4	6,7	7,9	9,6	9,8
Rata-rata	6,4 <sup>a</sup>	7,98 <sup>b</sup>	8,77 <sup>b</sup>	9,29 <sup>b</sup>

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar kompos. Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dari perlakuan B, C dan D. Perlakuan B, C dan D tidak berbeda nyata. Peningkatan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa pada proses pengomposan secara aerobik akan terbentuk asam butirat, asam asetat dan asam propionat. Asam ini akan berubah menjadi amoniak yang meningkatkan kadar nitrogen (N) (Judoamidjojo, dkk, 1992).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Protein Kompos Pada Penambahan Stardec Yang berbeda

Rata-rata kandungan protein kompos dengan penambahan stardec yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Rata-Rata Kandungan Protein Kompos dengan Penambahan Stardec Yang Berbeda

Ulangan	Perlakuan			
	A (%)	B(%)	C(%)	D(%)
1	5,8	7,96	8,5	8,98
2	6	7,95	8,3	9,2
3	7	8,1	8,68	9,2
4	6,7	7,9	9,6	9,8
Rata-rata	6,4 <sup>a</sup>	7,98 <sup>b</sup>	8,77 <sup>b</sup>	9,29 <sup>b</sup>

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar kompos. Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dari perlakuan B, C dan D. Perlakuan B, C dan D tidak berbeda nyata. Peningkatan kandungan protein kasar menunjukkan bahwa pada proses pengomposan secara aerobik akan terbentuk asam butirat, asam asetat dan asam propionat. Asam ini akan berubah menjadi amoniak yang meningkatkan kadar nitrogen (N) (Judoamidjojo, dkk, 1992).

Tingginya kandungan protein kasar pada perlakuan D mungkin akibatnya pengaruh penambahan stardec 0,0004%. Stardec berisi beberapa mikroba yang berperan dalam penguraian atau dekomposisi limbah organik hingga dapat menjadi kompos. Mikroba tersebut yakni mikroba lignolitik, selulolitik, proteolitik, amilolitik, aminolitik dan fiksasi nitrogen non simbiotik. Bakteri fiksasi nitrogen non simbiotik berfungsi untuk mengikat nitrogen bebas dari udara sehingga kandungan nitrogen dalam pupuk bertambah dan meningkatkan kapasitas tukar kation pupuk. Bakteri ini juga diperkirakan akan mengikat 5 - 20 gram nitrogen dari 1000 gram bahan organik yang dirombak (Indriani, 2001).

Dari hasil penelitian yang dilakukan kandungan protein kasar yang diperoleh sesuai dengan pendapat Sutanto, (2002) yakni kandungan protein kompos 5% - 40% yang berasal dari sumber bahan organik yang bermacam-macam.

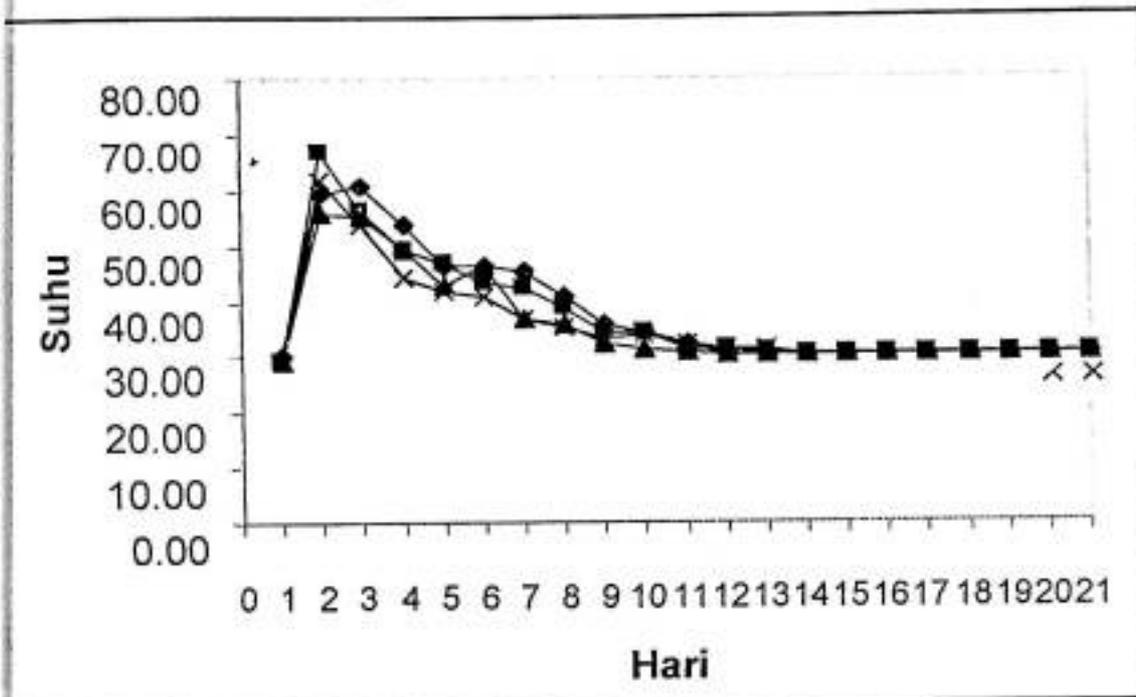
#### Keadaan Suhu, pH, Kelembaban dan Ketinggian Kompos

Hasil pengamatan keadaan suhu pH, kelembaban dan ketinggian kompos terhadap kompos dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1, 2, 3 dan 4 berikut ini:

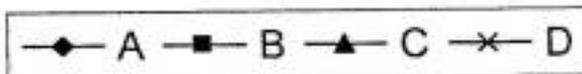
Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Penambahan Stardec Terhadap Rata-Rata Suhu, pH, Kelembaban dan Ketinggian Kompos.

