

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK ALAMI
TERHADAP KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN
SERAT KASAR FERMENTASI ALANG-ALANG
YANG DIBERI TETES 2%**

KH154/06

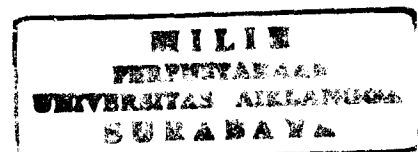
war
p



Oleh

KHALISIA WARDANI
NIM 060213022

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2006**



**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK ALAMI TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
FERMENTASI ALANG-ALANG YANG
DIBERI TETES 2%**


Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

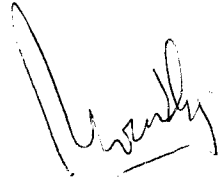
oleh

KHALISIA WARDANI
060213022

Menyetujui

Komisi Pembimbing,


(Julien Supraptini, S.U.,drh.)
Pembimbing Pertama


(Nove Hidajati, M.Kes.,drh.)
Pembimbing Kedua

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul :

Pengaruh Pemberian Probiotik Alami Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Fermentasi Alang-Alang Yang Diberi Tetes 2%

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 25 Agustus 2006



Khalisia Wardani
NIM. 060213022

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 25 Agustus 2006

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Herman Setyono, M.S., drh.

Sekretaris : R. Budi Utomo, M.Si., drh.

Anggota : Erni Rosilawati S.I., M.S., drh.

Pembimbing I : Julien Supraptini, S.U., drh.

Pembimbing II : Nove Hidajati, M.Kes., drh.

Telah diuji pada
Tanggal : 8 September 2006

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Herman Setyono, M.S., drh.
Anggota : R. Budi Utomo, M.S., drh.
Erni Rosilawati S.I., M.S., drh.
Julien Supraptini, S.U., drh.
Nove Hidajati, M.Kes., drh.

Surabaya, 29 September 2006

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., drh.
NIP. 130 687 297

**THE EFFECT OF NATURAL PROBIOTIC TO CRUDE FIBRE AND
CRUDE PROTEIN CONTENT OF COGON GRASS FERMENTATION
PRODUCT THAT GIVEN MOLASSES 2%**

Khalisia Wardani

ABSTRACT

This research was aimed to identify the effect of natural probiotic to crude fibre and crude protein content of cogon grass fermentation product that given molasses 2% as ruminant's feed alternative in the dry season. There were four treatments (P0, P1, P2, and P3) and five replicates. P0 (control) was a mixture of cogon grass and molasses 2%. P1 was a mixture of cogon grass, natural probiotic 2%, and molasses 2%. P2 was the mixture of cogon grass, natural probiotic 4%, and molasses 2%. P3 was the mixture of cogon grass, natural probiotic 6%, and molasses 2%. Each treatment needed 500 grams dried cogon grass cut in 2-5 cm. Proximate analysis was done to investigate its content. The obtained data were analyzed using the analysis of variance statistic method and if there were differences among the treatments, the Duncan's multiple range 5% test was used. The result showed that natural probiotic and molasses could decrease the crude fibre and increase the protein content of cogon grass fermentation product. It could be concluded that natural probiotic 4% was effective and efficient for cogon grass fermentation product.

Key words : cogon grass, natural probiotic, molasses, crude protein, crude fibre

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **Pengaruh Pemberian Probiotik Alami Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Fermentasi Alang-Alang Yang Diberi Tetes 2%**, sebagai salah satu syarat menempuh gelar sarjana pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Bapak Prof. Dr. Ismudiono, M.S., drh., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ibu Julien Supraptini, S.U., drh. sebagai dosen pembimbing pertama dan Ibu Nove Hidajati, M.Kes., drh. sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan saran, masukan dan arahan demi kesempurnaan skripsi ini.

Bapak Herman Setyono, M.S., drh. yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk selama penelitian.

Bapak Herman Setyono, M.S., drh. selaku ketua penguji, R. Budi Utomo, M.Si., drh. selaku sekretaris penguji dan Ibu Erni Rosilawati S.I., M.S., drh. selaku anggota penguji.

Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Seluruh karyawan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bantuan teknik dalam proses penelitian.

Ibu Rimayanti, M.Kes., drh selaku dosen wali penulis selama studi di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan bimbingan studi kepada penulis.

Ibu dan kakak-kakakku tercinta yang telah memberikan segalanya, bantuan doa, nasehat, motivasi dan semangat.

Ari, Ita, Hela, Ila, mbak Pinta, Kurnia, Retno atas bantuan dan kebersamaan selama penelitian serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan makalah seminar ini.

Surabaya, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Landasan Teori.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Alang-alang (<i>Imperata cylindrica</i>)	9
2.2 Probiotik	11
2.3 Tetes	13
2.4 Fermentasi	14
2.5 Serat Kasar	16
2.5.1 Lignin	17
2.5.2 Selulosa	17
2.5.3 Hemiselulosa.....	18
2.6 Protein	19
BAB 3 MATERI DAN METODE	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Materi Penelitian	22
3.2.1 Bahan penelitian.....	22
3.2.2 Alat-alat penelitian.....	22
3.3 Penelitian Pendahuluan	23
3.4 Metode Penelitian Tahap II.....	23
3.4.1 Pelaksanaan penelitian.....	23
3.4.2 Pengumpulan data penelitian.....	25
3.5 Rancangan Penelitian	25
3.6 Peubah yang Diamati	25
3.7 Analisis Data	26

BAB 4 HASIL PENELITIAN	27
4.1 Serat Kasar	27
4.2 Protein Kasar	28
4.3 Dosis probiotik.....	30
BAB 5 PEMBAHASAN	31
5.1 Serat Kasar	33
5.2 Protein Kasar	36
5.3 Dosis Probiotik	37
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	39
6.1 Kesimpulan	39
6.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan gizi alang-alang (dalam %)	10
2.2 Komposisi dasar protein (dalam %)	20
4.1 Rata-rata dan simpangan baku kandungan serat kasar fermentasi alang-alang (%)	27
4.2 Rata-rata dan simpangan baku kandungan protein kasar fermentasi alang-alang (%)	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Grafik kandungan SK fermentasi alang-alang (%)	28
4.2 Grafik kandungan PK fermentasi alang-alang (%)	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Jenis dan peranan mikroba yang terkandung dalam probiotik	48
2.	Analisis proksimat serat kasar	49
3.	Analisis proksimat protein kasar (cara <i>Marcam Steel</i>)	51
4.	Hasil pemeriksaan pH dan organoleptis fermentasi alang-alang serta perhitungan dosis probiotik	54
5.	Hasil analisis proksimat fermentasi alang-alang	56
6.	Hasil analisis proksimat serat kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK (%)	58
7.	Hasil analisis proksimat protein kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK (%).....	61
8.	Gambar perlakuan alang-alang	64

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

SK = Serat Kasar

PK = Protein Kasar

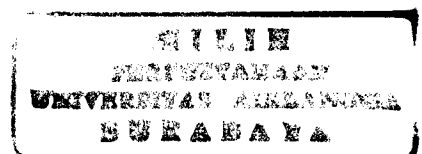
BK = Bahan Kering

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia dipastikan terus meningkat sehingga kebutuhan pangan juga pasti meningkat, termasuk pangan sumber protein hewani. Sebagai konsekuensi logisnya adalah populasi ternak seperti kelompok ruminansia sebagai sumber protein hewani harus juga ditingkatkan jumlah dan kualitasnya. Upaya peningkatan jumlah dan kualitas dari produktivitas ternak ini sangat dipengaruhi oleh faktor pakan, baik pakan hijauan maupun konsentrat yang cukup tersedia untuk sepanjang tahun. Namun, ketersediaan bahan pakan hijauan ternak akhir-akhir ini terasa semakin terbatas yang disebabkan antara lain oleh meningkatnya harga bahan baku pakan ternak, perubahan musim (khususnya bila terjadi musim kemarau yang berkepanjangan) serta semakin menyusutnya lahan bagi pengembangan produksi hijauan akibat penggunaan lahan untuk pendirian pabrik-pabrik pakan ternak dan tempat pemukiman. Oleh sebab itu, perlu dicari bahan pakan lain yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif yang mampu menggantikan sebagian atau seluruh hijauan tanpa mengurangi nilai nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia, misalnya dalam kaitan ini yaitu kandungan serat kasar dan protein kasar.