Pengamatan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Rata-rata suhu (°C)	37,4	36,9	35,2	35,4
Rata-rata pH	6,8	6,83	6,83	6,85
Rata-rata kelembaban (%)	46	47,75	53,6	41
Rata-rata tinggi (cm)	48,6	46,8	40,78	50,6

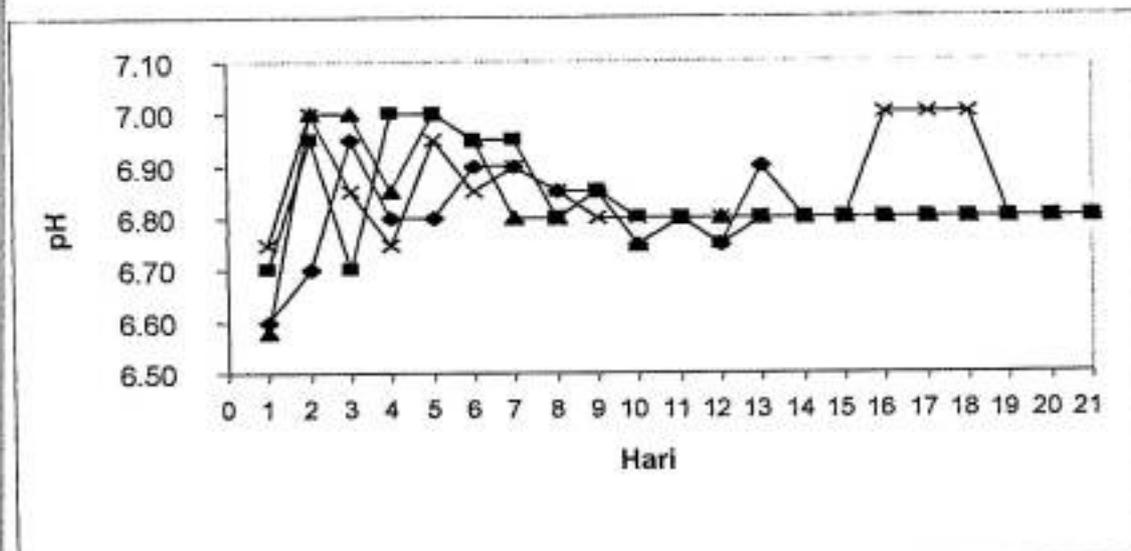
Gambar 1. Grafik Suhu Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D



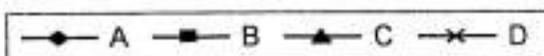
Keterangan :



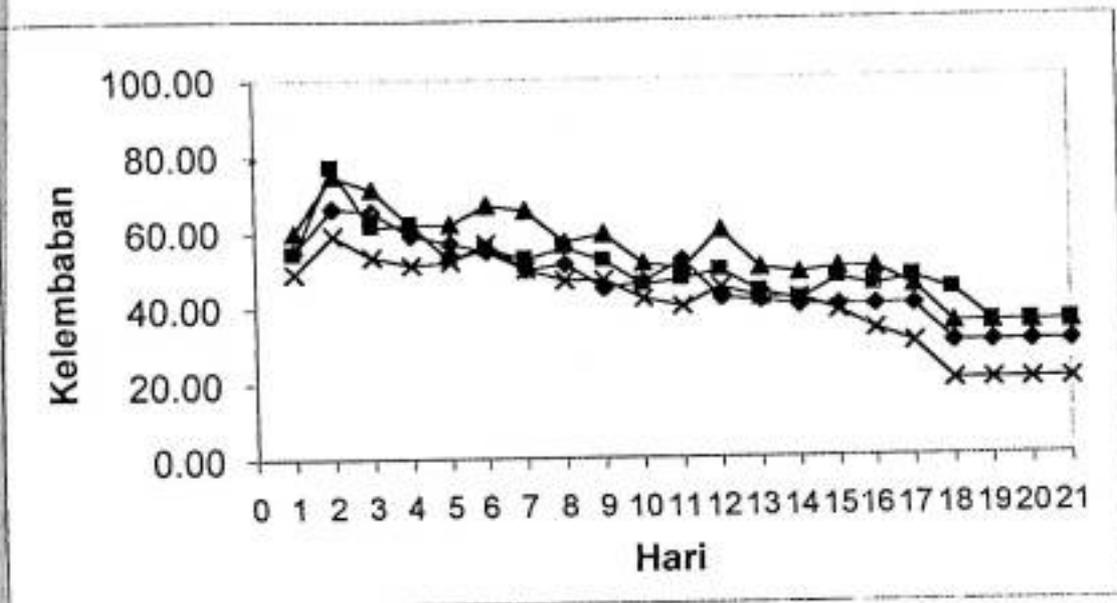
Gambar 2. Grafik pH Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D



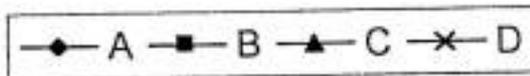
Keterangan :



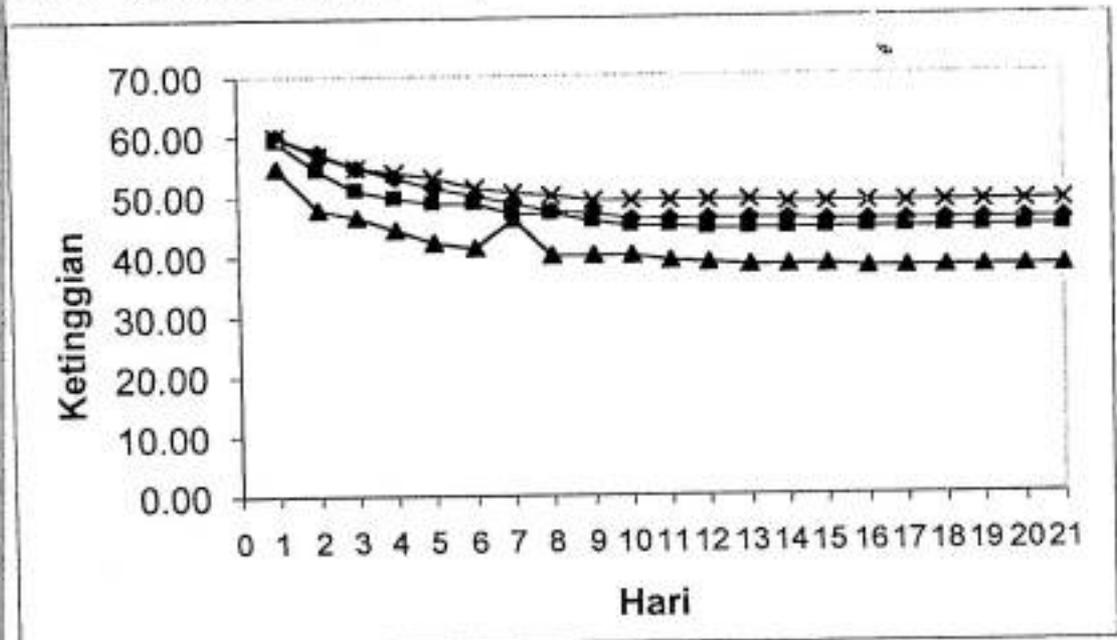
Gambar 3. Grafik Kelembaban Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D



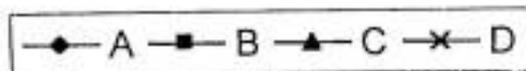
Keterangan :



Gambar 4. Grafik Ketinggian Kompos Pada Perlakuan A, B, C dan D



Keterangan :



Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata suhu harian selama 21 hari untuk masing-masing perlakuan adalah 37,4 °C untuk perlakuan A, 36,9°C untuk perlakuan B, 35,2°C untuk perlakuan C dan 35,4°C pada perlakuan D. Pada awal pengomposan yaitu 10 hari pertama suhu kompos relatif tinggi hingga mencapai 56,75°C seperti terlihat pada gambar 1. 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 selang suhu 60 – 80°C pada hari ke- 4 dan suhu 60 – 80°C pada pengomposan secara aerobik dapat menghancurkan bakteri patogen. Setelah memasuki hari ke-10 sampai akhir pengomposan suhunya akan menurun sampai 30°C. Hal ini didukung oleh pendapat Niese (1963), bahwa penurunan suhu pada akhir pengomposan akan berakhir sesuai dengan suhu lingkungan dan kestabilan kompos akan dicapai bila terjadi penurunan suhu.

Berdasarkan data perhitungan hasil rata-rata suhu kompos pada gambar 1 dan lampiran 18 menunjukkan bahwa pada perlakuan A dan C suhu kompos mulai stabil pada hari ke-12 dimana suhu kompos tersebut sekitar 30°C sampai pada hari ke- 21 sedangkan pada perlakuan B dan D suhu stabil pada hari ke-14. Semakin cepat stabilnya suhu kompos maka proses pengomposan cepat selesai dan kompos telah siap dipakai.

Terjadinya perubahan suhu selama proses pengomposan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme yang ada pada pengomposan khususnya bakteri mesofilik dan bakteri termofilik sensitif terhadap perubahan suhu.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata suhu harian selama 21 hari untuk masing-masing perlakuan adalah 37,4 °C untuk perlakuan A, 36,9°C untuk perlakuan B, 35,2°C untuk perlakuan C dan 35,4°C pada perlakuan D. Pada awal pengomposan yaitu 10 hari pertama suhu kompos relatif tinggi hingga mencapai 36,75°C seperti terlihat pada gambar 1. 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 selang suhu 60 – 80°C pada hari ke- 4 dan suhu 60 – 80°C pada pengomposan secara aerobik dapat menghancurkan bakteri patogen. Setelah memasuki hari ke-10 sampai akhir pengomposan suhunya akan menurun sampai 30°C. Hal ini didukung oleh pendapat Niesse (1963), bahwa penurunan suhu pada akhir pengomposan akan berakhir sesuai dengan suhu lingkungan dan kestabilan kompos akan dicapai bila terjadi penurunan suhu.

Berdasarkan data perhitungan hasil rata-rata suhu kompos pada gambar 1 dan lampiran 18 menunjukkan bahwa pada perlakuan A dan C suhu kompos mulai stabil pada hari ke-12 dimana suhu kompos tersebut sekitar 30°C sampai pada hari ke- 21 sedangkan pada perlakuan B dan D suhu stabil pada hari ke-14. Semakin cepat stabilnya suhu kompos maka proses pengomposan cepat selesai dan kompos telah siap dipakai.

Terjadinya perubahan suhu selama proses pengomposan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme. Mikroorganisme yang ada pada pengomposan khususnya bakteri mesofilik dan bakteri termofilik sensitif terhadap perubahan suhu.

mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu 8 – 45°C dan termofilik yang tumbuh aktif di bawah suhu 65°C, tetapi aktivitas biologisnya mencapai suhu 65°C – 90°C (Judoamidjojo, dkk, 1992).

pH merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses pengomposan. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata pH harian pada perlakuan D memberikan hasil yang tertinggi yaitu 6,85 dibandingkan dengan perlakuan C dan B yaitu 6,83 dan perlakuan A yaitu 6,8. pH pada pengomposan selalu berubah-ubah. Hal ini disebabkan 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 tersebut menjadi asam organik mudah menguap seperti asam asetat, asam butirat, asam propionat dan lain-lain. Dengan terbentuknya asam organik maka pH akan terus menurun namun pada waktu yang bersamaan terbentuk pula buffer alkali yang menetralkan pH ( Gumbira, 1987).