Bahan pakan tersebut seyogyanya tersedia pada satu lokasi atau daerah dalam jumlah yang banyak, sehingga untuk memperolehnya tidak membutuhkan biaya yang besar.



Alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam hal ini merupakan salah satu tumbuhan alternatif yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan hijauan ternak karena tumbuhan ini merupakan jenis rumput yang kosmopolit, berada hampir diseluruh dunia dan memiliki daya regenerasi yang tinggi, sebab begitu habis terbakar dan hujan mulai turun maka tunas-tunas yang baru akan tumbuh dan memenuhi seluruh ladang alang-alang (Rismunandar, 1989). Di Indonesia misalnya, tumbuhan ini tumbuh subur dan dapat ditemukan hampir disetiap areal lahan kosong yang ada.

Pemanfaatan tumbuhan alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai pakan ternak ruminansia ini masih belum optimal karena adanya faktor pembatas yakni nilai nutrisi yang terkandung di dalamnya relatif rendah, rendah dalam kadar protein kasar dan serat kasar yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu pengolahan ataupun perlakuan terhadap tumbuhan alang-alang tersebut, agar dapat dikonsumsi atau dapat dijadikan pakan ternak yang potensial dan berkualitas.

Menurut Winarno dkk (1986) ada tiga cara perlakuan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi dari suatu bahan pakan ternak yaitu cara fisik, kimia dan biologi. Utomo (2006) menjelaskan bahwa perlakuan fisik yang bertujuan mengurangi ukuran partikel atau pembengkakan sel seperti halnya pemotongan, penggilingan memiliki kelemahan yaitu tidak dapat meningkatkan kandungan protein. Cara kimia, melalui perlakuan NaOH dapat menaikkan pencernaan 100% tanpa kenaikan nutrien, bahkan berbahaya bagi kehidupan, dan polutan bagi lahan pertanian sedangkan amoniasi dapat menaikkan pencernaan dan

nutriennya namun membutuhkan biaya yang cukup besar dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Menurut Setyono dkk (2004) cara biologi yaitu melalui suatu proses fermentasi dengan memanfaatkan jasa mikroba merupakan salah satu cara yang aman penggunaannya dan membutuhkan waktu yang relatif lebih singkat bila dibandingkan dengan cara fisik maupun kimia.

Pada umumnya mikroba di alam mampu mendegradasi daun-daun yang kaya akan selulosa dan lignin. Kemampuan mikroba tersebut dapat digunakan pada proses fermentasi alang-alang. Penambahan probiotik alami yang kaya akan mikroba proteolitik, selulolitik dan amilolitik pada proses fermentasi alang-alang diharapkan dapat mendegradasi ikatan *ligniselulosik* yang terdapat pada tumbuhan alang-alang dan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas dan nilai nutrisi tumbuhan, terutama pada penurunan kandungan serat kasar dan peningkatan kandungan protein kasar alang-alang.

Penggunaan tetes di dalam proses fermentasi ini adalah sebagai sumber energi, menambah palatabilitas ransum, memperbaiki karakteristik bahan pakan sekaligus sebagai bahan perekat (Preston yang dikutip Sugihartuti, 1991).

Berdasarkan uraian ringkas latar belakang permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian tentang penggunaan probiotik alami pada proses fermentasi yang diberi tetes sebagai upaya peningkatan nilai nutrisi dan kualitas alang-alang (*Imperata cylindrica*), khususnya untuk menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar sebagai pakan ternak ruminansia untuk menunjang peningkatan produktivitas ternak.

1.2 Rumusan Masalah

Adanya usaha peningkatan kualitas nutrisi alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang diolah secara fermentasi dengan penambahan probiotik alami dan tetes, maka timbul beberapa permasalahan :

1. Apakah penggunaan probiotik alami pada fermentasi alang-alang yang diberi tetes berpengaruh terhadap penurunan kandungan serat kasar ?
2. Apakah penggunaan probiotik alami pada fermentasi alang-alang yang diberi tetes berpengaruh terhadap peningkatan kandungan protein kasar ?
3. Berapakah dosis fermentasi probiotik yang efektif dalam penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar alang-alang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak fermentasi probiotik alami dan tetes pada alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak tentang manfaat penggunaan probiotik alami pada fermentasi alang-alang yang diberi tetes sebagai upaya meningkatkan kualitas kandungan nutrisi alang-alang, terutama terhadap kadar protein kasar dan serat kasar.

1.5 Landasan Teori

Jafar dan Hasan (1990) yang dikutip oleh Hanafi (2004) menyatakan bahwa kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa mempengaruhi pencernaan makanan dan telah diketahui bahwa antara kandungan lignin dan pencernaan bahan kering berhubungan sangat erat terutama pada rumput-rumputan. Lignin dan selulosa sering membentuk senyawa lignoselulosa dalam dinding sel tanaman, lignoselulosa ini merupakan suatu ikatan yang kuat (Sutardi yang dikutip oleh Hanafi, 2004). Pencernaan serat pakan bukan hanya ditentukan oleh kandungan lignin, tetapi juga ditentukan oleh kuatnya ikatan lignin dengan gugus karbohidrat lainnya (Djajanegara yang dikutip oleh Hanafi, 2004). Menurut Lubis (1963) kadar serat kasar yang tinggi dapat mengganggu pencernaan zat-zat yang lainnya, akibatnya tingkat pencernaan menjadi menurun. Kadar serat yang tinggi akan menurunkan nilai TDN (*Total Digestible Nutrients*) dari bahan makanan (Stevenson yang dikutip oleh Hanafi, 2004).

Pada tumbuhan alang-alang (*Imperata cylindrica*) kualitas kandungan nutrisi yang rendah, seperti kandungan serat kasar yang tinggi dan protein yang rendah,

merupakan salah satu faktor pembatas penggunaan tumbuhan ini sebagai pakan ternak, sehingga diperlukan suatu upaya pengolahan lebih lanjut untuk dapat meningkatkan kualitas nilai gizi dan kecernaannya. Adapun upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara biologi yaitu melalui suatu proses fermentasi.

Secara biokimiawi fermentasi diartikan sebagai pembentukan energi melalui katabolisme senyawa organik. Dalam dunia industri adalah suatu proses untuk mengubah bahan dasar menjadi produk oleh sel mikroba. Pada proses fermentasi terbentuk karbondioksida oleh proses katabolisme gula. Pada prinsipnya proses fermentasi dapat memisahkan lignin dari selulosa (Kaufman dalam Sundstol and Owen, 1984). Proses fermentasi dapat dilakukan dengan memberikan mikroorganisme berupa bakteri atau yeast yang dapat merangsang peningkatan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar dari bahan yang difermentasikan (Crueger and Crueger yang dikutip oleh Mustikoweni, 1989). Fermentasi dapat juga dilakukan secara inokulasi dengan menggunakan bahan natural yang mengandung mikroorganisme, misalnya cairan rumen (Gilles yang dikutip oleh Tri Nurhayati dkk., 1992). Penelitian pemanfaatan cairan rumen sebagai bahan fermentasi ampas tahu yang dilakukan Nurhajati dkk., (1996), menunjukkan hasil terbaik berturut-turut pada volume inokulan 10 % dengan pemeraman selama lima hari dan volume inokulan 30 % dengan pemeraman selama tiga hari.

Penggunaan bahan pakan yang difermentasikan dalam pakan sering juga mempunyai dampak positif, seperti halnya penambahan probiotik. Probiotik merupakan produk yang mengandung mikroorganisme hidup non patogen yang

ditambahkan ke dalam pakan, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan, efisiensi penggunaan ransum, pencernaan bahan pakan dan kesehatan ternak melalui perbaikan keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Harahap, 2004).

Pada penelitian Paramita dkk (2000) dilakukan pemberian probiotik pada pakan MS 42 NCA (Mitra Sejati 42 Non Content Antibiotika produksi Ciomas) yang ternyata memberikan pencernaan bahan kering yang tertinggi. Hal ini memberikan indikasi bahwa perlakuan probiotik pada pakan mempunyai nilai gizi terbaik.

Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh Lusiana (2005) mengenai kandungan serat kasar dan protein kasar pada jerami padi yang difermentasi dengan probiotik alami (0%, 2%, 4% dan 6%) dan tetes tebu (2 %) selama 7 hari. Hasil terbaiknya didapatkan penurunan serat kasar secara optimal diperoleh pada perlakuan dengan penggunaan probiotik sebanyak 4% (P2), dari 35,196% (P0) menjadi 20,955% yang berbeda nyata dengan perlakuan probiotik 2% (25,597 %) dan probiotik 6% (25,127 %), demikian juga dengan kandungan protein kasar yang mengalami peningkatan secara optimal pada perlakuan dengan penggunaan probiotik sebanyak 4–6 %, yaitu dari 5,259% (P0) menjadi 13, 356% (probiotik 4%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan probiotik 6% (P3) yaitu 13,201%. Hal yang sama juga diteliti oleh Indrawan (2005) dengan lama pemeraman 14 hari, hasil penelitian menunjukkan probiotik 2% pada jerami padi terfermentasi dapat meningkatkan kadar protein kasar dari 5,2592 % (P0) menjadi 13, 8942 % (P1) yang tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Penambahan probiotik 4 % dapat

menurunkan kadar serat kasar dari 35,1960% (P0) menjadi 29,1950 % (P2) yang tidak berbeda nyata dengan P3.

Berdasar pada hasil penelitian tersebut, dilakukan pengolahan alang-alang dengan probiotik dosis 0%, 2%, 4%, 6% dan tetes 2% untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang ada maka hipotesis penelitian adalah sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh penggunaan probiotik alami terhadap penurunan kandungan serat kasar pada fermentasi alang-alang yang diberi tetes.
2. Terdapat pengaruh penggunaan probiotik alami terhadap peningkatan kandungan protein kasar pada fermentasi alang-alang yang diberi tetes.
3. Tingkatan dosis probiotik berpengaruh terhadap penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar alang-alang secara efektif.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Alang-alang (*Imperata cylindrica*)

Tumbuhan alang-alang termasuk dalam Divisi *Spermatophyta*, Sub-divisi *Angiospermae*, Sub-kelas *Commelinidae*, Ordo *Cyperales*, Famili *Gramineae* (*Poaceae*), Sub-famili *Andropogoneae*, Genus *Imperata*, Spesies *Imperata cylindrica* (Cronquist 1981 yang dikutip oleh Sudarnadi 1996).

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) atau bisa disebut *Cogon grass* (Inggris) merupakan tumbuhan gulma tahunan, berupa rumput-rumputan yang tumbuh di dataran rendah sampai 2.700 meter diatas permukaan laut (Penebar Swadaya, 1997).

Tumbuhan liar ini tumbuh liar di hutan dan ladang terutama pada tanah yang dibiarkan tandus, kering dan banyak mendapatkan sinar matahari (Anonimus, 2006). Di Indonesia, spesies asli padang rumput ini tumbuh dan terhampar luas 20 juta ha pada lahan yang memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah (Dixon, 1985).

Deskripsi lain mengenai alang-alang yaitu tumbuhan tahunan dengan rimpang lunak, menjalar, bercabang-cabang dan panjang melebihi 1 m. Batang tegak, tingginya 1-3 m dan mempunyai 1-8 buku. Batangnya tegak, tidak bercabang, berbuku-buku yang pada buku tersebut ditumbuhi oleh buku yang halus. Pelepah daunnya berbulu pada tepinya. Helai daun pangkalnya lebar dan menyempit arah ke ujung; lidah daun tipis seperti membran. Bunga majemuk di ujung berbentuk malai, berwarna putih yang padat (Sudarnadi, 1996).

Dalam penyelenggaraan pemeliharaan ternak, pemilik dituntut untuk menyediakan pakan secara terus menerus. Alang-alang sebagai bahan pakan ternak seringkali diabaikan kegunaannya, karena dianggap jelek dan tidak disukai ternak. Penilaian ini hanya berlaku pada alang-alang yang tua. Sebagian besar petani peternak mengetahui bahwa sapi menyukai tunas alang-alang yang muda, meskipun tidak mengetahui nilai gizinya (Soewardi dkk yang dikutip oleh Gunawan 1990). Adapun nilai gizi alang-alang secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi alang-alang (dalam %)

Nama bahan makanan ternak	BK	Abu	Ekstrak Ether	Serat Kasar	BETN	Protein Kasar
<i>I. cylindrica</i> (segar)	50	5,0	0,5	17,7	24,1	2,7
<i>I. cylindrica</i> (kering)	100	10,0	1,0	35,4	48,2	5,4

Sumber : Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia, 2005.

Selain itu, hasil penelitian tentang tanaman ini menyebutkan bahwa ada kandungan *manitol, glukosa, sakharosa, malic acid, citric acid, coixol, arundoin, cylindrin, fernenol, simiarenol, anemonin, asam kersik, damar dan logam alkali* sehingga dengan kandungan-kandungan tersebut, alang-alang bersifat antipiretik, diuretik, hemostatik dan menghilangkan haus (Kompas, 2003).

Imperata cylindrica merupakan rumput yang memiliki kualitas nutrisi yang rendah. Pada pertumbuhan yang cepat konsentrasi nitrogennya mungkin hanya tinggal sekitar 1% dalam waktu 6 minggu, tetapi pada pertumbuhan yang lebih lambat pada ketinggian dataran konsentrasi nitrogen 1% tersebut dapat bertahan

sampai 20 minggu. Pertumbuhan rumput yang masih sangat muda memiliki tingkat pencernaan sekitar 70%, menurun dibawah 40% setelah 150 hari (Prosea, 1992).

Kecernaan atau zat-zat pakan yang dapat dicerna merupakan hasil selisih antara zat pakan yang terkandung dalam pakan dan dikonsumsi dengan zat pakan yang terdapat dalam feses (Anggorodi, 1994, Tillman dkk., 1989). Kecernaan pakan dapat ditingkatkan dengan penambahan berbagai jenis enzim-enzim pencernaan, sehingga efisiensi pemanfaatan pakan akan meningkat (Kompiang, 1993). Selain penambahan enzim, telah juga banyak dinyatakan bahwa penambahan jenis mikroorganisme (probiotik) ke dalam pakan juga akan membantu pencernaan.

2.2 Probiotik

Mulder (1996) mendefinisikan probiotik sebagai kultur mikroorganisme yang dapat berproliferasi di dalam saluran induk semang sehingga menghasilkan suatu keseimbangan mikroflora. Mikroba pengurai yang berasal dari probiotik antara lain mikroba proteolitik, amilolitik dan lipolitik akan bergabung dengan mikroorganisme yang ada dalam saluran pencernaan dan bekerja mengubah protein, karbohidrat serta lemak yang tidak dapat terserap oleh usus menjadi dapat diserap oleh dinding usus, sehingga membantu dalam metabolisme bahan tersebut (Risch, 2000). Mikroba amilolitik diantaranya yaitu *Bacillus mecerans*, *B. polymyxa*, *B. subtilis*, *Clostridium sacharolitik* (Schlegel and Schmidt, 1994) dan *B. licheniformis* (Arora, 1995).

Definisi lain menyatakan bahwa probiotik adalah lawan dari antibiotik, dalam bahasa Yunani berarti “ *for life* ” atau “ untuk kehidupan ”. Probiotik merupakan koloni mikrobial yang kaya akan mikrobial selulolitik, lignolitik, proteolitik dan bakteri N fiksasi non simbiotik. Mikrobial selulolitik akan menghasilkan enzim selulase yang merupakan enzim kompleks yang terdiri dari enzim endo 1,4-glukanase, ekso 1,4-glukanase dan β -glukosidase. Enzim selulase akan memecah selulosa menjadi selubiosa, selanjutnya menjadi glukosa. Adapun mikrobial yang termasuk dalam mikrobial selulolitik diantaranya yaitu *Cellulomonas sp*, *Micromonospora chalcea*, *Streptomyces cellulose*, *Streptosporangium* (Schlegel and Schmidt, 1994). Selanjutnya dinyatakan bahwa mikrobial lignolitik akan membantu pemecahan ikatan lignoselulosa, sehingga selulosa dan lignin akan terlepas dari ikatan tersebut. Mikrobial proteolitik akan menghasilkan enzim protease yang akan merombak protein menjadi polipeptida-polipeptida, selanjutnya menjadi peptida sederhana dan terakhir menjadi asam amino. Asam amino akan digunakan oleh mikroba rumen untuk memperbanyak diri. Bakteri fiksasi N non simbiotik yang terdapat pada probiotik akan membantu mengikat N bebas, baik yang berasal dari Non Protein Nitrogen (NPN) maupun yang berasal dari air ludah (Suharto, 1995). Menurut Arora (1995) mikrobial yang dapat menghasilkan enzim protease adalah *Butyrivibrio spp*, *Lachnospira multiparus*, *Selenomonas ruminantium* dan *Bacteroides amylophilus*.

Pemanfaatan probiotik yang merupakan campuran berbagai spesies mikroorganisme mampu memecah komponen serat (*cellulolytic microorganism*) melalui pakan dapat meningkatkan produktivitas ternak. Hal ini berkaitan dengan

peningkatan kecepatan cerna (*rate of digestion*) serat pada awal proses pencernaan sehingga mempengaruhi ketersediaan energi yang dapat diperlukan dalam proliferasi mikroba rumen (Balitnak, 1995).

2.3 Tetes

Tetes adalah hasil ikutan pabrik gula dan merupakan sumber energi yang mengandung monosakarida dan disakarida (Lubis, 1963; Parakkasi, 1983). Tetes tebu (molase) diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula dan masih mengandung gula 50-60%, asam amino dan mineral (Warintek, 2006).

Cullison (1979) yang dikutip oleh Gunawan (1990) mendefinisikan tetes sebagai suatu cairan yang berbentuk kental yang terdiri dari gula, hemiselulosa dan mineral. Zat lain yang terdapat adalah mineral, vitamin dan sedikit mengandung protein. Karbohidratnya mudah dicerna oleh ternak. Dalam praktek, tetes dapat menggantikan 20% biji-bijian dalam pakan pada ternak babi yang sedang tumbuh dan 40% untuk babi yang digemukan (Lubis, 1963; Parakkasi, 1983).

Sumoprawiro (1980) menyatakan bahwa tetes mempunyai kandungan air 24%, protein 2,6%, BETN 65,2%, abu 7,5%, Ca 0,71% dan P 0,08%. Tetes juga mengandung vitamin B kompleks yaitu thiamin 0,8%, ribovlafin 3,0% dan niacin 28,0%. Selain itu, di dalam tetes juga terdapat unsur mikro yang penting bagi ternak seperti cobalt, boron, jodium, tembaga, mangan dan seng (Paturau, 1982).

Tetes dapat dipergunakan sebagai pakan ternak secara langsung atau setelah melalui proses pengolahan menjadi protein sel tunggal dan asam amino.

Kelebihan tetes sebagai pakan ternak adalah: kadar karbohidratnya yang tinggi, kadar mineral yang cukup, rasa yang disukai oleh ternak, meningkatkan energi mikroorganisme rumen, meningkatkan populasi mikroorganisme rumen (Winarno, 1981; Paturau, 1982; Mochtar, 1983; Parakkasi, 1983). Menurut Harold and Carrel (1972) penambahan tetes pada proses fermentasi dilakukan untuk merangsang pertumbuhan bakteri yang terkandung dalam probiotik. Selain kelebihan, tetes juga mempunyai kelemahan yaitu kadar kaliumnya yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan diare bila dikonsumsi dalam jumlah yang berlebih. Penggunaan tetes yang baik adalah 2–5% dari total ransum.

2.4 Fermentasi

Fermentasi berasal dari bahasa latin *ferfere* yang artinya mendidihkan, yaitu berdasarkan ilmu kimia terbentuknya gas-gas dari suatu cairan kimia yang pengertiannya berbeda dengan air mendidih. Gas yang terbentuk tersebut diantaranya adalah karbondioksida (CO₂). Penemuan cara fermentasi ini diawali dengan pembuatan bir sekitar 6.000 tahun sebelum masehi. Selain itu pembuatan roti dengan bantuan *khamir* atau ragi sekitar 4.000 tahun sebelum masehi (SM). Pembuatan produk fermentasi kecap dan tauco di Cina sejak 722 SM. Kira-kira abad ke-17 mulai berkembang fermentasi anggur menggunakan bakteri *Acetobacter* menghasilkan asam asetat (asam cuka). Selanjutnya pada tahun 1817, mulai diproduksi enzim dari tumbuhan dan jaringan hewan yang dapat memecah zat pati menjadi gula maltose (*diastase*). Kemudian tahun 1860, suatu enzim dari *khamir* dapat memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa (Afrianti, 2004).

Akhirnya banyak penelitian yang dilakukan oleh para ahli dan melahirkan istilah baru dari fermentasi yaitu perubahan substrat dalam kondisi aerob maupun anaerob oleh aktifitas enzim yang dihasilkan mikroba tertentu (Said, 1987). Teknologi fermentasi ini merupakan ilmu dan teknik terapan yang saat ini berkembang pesat dan telah membuka lembaran baru dalam upaya manusia untuk memanfaatkan bahan-bahan yang murah harganya bahkan tidak berharga menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan umat manusia (Rahman, 1992).

Dalam hal pengolahan makanan, fermentasi merupakan salah satu cara untuk mengawetkan dan mengolah bahan makanan yang sudah sering dilakukan masyarakat. Melalui proses fermentasi ini, bahan makanan akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang menguntungkan seperti halnya dalam rasa, aroma, tekstur, pencernaan dan daya tahan dalam penyimpanan. Selain itu juga dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein pakan (Said, 1987).

Faktor keberhasilan fermentasi sangat ditentukan jenis bahan pangan (substrat). Mikroba membutuhkan energi yang berasal dari karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat-zat gizi lainnya yang ada dalam bahan pangan (substrat). Demikian pula dengan macam mikroba, yang perlu dimiliki mikroba dalam fermentasi adalah harus mampu tumbuh pada substrat dan mudah beradaptasi dengan lingkungannya, dan mikroba harus mampu mengeluarkan enzim-enzim penting yang dapat melakukan perubahan-perubahan yang dikehendaki secara kimia. Fermentasi dipengaruhi pula oleh kondisi lingkungan yang diperlukan bagi

pertumbuhan mikroba yaitu suhu, udara (oksigen), kelembaban, garam, asam (Afrianti, 2004).

2.5 Serat Kasar

Analisis Proksimat membagi karbohidrat menjadi dua komponen yaitu: Serat Kasar (SK) dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen). Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa adalah komponen dinding sel tanaman dan tidak dapat dicerna oleh hewan-hewan monogastrik, sedangkan hewan-hewan ruminansia mempunyai mikroorganisme rumen, sehingga mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk mencerna selulosa dan hemiselulosa (Tillman, 1989).

Istilah serat kasar pertama kali diperkenalkan oleh Hyspley pada tahun 1953 untuk mendeskripsikan komponen dinding sel tumbuhan (Gibson and Christian, 2002). Menurut Anggorodi (1994), serat kasar adalah semua zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit (selulosa, lignin, sebagian dari pentosan-pentosan).

Kadar serat kasar hijauan lebih tinggi daripada biji dan kulit biji yang dipisahkan pada waktu penggilingan, hasil sisa biji juga mengandung serat kasar lebih tinggi daripada bijinya. Pada umumnya, kadar serat kasar tanaman yang makin tinggi, pencernaannya makin lama dan nilai energi produktifnya lebih rendah (Tillman, 1989).

2.5.1 Lignin

Merupakan bagian kayu dari tanaman-tanaman seperti halnya bonggol, kulit gabah, dan bagian fibrosa dari akar, batang dan daun yang mengandung suatu zat kompleks yang tidak dapat dicerna atau bisa dikatakan bahwa lignin sebagai suatu golongan zat-zat yang memiliki suatu struktur dasar yang umum tetapi berbeda dalam hal ikatan unitnya. Zat-zat tersebut mengandung karbon, hidrogen dan oksigen, akan tetapi perbandingan karbonnya lebih tinggi daripada yang terdapat pada karbohidrat. Terdapat pula zat nitrogen yang berkisar antara 1% sampai 5% dalam macam-macam produk yang diisolir. Gugusan metoksi terdapat pula dalam persentase antara 5 sampai dengan 15 atau lebih. Persentase tersebut naik bila tanaman menjadi tua (Anggorodi, 1994).

Ikatan lignin merupakan penghambat pencernaan dinding sel tanaman. Semakin banyak lignin terdapat dalam dinding sel maka koefisien cerna hijauan tersebut semakin rendah. Lignin sebagai komponen kimia dinding sel hijauan sering dihubungkan dengan pengurangan pencernaan serat kasar (Jung yang dikutip oleh Hanafi, 2004).