Berdasarkan data perhitungan hasil rata-rata pH kompos pada gambar 2 dan lampiran 19 menunjukkan bahwa perlakuan C pH kompos lebih cepat mencapai keadaan stabil dimana pH berkisar 6,8 bila dibandingkan dengan perlakuan A,B dan D. Dan pada awal pengomposan pH kompos lebih rendah dan pada akhir pengomposan pH meningkat ke netral yang disertai dengan berkembangbiaknya bakteri pembentuk metana. Pada masa pengomposan pH harian berkisar 6,58 – 7.

Pada pengukuran kelembaban selama proses pengomposan yakni pada perlakuan A dengan kelembaban 46%, perlakuan B dengan kelembaban 47,75%,

perlakuan C kelembabannya yaitu 53,6% dan perlakuan D kelembabannya yaitu 1%. Hal ini termasuk baik karena berada pada kisaran kelembaban dalam proses pengomposan yaitu sebesar 40 – 60% (Judoamidjojo, dkk, 1992).

Berdasarkan data perhitungan hasil rata-rata kelembaban kompos pada gambar 3 dan lampiran 20 menunjukkan bahwa dalam proses pengomposan kelembaban pada perlakuan C lebih tinggi dibandingkan perlakuan A, B dan D. Selama proses pengomposan kadar air (kelembaban) yang optimum penting untuk menghasilkan kompos yang baik karena semua mikroorganisme membutuhkan air bagi kelangsungan hidupnya. Air tersebut penting dalam protoplasma sel yang berfungsi sebagai pelarut makanan. Kadar air di bawah 20% mengakibatkan proses metabolisme terhambat dan berjalan lambat jika kadar air di atas 60%.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengukuran ketinggian kompos selama 21 hari untuk masing-masing perlakuan adalah 48,6 cm untuk perlakuan A, 46,8 cm untuk perlakuan B, 40,78 cm untuk perlakuan C dan 50,6 cm untuk perlakuan D. Rata-rata penurunan ketinggian kompos pada awal sampai akhir penelitian untuk masing-masing perlakuan adalah (A) 14,25 cm, (B) 14,17 cm, (C) 17,25 cm dan (D) 11,25 cm.

Berdasarkan data perhitungan hasil rata-rata ketinggian kompos pada gambar 4 dan lampiran 21 menunjukkan bahwa perlakuan D mengalami penurunan ketinggian kompos yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A dan B sedangkan perlakuan C mengalami penurunan yang lebih tinggi.

Selama proses pengomposan ketinggian kompos harus selalu diperhatikan karena kompos yang dibuat terlalu dangkal akan kehilangan panas dengan cepat, karena tidak adanya cukup material untuk menahan panas dan di bawah suhu yang optimum bakteri yang menyukai panas tidak akan berbiak secara wajar, akibatnya pembuatan kompos akan berlangsung lama. Sebaliknya kompos yang terlalu tinggi suhu kompos akan tinggi dan udara di dasar kompos berkurang, mengakibatkan tumbuhnya bakteri anaerobik yang menyebabkan bau tidak enak pada proses pengomposan (Murbandono,1990).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis sidik ragam maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan stardec yang berbeda sangat berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar kompos. Kandungan protein kasar kompos yang tertinggi adalah pada perlakuan D dengan penambahan stardec 0,0004%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan kombinasi lebih banyak limbah untuk memperoleh kandungan protein kasar kompos yang lebih tinggi .

## DAFTAR PUSTAKA

- dianto. 1993. Biologi Pertanian (Pupuk Kandang, Pupuk Organik, Nabati dan Insektisida). Penerbit Alumni, Bandung.
- nonim. 1998. Biaya lebih murah produksi lebih tinggi. Kompas, Minggu 11 Oktober 1998.
- \_\_\_\_\_ (a) 1998. Limbah menjadi berkah. Gatra 4 Juli 1998.
- orth, H.D. 1995. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- teming, R. 1999. A System to Compost Liquid Swine Manure. Rigetown College-University of Guelph. Rigetown, Ontario.
- Gumbira, E.S. 1987. Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- hakim, N. Y. Nyokpa, A.M. Lubis, S.G, Nugroho, R. Saul, A. Diha, G.B. Hang H.H Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- ardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. Edisi I Mediyatama Sartama Pentosa, Jakarta.
- Hermawaty. 1986. Pengaruh Lamanya Pengomposan Jerami Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Putih Pada Tanah Letosol Yang Disawakan Di Desa Tonasa Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNHAS, Ujung Pandang.
- Hidayat, S. 1981. Ilmu Kesuburan Tanah. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Indriani, Y.H. 1999. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- \_\_\_\_\_ 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Judoamidjojo, M, A. Darwis, E. Gumbira. 1992. Teknologi Fermentasi. Rajawali Press, Jakarta.



- Aurbandono I. 1990. Membuat Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Niesse, G. 1963. Experiments to Determine the Degree of Decomposition of Refuse by Its Self Heating Capability. Bull. No. 17 Intern. Research Group on Refuse Disposal.
- Santoso, U. 1989. Limbah Bahan Ransum Unggas Yang Rasional. Batara Karya Aksara, Jakarta.
- Santosa, E. S. Komariah, S. Vidati dan T. Prihartini. 1991. Pengaruh Inokulasi Mikroba Terhadap Kecepatan Pembentukan Dan Mutu Kompos Sampah Pasar. Prosiding Seminar Ilmiah Perhimpunan Mikro Biologi Indonesia. Pusat Penelitian Tanah Dan Agroklimat, Caringin, Bogor.
- Sarwono, B. dan Arianto, H.B. 2001. Menggemukkan Sapi Potong Secara Cepat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiawan, A.I. 1996. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiamidjaja, D. 1986. Pupuk Dan Pemupukan. CV. Simplex, Jakarta.
- Soemarwoto, O. 1983. Ekologi Lingkungan dan Pembangunan. Djambatan, Jakarta.
- Sugiarto. 1987. Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Supriyanto. 2001. Aplikasi Wastewater Sludge Untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji, PT. Novartis Biochemic. Citeurep, Bogor.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M, Kartasapoetra dan Sastroatmodjo. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Widyastuti, R dan Iswand. 1991. Upaya Peningkatan Kompos Dengan Pseudomonas sp. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan A

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	A1	A2	A3	A4		
1	30	30	30	30	120	30
2	58	63	56	60	237	59,25
3	58	58	66	61	243	60,75
4	53	55	54	53	215	53,75
5	45	48	48	45	186	46,5
6	44	47	47	48	186	46,5
7	45	45	44	48	182	45,5
8	41	41	41	41	164	41
9	35	34	36	38	143	35,75
10	32	34	35	36	137	34,25
11	33	32	32	32	129	32,25
12	30	30	30	30	120	30
13	30	30	30	30	120	30
14	30	30	30	30	120	30
15	30	30	30	30	120	30
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	774	787	789	792		
Rata-rata	36,86	37,48	37,57	37,7		

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan B

Hari	ulangan				Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3	B4		
1	30	29	29	29	117	29,25
2	68	66	65	68	267	66,75
3	56	53	61	56	226	56,5
4	54	48	47	44	198	49,5
5	49	48	46	40	187	46,75
6	45	45	44	39	174	43,5
7	45	46	40	38	170	42,5
8	41	38	37	33	154	38,5
9	35	35	34	34	137	34,25
10	34	34	34	31	136	34
11	31	32	31	31	125	31,25
12	31	31	31	30	124	31
13	31	31	30	30	122	30,5
14	30	30	30	30	120	30
15	30	30	30	30	120	30
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		
Jumlah	790	776	769	762		
Rata-rata	37,62	36,95	36,62	36,29		

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan C

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	C1	C2	C3	C4		
1	29	29	29	29	116	29
2	53	56	59	55	223	55,75
3	55	54	58	55	222	55,5
4	49	51	45	53	198	49,5
5	43	42	42	44	171	42,75
6	39	40	40	42	161	40,25
7	36	38	34	35	141	36,5
8	35	37	35	35	142	35,5
9	33	32	32	32	129	32,25
10	32	32	30	31	125	31,25
11	31	30	31	31	123	30,75
12	30	30	30	30	120	30
13	30	30	30	30	120	30
14	30	30	30	30	120	30
15	30	30	30	30	120	30
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	735	741	735	742		
Rata-rata	35	35,29	35	35,33		

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Suhu Kompos Pada Perlakuan D

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4		
1	29	29	29	29	116	29
2	62	62	62	61	248	62
3	53	53	54	53	216	54
4	43	43	45	46	177	44,25
5	43	41	42	42	168	42
6	40	39	42	42	163	40,72
7	35	37	37	37	146	36,5
8	35	34	35	37	141	35,25
9	33	33	33	33	132	33
10	33	34	34	33	134	33,5
11	33	32	32	32	129	35,25
12	31	31	31	31	124	31
13	31	31	31	31	124	31
14	30	30	30	30	120	30
15	30	30	30	30	120	30
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	745	739	747	747		
Rata-rata	35,19	35,19	35,57	35,57		

Lampiran 6. Hasil Pengamatan pH Kompas Pada Perlakuan A

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	A1	A2	A3	A4		
1	6,6	6,6	6,6	6,6	26,4	6,6
2	6,7	6,7	6,6	6,8	26,8	6,7
3		7	7	7	27,8	6,
4	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,95
5	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
6	6,8	6,8	7	7	27,6	6,8
7	6,8	6,8	7	7	27,6	6,9
8	7	6,8	6,8	6,8	27,4	6,9
9	6,8	7	6,8	6,8	27,4	6,85
10	6,8	6,8	6,8	6,6	27	6,85
11	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,75
12	6,8	6,8	6,8	6,6	27	6,8
13	6,8	6,8	7	7	27,6	6,9
14	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
15	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
16	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
17	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
18	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
19	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
20	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
21	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
Jumlah	142,7	142,9	143,2	142,9		
Rata-rata	6,8	6,81	6,82	6,81		

Lampiran 7. Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan B

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3	B4		
1	6,6	6,6	6,8	6,8	26,8	6,7
2	6,8	6,8	6,8	7,4	27,8	6,95
3	7	6,6	6,6,	6,6,	26,8	6,7
4	7	7	7	7	28	7
5	7	7	7	7	28	7
6	7	6,8	7	7	27,8	6,95
7	7	6,8	7	7	27,8	6,95
8	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
9	6,8	6,8	6,8	7	27,4	6,85
10	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
11	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
12	6,6	6,86,8	6,8	6,8	27,2	6,75
13	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
14	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
15	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
16	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
17	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
18	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
19	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
20	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
21	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
Jumlah	143,4	142,8	143,4	144,2		
Rata-rata	6,83	6,8	6,83	6,87		

Lampiran 8. Hasil Pengamatan pH Kompos Pada Perlakuan C

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	C1	C2	C3	C4		
1	6,6	6,4	6,6	6,7	28	6,58
2	7	7	7	7	28	7
3	7	7	7	7	27,4	7
4	6,8	6,8	6,9	6,9	28	6,85
5	7	7	7	7	27,8	7
6	7	7	6,8	7	27,2	6,95
7	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
8	6,8	6,8	6,8	6,8	27,4	6,8
9	7	6,8	6,8	6,8	27	6,85
10	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,75
11	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
12	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
13	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
14	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
15	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
16	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
17	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
18	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
19	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
20	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
21	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
Jumlah	143,6	143,2	143,3	143,4		
Rata-rata	6,84	6,82	6,82	6,83		