Biji-bijian dan sebagian besar makanan penguat lainnya mengandung sedikit lignin, sedangkan rumput kering mempunyai 8% lignin dan jerami lebih banyak lagi (Anggorodi, 1994).

2.5.2 Selulosa

Selulosa adalah polisakarida lain yang terdiri dari rangkaian-rangkaian panjang unit-unit glukosa. Struktur dasarnya serupa dengan pati tetapi unit glukosanya

berikatan dengan cara yang berbeda. Sapi dan binatang ruminansia lain dapat memecah dan menggunakan selulosa sebagai sumber energi karena mempunyai bakteri yang mampu memecah selulosa dalam rumennya (Gaman, 1992). Menurut Tillman (1989) selulosa dicerna dalam tubuh ternak oleh enzim selulose yang merupakan suatu enzim yang diproduksi mikrobial, menghasilkan selubiosa yang kemudian dihidrolisis lebih lanjut oleh enzim β -glukosidase menghasilkan glukosa. Hasil akhir pencernaan oleh jasad renik terhadap selulosa adalah campuran asam-asam lemak terbang (*Volatile Fatty Acid*) yang terdiri dari campuran asam asetat, asam propionat dan asam butirat. Sebagai hasil sampingan adalah gas metan dan CO₂ yang berperan dalam metabolisme energi ternak ruminansia.

Selulosa dapat berperan sebagai bahan struktural (kerangka) pada tanaman, didapatkan pada kulit dan bagian berserat dari sayuran dan buah-buahan, serta dalam bekatul sereal (Gaman, 1992).

2.5.3 Hemiselulosa

Adalah polisakarida yang bisa dibedakan dari selulosa, berada pada dinding sel, terutama yang mengandung lignin, dengan unsur dasarnya: arabinosa, xilosa, mannanosa atau galaktosa (Sadjad, 1993). Definisi lainnya menyatakan bahwa hemiselulosa merupakan bagian dari polisakarida yang dapat diekstraksi dengan natrium hidroksida 17,5% dari dinding sel. Bahan dinding sel polisakarida yang terbanyak kedua adalah hemiselulosa setelah selulosa. Tampaknya senyawa ini

terdapat khusus bersama-sama lignin. Hidrolisis dari hemiselulosa menghasilkan monosakarida (Robinson, 1995).

Tillman (1989) menyatakan bahwa hemiselulosa sama sekali tidak berhubungan dan bukan zat asal dari selulosa, tetapi bersama-sama dengan selulosa, hemiselulosa dihidrolisis oleh enzim yang dihasilkan oleh mikrobia di dalam saluran pencernaan yaitu enzim hemiselulase.

2.6 Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang memiliki berat molekul yang tinggi. Seperti halnya karbohidrat dan lemak, protein juga mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen, namun dalam protein juga terdapat nitrogen sebagai unsur tambahan dan sulfur pada umumnya (Tillman dkk, 1989; McDonald, 1988).

Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam amino-asam amino yang digabungkan dengan ikatan-ikatan peptida, dengan kata lain asam-asam amino merupakan kunci dari struktur protein dan lebih dari 100 asam amino telah diisolasi tetapi dalam molekul protein hanya terdapat 25 asam amino yang berbeda (Tillman dkk, 1989). Oleh sebab itu, kualitas protein bahan pakan dinyatakan tinggi atau rendah tergantung dari keseimbangan asam-asam amino esensial yang terkandung dalam bahan pakan tersebut (Anggorodi, 1994).

Menurut Anggorodi (1994), protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, sulfur dan fosfor. Zat-zat tersebut

merupakan zat makanan utama yang mengandung nitrogen. Urutan komposisi dasar dari protein adalah sebagai berikut seperti yang tertulis pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi dasar protein (dalam %)

Karbon	51,0 – 55,0
Hidrogen	6,5 – 7,3
Nitrogen	15,5 – 18,0
Oksigen	21,5 – 23,5
Sulfur	0,5 – 2,0
Fosfor	0,0 – 1,5

Sumber : Anggorodi, 1994

Protein adalah essensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam semua sel hidup, baik binatang maupun tanaman (Anggorodi, 1994; Gaman, 1992). Pada tumbuh-tumbuhan sebagian besar dari protein umumnya terkumpul di bagian reproduktif dan di bagian yang tumbuh aktif seperti daun dibanding tangkai maupun batang. Tanaman yang berumur tua memiliki kadar protein yang rendah, hal ini disebabkan rasio daun dan batang berkurang. Selain itu, pada tanaman yang semakin tua terjadi suatu perpindahan protein dari bagian vegetatif ke biji, dengan demikian pada tanaman tua kadar protein juga lebih tinggi pada bagian bijinya (Anggorodi, 1994).

Fungsi protein dalam tubuh diantaranya adalah memperbaiki jaringan, untuk pertumbuhan jaringan baru, metabolisme (deaminasi) untuk energi, metabolisme ke dalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh (zat-zat vital tersebut termasuk zat anti darah yang menghalang-halangi infeksi), enzim-enzim yang essensial bagi fungsi tubuh yang normal dan hormon-hormon tertentu (Anggorodi, 1994).

Tillman dkk (1989), menyatakan bahwa dalam analisis bahan makanan ternak dipakai istilah protein kasar, protein murni dan NPN (*Non Protein Nitrogen*). Protein kasar merupakan gabungan dari komponen lainnya yakni protein murni dan NPN. Protein murni digambarkan sebagai nitrogen yang ditemukan terikat dalam ikatan peptida yang merupakan bahan pembentuk protein, sedangkan senyawa non protein nitrogen adalah nitrogen yang ditemukan berasal dari senyawa bukan protein termasuk asam amino, nitrogen lipide, amide-amide, purine, pirimidin, nitrat, alkaloid dan vitamin.

Pada ternak ruminansia sumber protein pakan dapat berasal dari protein murni maupun NPN, dimana keduanya dapat dipenuhi dari hijauan maupun konsentrat. NPN banyak terdapat di hijauan yang masih muda, sedang protein murni banyak terdapat di hijauan yang lebih tua (Tri Nurhayati, 2003).

BAB 3 MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian serta analisis proksimat serat kasar dan protein kasar alang-alang (*Imperata cylindrica*) dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penelitian pendahuluan (tahap I) dilakukan pada tanggal 28 April – 16 Mei 2006 yang kemudian dilanjutkan dengan penelitian tahap II dan analisis proksimat pada tanggal 19 - 31 Mei 2006.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang diperoleh di daerah Ketintang, Surabaya. Sebagai fermentator dipergunakan probiotik alami dengan nama dagang Probiofit produksi Mustika Daun Teknologi. Adapun jenis dan peranan mikroba yang terkandung di dalamnya tertulis pada Lampiran 1. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah tetes, air serta bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis proksimat serat kasar dan protein kasar yang tertera pada Lampiran 2 dan 3.

3.2.2 Alat-alat penelitian

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kantong plastik ukuran 10 kg, timbangan duduk, ember atau nampan plastik, paku, pisau untuk merajang

alang-alang, gelas ukur, pengaduk, sprayer dan seperangkat alat-alat untuk keperluan analisis proksimat serat kasar dan protein kasar.

3.3 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menentukan waktu yang tepat dalam fermentasi alang-alang yaitu dengan cara melakukan pengukuran pH dan pengamatan karakteristik organoleptis (meliputi aroma/bau, tekstur dan warna) sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian ini. Tahap pengolahan alang-alang adalah sebagai berikut: sampel bahan yang telah dipotong dan dikeringkan disiapkan kemudian diberi perlakuan, perlakuan dalam penelitian pendahuluan ini adalah perlakuan alang-alang + tetes 2% + probiotik sebesar 0%, 2%, 4% dan 6% dengan waktu fermentasi selama 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

3.4 Metode Penelitian Tahap II

3.4.1 Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Alang-alang sebanyak 10 kg yang telah dibuat homogen dibagi secara acak dalam dua puluh kantong unit percobaan dengan empat perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang lima kali. Perlakuan tersebut adalah:

- P0 : 500 gram alang-alang + tetes 2% + 0% probiotik dari berat sampel
- P1 : 500 gram alang-alang + tetes 2% + 2% probiotik dari berat sampel
- P2 : 500 gram alang-alang + tetes 2% + 4% probiotik dari berat sampel

P3 : 500 gram alang-alang + tetes 2% + 6% probiotik dari berat sampel

Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan alang-alang yakni dipotong-potong kurang lebih 2-5 cm selanjutnya dikeringkan dan ditimbang. Pada perlakuan P0 alang-alang yang telah ditimbang sebanyak 500 gram, selanjutnya disemprot dengan tetes 2% yang telah diencerkan dengan air sebanyak 40% dari berat sampel secara merata kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berlubang serta diberi kode dan dibiarkan pada temperatur kamar selama 7 hari (waktu terbaik dari hasil penelitian pendahuluan). Pada perlakuan P1-P3 disiapkan probiotik sebanyak masing-masing dosis fermentasi berdasarkan berat alang-alang yang digunakan yaitu 500 gram (2%, 4% dan 6%) dan diencerkan dengan air sebanyak 40% dari berat sampel, selanjutnya dicampurkan dan ditambahkan dengan tetes sesuai dosis yang ditetapkan. Adapun perhitungan dosis perlakuan pemberian probiotik berdasarkan berat sampel tertera pada Lampiran 4.