Lampiran 9. Hasil Pengamatan pH kompos Pada Perlakuan D

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4		
1	6,8	6,7	6,7		27	6,75
2	7	7,2	7	6,8	28	7
3	6,8	6,8	7	6,8	27,4	6,85
4	6,6	6,8	6,8	6,8	27	6,75
5	6,8	7	7	6,8	27,8	6,95
6	7	6,8	6,8	7	27,4	6,85
7	7	6,8	6,7	6,8	27,5	6,9
8	6,8	6,8	7	7	27,4	6,85
9	6,8	6,8	6,8	6,8	27,4	6,85
10	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
11	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
12	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
13	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
14	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
15	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
16	7	7	7	7	28	7
17	7	7	7	7	28	7
18	7	7	7	7	28	7
19	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
20	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
21	6,8	6,8	6,8	6,8	27,2	6,8
Jumlah	143,8	143,9	144	143,8		
Rata-rata	6,85	6,85	6,86	6,85		

Lampiran 10. Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan A

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	A1	A2	A3	A4		
1	59	50	57	55	221	55,25
2	60	65	75	65	265	66,25
3	69	58	60	75	262	65,5
4	60	60	58	60	238	59,5
5	55	55	60	58	228	57
6	50	50	60	60	220	55
7	50	50	48	52	200	50
8	50	45	55	55	205	51,25
9	40	40	50	50	180	45
10	40	40	55	50	185	46,25
11	45	50	55	60	210	52,5
12	40	40	40	50	170	42,5
13	40	40	40	45	165	41,25
14	40	40	40	40	160	40
15	40	40	40	40	160	40
16	40	40	40	40	160	40
17	40	40	40	40	160	40
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	938	923	993	1015		
Rata-rata	44,7	43,95	47,3	48,3		

Lampiran 11. Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Pda Perlakuan B

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3	B4		
1	58	58	52	50	218	54,5
2	90	80	80	60	310	77
3	55	70	66	55	246	5
4	60	70	60	60	250	61,5
5	52	45	50	65	212	62,5
6	60	55	52	60	222	53
7	48	55	50	55	208	55,5
8	52	40	40	50	182	52
9	50	50	40	50	190	45,5
10	55	48	40	55	198	47,5
11	40	55	40	40	175	49,5
12	40	45	40	40	165	43,75
13	60	50	40	40	190	41,25
14	50	50	40	40	180	47,5
15	50	50	40	40	190	45
16	40	55	40	40	175	47,5
17	30	40	30	40	140	43,75
18	30	40	30	40	140	35
19	30	40	30	40	140	35
20	30	40	30	40	140	35
21	30	40	30	40	140	35
Jumlah	965	1076	920	1010		
Rata-rata	45,95	51,2	43,8	48,1		

Lampiran 12. Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan C

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	C1	C2	C3	C4		
1	60	60	60	60	240	60
2	80	70	80	70	300	75
3	70	60	80	75	285	71,25
4	60	70	60	58	248	62
5	60	65	60	65	250	62,5
6	60	70	70	70	270	67,5
7	60	64	70	70	264	66
8	60	60	58	50	228	57
9	60	60	60	58	238	59,5
10	50	50	55	50	205	51,25
11	50	50	50	50	200	50
12	60	60	60	60	240	60
13	50	50	50	50	200	50
14	55	50	50	40	295	48,75
15	50	50	50	50	200	50
16	50	50	50	50	200	50
17	50	50	40	40	180	45
18	40	40	30	30	140	35
19	40	40	30	30	140	35
20	40	40	30	30	140	35
21	40	40	30	30	140	35
Jumlah	1145	1149	1123	1086		
Rata-rata	54,5	54,7	53,5	51,7		

Lampiran 13. Hasil Pengamatan Kelembaban Kompos Pada Perlakuan D

Hari	Ujangan				Jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4		
1	48	50	50	50	198	49,5
2	60	59	58	60	237	59,25
3	50	55	53	55	213	23,25
4	55	50	45	56	206	51,5
5	58	50	50	50	208	52
6	60	60	60	50	230	57,5
7	60	40	40	60	200	50
8	40	50	55	45	190	47,5
9	40	40	50	58	188	47
10	40	40	40	50	170	42,5
11	40	40	40	404	160	40
12	40	50	45	45	180	45
13	40	40	50	40	170	42,5
14	40	45	45	40	170	42,5
15	40	40	40	35	155	38,75
16	35	35	35	30	135	33,75
17	30	30	30	30	120	30
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	856	855	866	874		
Rata-rata	40,76	40,7	41,24	41,5		

Lampiran 14. Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan A

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	A1	A2	A3	A4		
1	60	60	60	60	240	60
2	57	57	59	57	230	57,5
3	55	55	55	54	219	54,75
4	53	53	53	53	212	53
5	51	52	52	52	207	51,25
6	49	49	51	51	200	50
7	47	48	50	49	194	48,5
8	46	46	49	48	190	47,5
9	46	46	48	47	187	46,75
10	46	46	47	46	185	46,25
11	46	46	47	46	185	46,25
12	46	45	47	46	184	46,25
13	46	45	47	46	184	46
14	46	45	47	46	183	46
15	45	45	47	46	183	45,75
16	45	45	47	46	183	45,75
17	45	45	47	46	183	45,75
18	45	45	47	46	183	45,75
19	45	45	47	46	183	45,75
20	45	45	47	46	183	45,75
21	45	45	47	46	183	45,75
Jumlah	1009	1010	1041	1023		
Rata-rata	48,1	48,1	49,6	48,7		



Lampiran 15. Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan B

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3	B4		
1	59	59	59	59	236	59
2	54	54	55	55	218	54,5
3	51	51	51	51	204	51
4	49	49	50	50	199	49,75
5	48	48	49	49	195	48,75
6	46	48	49	49	194	48,75
7	46	46	49	49	188	47
8	46	46	48	48	187	46,75
9	44	44	46	46	182	45,5
10	44	44	46	46	180	45
11	44	44	46	46	178	45
12	44	44	45	45	177	44,5
13	44	43	45	45	177	44,25
14	44	43	45	45	177	
15	44	43	45	45	177	44,25
16	44	43	45	45	177	44,25
17	44	43	45	45	177	44,25
18	44	43	45	45	177	44,25
19	44	43	45	45	177	44,25
20	44	43	45	45	177	44,25
21	44	43	45	45	177	44,25
Jumlah	971	967	995	998		
Rata-Rata	46,2	45,9	47,4	47,5		