Probiotik yang telah diencerkan dan dicampur tetes tersebut disemprotkan pada alang-alang secara merata dalam nampan atau ember plastik yang kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berlubang dan dibiarkan pada temperatur kamar selama 7 hari (waktu terbaik dari hasil penelitian pendahuluan).

Pada akhir proses fermentasi, plastik dibuka dan alang-alang yang telah difermentasi tersebut diangin-anginkan sampai kering kemudian diambil sampelnya dan selanjutnya dilakukan analisis proksimat terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar (Harris, 1970). Adapun metode analisis proksimat dan cara penghitungan untuk serat kasar dan protein kasar tertera pada Lampiran 2 dan 3.

3.4.2 Pengumpulan data penelitian

Pengumpulan data penelitian diperoleh setelah dilakukan analisis proksimat. Data yang diperoleh berupa angka-angka yang menunjukkan kandungan serat kasar dan protein kasar dari alang-alang setelah diberikan perlakuan.

3.5 Rancangan Penelitian

Seluruh sampel dalam penelitian ini dibuat seragam atau homogen dan dilakukan secara acak dengan empat perlakuan dan lima ulangan sehingga rancangan percobaan yang digunakan adalah metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) atau *Complete Random Design*.

3.6 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan serat kasar dan protein kasar dari alang-alang yang telah diberi perlakuan. Serat kasar yaitu semua senyawa organik yang tidak larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit. Protein kasar alang-alang yang dihitung dengan metode *Marcam Steel*, yaitu nilai hasil kali total nitrogen amonia dengan faktor 6,25 ($=100/16$) atau nilai hasil bagi total nitrogen amonia dengan faktor 16% ($=16/100$). Faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen sebanyak 16%.

3.7 Analisis Data

Data tentang kandungan serat kasar dan protein kasar yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan Analisis Varian (Sidik Ragam). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* taraf signifikan 5% untuk mengetahui perlakuan mana yang menunjukkan hasil terbaik (Kusriningrum, 1989).

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil pengukuran pH dan pengamatan karakteristik organoleptis dari keempat perlakuan dengan lama pemeraman selama 3 hari, 7 hari dan 14 hari (Lampiran 4) pada penelitian pendahuluan, maka dapat diketahui hasil yang terbaik ditunjukkan pada proses fermentasi alang-alang yang dilakukan selama 7 hari.

4.1 Serat Kasar

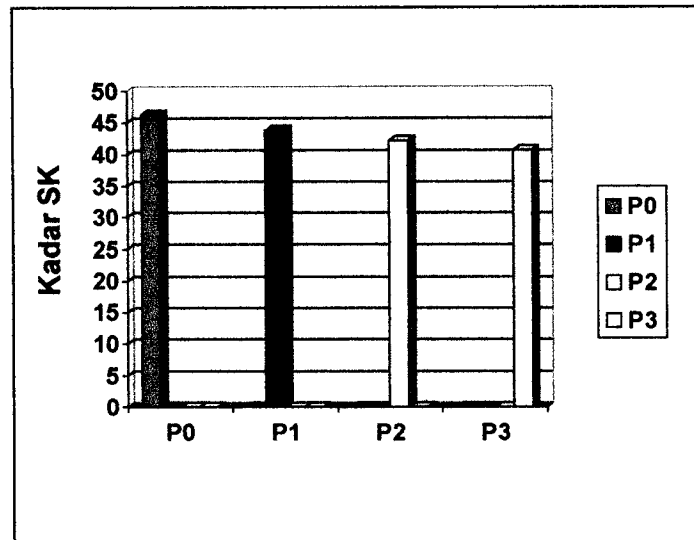
Hasil analisis proksimat kandungan serat kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK dapat dilihat pada Lampiran 6. Adapun rata-rata kandungan serat kasar alang-alang yang telah mengalami fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata dan simpangan baku kandungan serat kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK(%)

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P0	46,2969 ^a \pm 0,2772
P1	43,7864 ^b \pm 1,2986
P2	42,1668 ^{bc} \pm 1,4915
P3	40,7284 ^c \pm 1,2262

Keterangan : ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$)

Rata-rata kandungan serat kasar fermentasi alang-alang dengan perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berturut-turut adalah 46,2969; 43,7864; 42,1668 dan 40,7284 (Tabel 1). Penurunan kandungan serat kasar pada P1, P2 dan P3 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kandungan SK fermentasi alang-alang (%)

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa empat macam perlakuan probiotik alami (P0, P1, P2 dan P3) pada proses fermentasi alang-alang menunjukkan adanya pengaruh terhadap penurunan kandungan serat kasar alang-alang ($p < 0,01$) (Lampiran 6). Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa kandungan serat kasar terendah diperoleh pada P3 yang tidak berbeda nyata dengan P2 ($p > 0,05$) tetapi berbeda nyata dengan P1 dan P0 ($p < 0,05$), sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P1 ($p > 0,05$). Kandungan serat kasar tertinggi didapatkan pada perlakuan P0 yang berbeda nyata dengan perlakuan P1 ($p < 0,05$).

4.2 Protein Kasar

Hasil analisis proksimat kandungan protein kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK dapat dilihat pada Lampiran 7. Adapun rata-rata kandungan

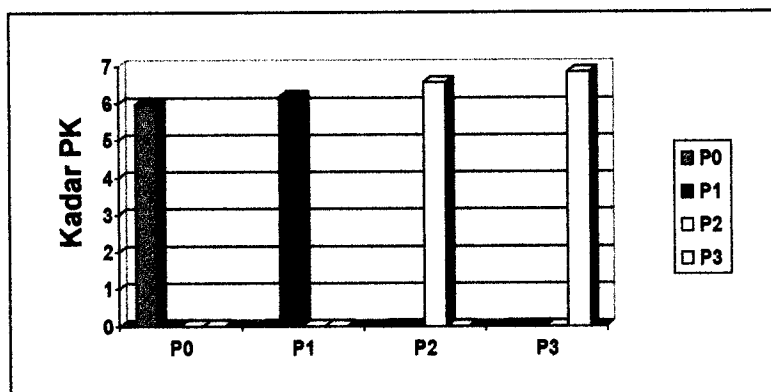
protein kasar alang-alang yang telah mengalami proses fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata dan simpangan baku kandungan protein kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK (%)

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
P0	5,9699 ^b \pm 0,2218
P1	6,1763 ^b \pm 0,3980
P2	6,5560 ^a \pm 0,1794
P3	6,8434 ^a \pm 0,0355

Keterangan : ^{a,b} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0.05$)

Rata-rata kandungan protein kasar fermentasi alang-alang dengan perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berturut-turut adalah 5,9699; 6,1763; 6,5560 dan 6,8434 (Tabel 2). Peningkatan kandungan protein kasar pada P1, P2 dan P3 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kandungan PK fermentasi alang-alang (%)

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa empat macam perlakuan probiotik alami (P0, P1, P2 dan P3) pada proses fermentasi alang-alang menunjukkan adanya pengaruh terhadap peningkatan kandungan protein kasar

alang-alang ($p < 0,01$) (Lampiran 8). Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tertinggi diperoleh pada P3 dan P2 yang berbeda nyata dengan P1 dan P0 ($p < 0,05$), sedangkan kandungan protein kasar terendah didapatkan pada perlakuan P0 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 ($p > 0,05$).

4.3 Dosis Probiotik

Mengacu pada data statistik diatas dapat dilihat bahwa tingkatan dosis penambahan probiotik berpengaruh terhadap penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar alang-alang. Dalam hal ini P2 (probiotik 4%) merupakan dosis probiotik yang lebih efisien dan efektif dalam menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan protein kasar alang-alang.

BAB 5 PEMBAHASAN

Salah satu cara untuk mengetahui kualitas hasil fermentasi adalah dengan melakukan pengamatan terhadap karakteristik organoleptisnya. Adapun perbandingan hasil pengukuran pH dan pengamatan organoleptis fermentasi alang-alang dengan persyaratan fermentasi yang baik ditunjukkan pada Lampiran 4. Pengukuran pH dalam penelitian ini ditujukan sebagai acuan bahwa mikroba yang terkandung di dalam probiotik telah tumbuh dan beraktivitas secara optimal. Pada umumnya, pH optimum kebanyakan bakteri yaitu mendekati nilai netral (pH 7,0) (FAO, 2006). Selama proses fermentasi berlangsung akan terbentuk asam-asam organik oleh bakteri yang terdapat dalam probiotik sehingga mengakibatkan penurunan pH dan aroma wangi yang juga didukung dari penambahan tetes tebu (Rahayu dan Sudarmadji, 1989). Tekstur yang lunak dan halus sebagai akibat adanya aktivitas bakteri selulolitik (AAK, 2001). Pengamatan terhadap warna memperlihatkan adanya perubahan warna dari hijau kecoklatan terang menjadi hijau kecoklatan yang lebih gelap. McDonald (1988) menyatakan bahwa perubahan warna disebabkan oleh panas yang dihasilkan selama proses fermentasi berlangsung sehingga mengakibatkan perubahan struktur klorofil daun.

Berdasar pada kriteria persyaratan pH dan karakteristik organoleptis hasil fermentasi yang baik maka lama pemeraman selama 7 hari merupakan waktu yang tepat atau terbaik dalam memfermentasi alang-alang. Hal ini ditunjukkan dengan

adanya perubahan tekstur alang-alang yang lebih lunak bila dibandingkan dengan pemeraman selama 3 hari atau 14 hari.

Merujuk dari hasil pemeriksaan mikrobiologi (Lampiran 1) diketahui bahwa probiotik alami mengandung mikroba proteolitik (genus *Bacillus* dan *Streptomyces*), selulolitik (genus *Cellulomonas* dan *Actinomyces*) dan amilolitik (genus *Bacillus* dan *Amylomyces*). Data yang didapatkan ini hanya terbatas pada genus dari mikroorganisme yang terkandung dalam probiotik. Hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan dana dan waktu.

Menurut Wikipedia (2006) *Bacillus* merupakan genus bakteri yang berbentuk batang, gram-positif dan anggota dari divisi Firmicutes. *Bacillus* spesies merupakan obligat atau fakultatif aerob dan katalase-positif, di alam dapat ditemukan dimanamana (tanah, air dan debu) dan beberapa spesies merupakan flora alami dalam usus manusia. Pada kondisi lingkungan yang tidak sesuai, sel menghasilkan oval endospora yang dapat bertahan untuk beberapa periode. Salah satu contohnya adalah *Bacillus subtilis* yang dapat ditemukan dalam tanah, membentuk endospora sebagai pelindung terhadap kondisi lingkungan yang tidak sesuai, katalase-positif dan termasuk bakteri gram-positif. *Streptomyces* merupakan genus dari Actinobacteria, kelompok mikroba gram-positif, dapat ditemukan terutama pada tanah dan tumbuhan yang membusuk, dan paling banyak menghasilkan spora. Genus *Actinomyces* merupakan kelompok bakteri gram-positif, beberapa spesies termasuk anaerobik sementara yang lainnya adalah fakultatif anaerobik. *Actinomyces* spesies tidak membentuk spora, secara morfologi koloni bakteri ini membentuk fungus-seperti

cabang-cabang jaringan dari hyphae. Habitat utama dari genus *Cellulomonas* berada dalam tanah, asal dari kultur alami dapat diisolasi. Di samping itu, baru-baru ini dapat diketahui adanya aktivitas bakteri selulolitik hasil isolasi *Cellulomonas spp* yang berasal dari rumen, feses segar, dan selulose yang didapatkan dari tumbuhan tingkat tinggi seperti kulit kayu dan kayu. Menurut Ayumi (2004) jamur *Amylomyces* merupakan sebuah genus yang hanya terdiri dari satu spesies yaitu *Amylomyces rouxii*, yang secara karakteristik morfologinya dapat menghasilkan chlamydospora dalam jumlah yang banyak di udara dan substrat mycelium. Diantara mikroorganisme dalam ragi tape saat ini, jamur *Amylomyces rouxii* memegang peranan yang sangat penting di dalam fermentasi tape. *Amylomyces rouxii* memecah zat tepung (pati) menjadi glukosa, yang menyokong pertumbuhannya sendiri dan beberapa ragi (khamir) serta bakteri, dan merangsang sintesis dari asam laktat dan ethanol.

Berdasarkan uraian di atas, maka adanya mikroorganisme yang terkandung dalam probiotik dan tetes 2% sebagai prebiotik (bahan tambahan yang berfungsi sebagai penyedia energi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang) pada fermentasi alang-alang diharapkan mampu meningkatkan kualitas nutrisi dari tumbuhan, misalnya dalam hal penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar.

5.1 Serat Kasar

Berdasarkan hasil analisis proksimat fermentasi alang-alang tampak adanya penurunan persentase kandungan serat kasar pada P3, P2 dan P1 bila dibandingkan

dengan P0. Hal ini disebabkan pada P0 tidak ditambahkan probiotik yang mengandung bakteri selulolitik. Bakteri ini memegang peranan dalam memecah serat kasar alang-alang yaitu dengan menghasilkan enzim selulase yang merupakan enzim kompleks yang terdiri dari enzim eksoselulase dan endoselulase. Enzim selulase akan memecah selulosa menjadi selubiosa, selanjutnya menjadi glukosa (Schlegel and Schmidt, 1994). Adanya penambahan probiotik (P1, P2 dan P3) menyebabkan populasi mikrobia semakin banyak sehingga mampu memecah komponen serat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wahyuni dkk (2002) bahwa aktivitas enzimatik mikrobia pemecah serat dapat ditingkatkan dengan adanya penambahan probiotik. Peningkatan aktivitas tersebut merupakan akibat peningkatan populasi mikrobia pemecah serat di dalam media inkubasi atau peningkatan produksi enzim pemecah serat (selulase, hemiselulase). Proses degradasi selulosa akan berjalan optimal bila terdapat interaksi antara bakteri selulolitik dan jamur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Higa dan Widadana (1996), bahwa jamur yang biasanya merombak serat kasar pada proses fermentasi juga dapat merombak bahan organik menjadi senyawa organik dalam bentuk alkohol dan gula.

Di dalam menjalankan fungsinya, bakteri selulolitik memerlukan karbohidrat dalam jumlah tertentu, nitrogen organik, fosfor dan garam-garam mineral sebagai sumber energi, beberapa asam amino, vitamin sterol dan sebagainya untuk memenuhi kebutuhan sel (Campbel, 1985). Adanya penambahan tetes sebagai sumber energi dalam proses fermentasi dapat merangsang pertumbuhan bakteri yang terkandung dalam probiotik (Harold and Carrel, 1972).

Perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik diperoleh pada P3 yaitu 40,7284 % yang tidak berbeda nyata dengan P2 (42,1668 %) ($p > 0,05$) tetapi berbeda nyata dengan P0 (46,2969 %) dan P1 (43,7864 %) ($p < 0,05$), sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P1 ($p > 0,05$). Pada P2 dengan konsentrasi probiotik 4% kandungan serat kasar telah mengalami penurunan dari rata-rata 46,2969% menjadi 42,1668% (Tabel 4.1). Hal ini dimungkinkan karena adanya mikrobia yang digunakan sebagai inokulum. Namun penurunan ini hanya sedikit dari perlakuan P1 (probiotik 2%) yang dimungkinkan terjadi sebagai akibat dari ketidakseimbangan antara jumlah mikrobia dengan nutrisi yang tersedia sehingga aktivitas mikrobia dalam mendegradasi serat kasar tidak mencapai titik yang optimal. Menurut Nurhajati dkk (1996), jumlah mikroorganisme yang lebih besar dan tidak diimbangi dengan sumber nutrisi sehingga memaksa mikroorganisme untuk berkompetisi. Pada akhirnya hal ini menjadikan aktivitas mikroba yang terkandung dalam probiotik tidak maksimal. Kandungan serat kasar semakin menurun pada P3 (probiotik 6%) dari 46,2969% menjadi 40,7284% (Tabel 4.1). Turunnya kandungan serat kasar pada P3 menunjukkan aktivitas dan jumlah mikrobia berada pada titik yang ideal. Hal ini disebabkan sumber nutrisi yang tersedia sesuai dengan jumlah mikroorganisme sehingga tidak menyebabkan terjadinya kompetisi antar mikroorganisme yang pada akhirnya menjadikan aktivitas mikroorganisme menjadi maksimal (Nurhajati dkk, 1996).