Lampiran 16. Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan C

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	C1	C2	C3	C4		
1	55	55	55	55	220	55
2	48	49	48	47	192	48
3	46	46	47	47	186	46,5
4	45	45	45	43	178	44,5
5	43	42	42	42	169	42,25
6	41	41	42	41	165	41,25
7	40	40	40	41	161	40,25
8	40	40	40	40	160	40
9	40	40	40	40	160	40
10	40	40	40	40	160	40
11	39	39	39	39	156	39
12	37	39	39	39	154	38,5
13	37	38	39	39	153	38,25
14	37	38	39	39	153	38,25
15	37	37	38	39	151	37,75
16	37	37	38	39	151	37,75
17	37	37	38	39	151	37,75
18	37	37	38	39	151	37,75
19	37	37	38	39	151	37,75
20	37	37	38	39	151	37,75
21	37	37	38	39	151	37,75
Jumlah	847	851	861	865		
Rata-rata	40,3	40,5	41	41,2		

Lampiran 17. Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan D

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4		
1	60	60	60	60	240	60
2	58	57	56	57	228	57
3	55	53	56	55	219	54,75
4	55	53	53	55	216	54
5	54	52	52	54	212	53
6	53	51	51	51	206	51,5
7	52	49	5050	50	201	50,25
8	52	48	49	50	200	50
9	50	48	49	49	196	49
10	50	48	49	49	196	49
11	50	48	49	49	196	49
12	50	48	49	49	196	49
13	50	48	48	49	196	49
14	50	48	48	48	194	48,5
15	50	48	48	48	194	48,5
16	50	48	48	484	194	48,5
17	50	48	48	48	194	48,5
18	50	48	48	48	194	48,5
19	50	48	48	48	194	48,5
20	50	48	48	48	194	48,5
21	50	48	48	48	194	48,5
Jumlah	1089	1047	1057	1061		
Rata-rata	51,9	49,9	50,3	50,5		

Lampiran 17. Hasil Pengamatan Ketinggian Kompos Pada Perlakuan D

Hari	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4		
1	60	60	60	60	240	60
2	58	57	56	57	228	57
3	55	53	56	55	219	54,75
4	55	53	53	55	216	54
5	54	52	52	54	212	53
6	53	51	51	51	206	51,5
7	52	49	5050	50	201	50,25
8	52	48	49	50	200	50
9	50	48	49	49	196	49
10	50	48	49	49	196	49
11	50	48	49	49	196	49
12	50	48	49	49	196	49
13	50	48	48	49	196	49
14	50	48	48	48	194	48,5
15	50	48	48	48	194	48,5
16	50	48	48	484	194	48,5
17	50	48	48	48	194	48,5
18	50	48	48	48	194	48,5
19	50	48	48	48	194	48,5
20	50	48	48	48	194	48,5
21	50	48	48	48	194	48,5
Jumlah	1089	1047	1057	1061		
Rata-rata	51,9	49,9	50,3	50,5		

Lampiran 18. Hasil Rata-Rata Suhu Terhadap Setiap Perlakuan

Hari	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	30	29,25	29	29
	59,25	66,75	55,75	62
3	60,75	56,50	55,5	54
4	53,75	49,50	49,5	44,25
5	46,5	46,75	42,75	42
6	46,5	43,50	40,25	40
7	45,5	42,50	36,5	40,75
8	45,5	38,50	35,5	30,5
9	41	34,25	32,25	35,25
10	35,75	34	31,25	33
11	34,25	31,25	30,75	33,5
12	32,25	31	30	32,25
13	30	30,5	30	31
14	30	30	30	30
15	30	30	30	30
16	30	30	30	30
17	30	30	30	30
18	30	30	30	30
19	30	30	30	30
20	30	30	30	30
21	30	30	30	30

Lampiran 19. Rata-Rata pH terhadap Setiap Perlakuan

Hari	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	6,6	6,7	6,58	6,75
2	6,7	6,95	7	7
3	6,95	5,7	7	6,85
4	6,8	7	6,85	6,75
5	6,8	7	7	6,95
6	6,9	6,95	6,95	6,85
7	6,9	6,95	6,8	6,9
8	6,85	6,8	6,8	6,85
9	6,85	6,85	6,85	6,8
10	6,75	6,8	6,75	6,8
11	6,8	6,8	6,8	6,8
12	6,75	6,75	6,8	6,8
13	6,9	6,8	6,8	6,8
14	6,8	6,8	6,8	6,8
15	6,8	6,8	6,8	6,8
16	6,8	6,8	6,8	7
17	6,8	6,8	6,8	7
18	6,8	6,8	6,8	7
19	6,8	6,8	6,8	6,8
20	6,8	6,8	6,8	6,8
21	6,8	6,8	6,8	6,8



Lampiran 20. Hasil Rata-Rata Kelembaban Terhadap Setiap Perlakuan

Hari	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	55,25	54,5	60	49,5
2	66,25	77,5	75	59,25
3	65,5	61,5	71,25	53,25
4	59,5	62,5	62	51,5
5	57	53	62,5	52
6	55	55,5	67,5	57,5
7	50	52	66	50
8	51,25	45,5	57	47,5
9	45	47,5	59,5	47
10	46,25	49,5	51,25	42,5
11	45	43,75	50	40
12	46,25	41,25	60	45
13	52,5	47,5	50	42,5
14	42,5	45	48,75	42,5
15	41,25	47,5	50	38,75
16	40	43,75	50	33,75
17	40	35	45	30
18	40	35	35	20
19	40	35	35	20
20	30	35	35	20
21	30	35	35	20

Lampiran 21. Hasil Rata-Rata Ketinggian Terhadap Setiap Perlakuan

Hari	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	60	59	55	60
2	57,5	54,5	48	57
3	54,75	51	46,5	54,75
4	53	49,75	44,5	54
5	51,25	48,75	42,25	53
6	50	48,5	41,25	51,5
7	48,5	47	40,25	50,25
8	47,546,75	46,75	40	50
9	46,25	45,5	40	49
10	46,25	45	40	49
11	46,25	45	39	49
12	46	44,5	38,5	49
13	46	44,25	38,25	49
14	45,75	44,35	38,25	48,5
15	45,75	44,25	38,25	48,5
16	45,75	44,25	37,75	48,5
17	45,75	44,25	37,75	48,5
18	45,75	44,25	37,75	48,5
19	45,75	44,25	37,75	48,5
20	45,75	44,25	37,75	48,5
21	45,75	44,25	37,75	48,5

Soal 22. Perhitungan Analisis Sidik Ragam Kandungan Protein Kompos

Urutan (r)	Perlakuan				
	A(%)	B(%)	C(%)	D(%)	
	5,8	7,96	8,5	8,98	
	6	7,95	8,3	9,2	
	7	8,1	8,68	9,2	
	6,7	7,9	9,6	9,8	
Jumlah	25,5	31,91	35,08	37,18	129,67
Rata-rata	6,4	7,98	8,77	9,29	

Perhitungan :

Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{Total} &= (r \cdot t) - 1 \\ &= (4 \cdot 4) - 1 \\ &= 16 - 1 = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Galat} &= \text{DBT} - \text{DBP} \\ &= 15 - 3 \\ &= 12 \end{aligned}$$

Factor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{Y^2}{r \cdot t} \\ &= \frac{(129,67)^2}{16} \\ &= 1050,89 \\ \text{Total} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (5,8)^2 + \dots + (9,8)^2 - 1050,89 \end{aligned}$$

Soal 22. Perhitungan Analisis Sidik Ragam Kandungan Protein Kompos

Kandungan (r)	Perlakuan				
	A(%)	B(%)	C(%)	D(%)	
	5,8	7,96	8,5	8,98	
	6	7,95	8,3	9,2	
	7	8,1	8,68	9,2	
	6,7	7,9	9,6	9,8	
Jumlah	25,5	31,91	35,08	37,18	129,67
Rata-rata	6,4	7,98	8,77	9,29	

Perhitungan :

Degradasi Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{Total} &= (r \cdot t) - 1 \\ &= (4 \cdot 4) - 1 \\ &= 16 - 1 = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Galat} &= \text{DBT} - \text{DBP} \\ &= 15 - 3 \\ &= 12 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{Y^2}{r \cdot t} \\ &= \frac{(129,67)^2}{16} \\ &= 1050,89 \\ \text{Total} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (5,8)^2 + \dots + (9,8)^2 - 1050,89 \end{aligned}$$

$$= 1072,711050,89$$

$$= 21,82$$

Perlakukan

$$= \frac{Y_i^2 + \dots + Y_t^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(25,5)^2 + \dots + (37,18)^2}{4} - 1050,89$$

$$= \frac{4281,44 - 1050,89}{4}$$

$$= 19,47$$

Galat

$$= JKT - JKP$$

$$= 21,82 - 19,47$$

$$= 2,35$$

P

$$= \frac{JKP}{DBP}$$

$$= \frac{19,47}{3}$$

$$= 6,49$$

G

$$= \frac{JKG}{DBG}$$

$$= \frac{2,35}{12}$$

$$= 0,2$$

Hitung

$$= \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{6,49}{0,2}$$

$$= 32,45$$

JK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5 %	1 %
akuan	3	19,47	4,66	32,45**	3,49	5,95
alat	12	2,35	0,4			
total	15					

an : \*\*: Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 % (P<0,01)

### Nyata Terkecil (BNT)

$$= t_{\alpha} (2s^2/r)^{1/2}$$

$$s_{alat} = 12 \quad t_{0,05} = 2,179$$

$$\text{nilai KTG} \quad t_{0,01} = 3,055$$

gan

$$= 2,179 (2 \cdot 0,447)^{1/2}$$

$$= 2,179 (0,2)^{1/2} = 0,97$$

$$t_{0,01} = 3,005 (0,447) = 1,37$$

### Tabel selisih perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	A	B	C	D
	6,4		1,58**	2,37**	2,89**
	7,98			0,79 <sup>ns</sup>	1,22*
	8,77				0,52 <sup>ns</sup>
	9,29				

gan : \*\* Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% (P < 0,01).

\* Berpengaruh nyata pada taraf 5% (P<0,05)

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

Nomor Analisis: 00806/ LKMT / 2003

**HASIL ANALISIS BAHAN**

No	KODE	KOMPOSISI (%)								
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	Abu	Ca	P	Energi
1.	A1	—	5,80	—	—	—	—	—	—	—
2.	A2	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—
3.	A3	—	7,00	—	—	—	—	—	—	—
4.	A4	—	6,70	—	—	—	—	—	—	—
5.	B1	—	7,96	—	—	—	—	—	—	—
6.	B2	—	7,95	—	—	—	—	—	—	—
7.	B3	—	8,10	—	—	—	—	—	—	—
8.	B4	—	7,90	—	—	—	—	—	—	—

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

Makassar, 07 April 2003

Diketahui Oleh :

  
**DR. H. MA'ARIF H. SYAM, M.Sc**  
 N.N. 130 636 060

  
**(H. HASANUDDIN)**  
 N.N. 130 636 060

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Redontena (NTT), pada tanggal 17 Agustus 1980, anak ke empat dari empat bersaudara dari Bapak Lambert Labi dan Ibu Yustina. Mulai masuk jenjang pendidikan tahun 1986 di SD Katolik Wuaone Redontena (NTT).

Pada tahun 1992 melanjutkan ke SLTP Katolik Awas Hinga, NTT. Tahun 1995 melanjutkan ke SMUN 1 Larantuka, NTT dengan mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan tamat pada tahun 1998. Pada tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak di Universitas Hasanuddin Makassar melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).