5.2 Protein Kasar

Menurut Anggorodi (1994), protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, sulfur dan fosfor. Zat-zat tersebut merupakan zat makanan utama yang mengandung nitogen. Tumbuh-tumbuhan mengandung beberapa ikatan nitrogen sederhana yang seringkali disebut "nitrogen bukan protein". Pada rumput maupun hijauan yang diawetkan maka ikatan nitrogen sederhana terdapat dalam jumlah yang lebih besar karena sebagian dari protein dalam hijauan tersebut dirombak ke dalam ikatan yang lebih sederhana.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan rata-rata kandungan protein kasar alang-alang terfermentasi dari 5,9699 % (P0) menjadi 6,8434 % (P3) (Tabel 4.2). Peningkatan protein pada proses fermentasi dengan penambahan probiotik ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas mikrobia terutama bakteri penambat N dari NPN maupun protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmaji dkk (1989) yang dikutip oleh Setyono dkk (2004) bahwa mikroba merupakan materi yang sebagian besar terbentuk dari protein, sehingga semakin tinggi jumlah biomasa maka semakin tinggi pula kandungan proteinnya.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P3 (probiotik 6%) dan P2 (probiotik 4 %) memberikan hasil yang terbaik dalam peningkatan kandungan protein kasar alang-alang yang berbeda nyata dengan P1 dan P0 ($p < 0,05$). Hal ini disebabkan adanya peningkatan perkembangbiakan dan aktivitas mikroba pada titik yang ideal dan ditunjang dengan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba. Hal ini juga sesuai dengan kandungan serat kasar pada P3 yang tidak

berbeda nyata dengan P2. Hasil pemecahan serat kasar dapat digunakan sebagai energi bagi mikroba yang terkandung dalam probiotik untuk memperbanyak diri. Menurut Rachman (1989) medium fermentasi harus bisa menyediakan semua nutrisi pembentuk sel dan biosintesa produk-produk metabolisme. Senyawa-senyawa sumber karbon dan nitrogen merupakan komponen terpenting dalam medium fermentasi, karena sel-sel mikrobia dan berbagai produk fermentasi sebagian besar terdiri dari unsur karbon dan nitrogen, selain itu fermentasi juga mengandung air, garam-garam anorganik serta beberapa mineral.

Pada P1 (probiotik 2 %) kandungan protein kasar mulai meningkat dari rata-rata 5,9699% menjadi 6,1763 %. Peningkatan tersebut sangat kecil, dikarenakan penambahan probiotik sebanyak 2 % kurang terjadi pemecahan komponen serat sehingga hasil akhir dari pendegradasian selulosa (glukosa) yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk tumbuh tidak terpenuhi dan mengakibatkan proses biosintesis protein tidak akan pernah berjalan dengan optimal.

5.3 Dosis Probiotik

Berdasarkan hasil penelitian telah terlihat bahwa tingkatan dosis probiotik alami berpengaruh dalam menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan kandungan protein kasar alang-alang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budiyanto (2003) bahwa perbedaan kandungan gizi pada bahan pangan yang difermentasi dapat disebabkan karena perbedaan jenis bahan baku yang digunakan, konsentrasi inokulum, pH fermentasi, lama fermentasi, konsentrasi suplementasi, tempat fermentasi dan lain

sebagainya. Oleh sebab itu, semakin banyak starter atau inokulum yang digunakan atau ditambahkan ke dalam media semakin baik karena hal ini akan memperpendek fase adaptasi.

Penambahan inokulum ke dalam media ini juga harus diimbangi dengan adanya sumber nutrisi yang tersedia sehingga tidak terjadi kompetisi diantara mikroorganisme dan sebagai hasil akhirnya didapatkan aktivitas mikroorganisme yang optimal. Namun bila terjadi suatu kondisi yang tidak seimbang antara jumlah konsentrasi mikroorganisme yang ditambahkan sebagai inokulum pada media dengan sumber nutrisi yang tersedia maka akan terjadi kompetisi diantara mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurhajati dkk (1996), jumlah mikroorganisme yang lebih besar dan tidak diimbangi dengan sumber nutrisi sehingga memaksa mikroorganisme untuk berkompetisi. Pada akhirnya hal ini menjadikan aktivitas mikroba yang terkandung dalam probiotik tidak maksimal.

Penggunaan probiotik dengan dosis 4 % (P2) merupakan yang paling efisien dan efektif. Walaupun pada dosis probiotik 6 % (P3) didapatkan kadar serat kasar terendah namun hal ini tidak berbeda nyata dengan dosis probiotik 4% (P2). Sedangkan pada kandungan protein kasar, peningkatan protein kasar secara optimal terjadi pada dosis probiotik sebanyak 4 - 6%, yaitu dari 5,9699% menjadi 6,5560% (P2) yang tidak berbeda nyata dengan P3 (6,8434%).

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Bersumber dari hasil yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat penurunan kadar serat kasar pada fermentasi alang-alang yang diberi inokulum probiotik alami dan tetes.
2. Terdapat peningkatan kadar protein kasar pada fermentasi alang-alang yang diberi inokulum probiotik alami dan tetes.
3. Penggunaan probiotik alami yang efektif sebagai inokulum fermentasi alang-alang yaitu pada taraf 4 %.

6.2 Saran

1. Perlu diadakan suatu penelitian lebih lanjut mengenai penerapan pakan alang-alang yang telah difermentasi dengan probiotik alami dan tetes pada ternak ruminansia sebagai hewan coba untuk dapat mengetahui pengaruhnya terhadap konsumsi pakan, daya cerna dan penambahan berat badan.
2. Perlu diadakan suatu pemeriksaan laboratoris lebih lanjut (isolasi dan identifikasi) mengenai spesies mikroorganisme yang terkandung di dalam probiotik guna lebih menunjang keakuratan hasil penelitian.

RINGKASAN

Pertambahan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin meningkat, membawa dampak terhadap peningkatan jumlah dan kualitas ternak (ruminansia) sebagai sumber protein hewani. Upaya peningkatan jumlah dan kualitas produktivitas ternak ini sangat dipengaruhi oleh faktor ketersediaan bahan pakan sepanjang tahun, baik pakan hijauan maupun konsentrat. Namun, akhir-akhir ini ketersediaan bahan pakan hijauan menjadi terbatas yang disebabkan antara lain meningkatnya harga bahan baku pakan ternak, perubahan musim (khususnya ketika terjadi musim kemarau yang berkepanjangan), serta semakin menyusutnya lahan bagi pengembangan produksi hijauan akibat penggunaan lahan bagi tempat pemukiman dan untuk keperluan pangan, maka diperlukan adanya bahan pakan ternak alternatif untuk menggantikan sebagian atau seluruh hijauan pakan ternak tanpa mengurangi nilai nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia, seperti kandungan serat kasar dan protein. Bahan pakan tersebut seyogyanya tersedia pada satu lokasi atau daerah dalam jumlah yang banyak, sehingga untuk memperolehnya tidak membutuhkan biaya yang besar.

Alang-alang merupakan tumbuhan alternatif yang dapat dijadikan sebagai sumber baru bahan pakan hijauan ternak karena jenis rumput ini yang kosmopolit, berada hampir diseluruh dunia termasuk di Indonesia dan memiliki daya regenerasi yang tinggi. Namun, pemanfaatan alang-alang sebagai pakan ternak ini masih belum optimal karena adanya faktor pembatas yakni rendahnya kandungan protein dan

tingginya kadar serat kasar. Oleh sebab itu, diperlukan suatu langkah pengolahan yang aman untuk meningkatkan nilai nutrisi alang-alang yaitu melalui suatu proses fermentasi dengan penambahan probiotik alami dan tetes

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik alami dan tetes pada fermentasi alang-alang terhadap kandungan serat kasar dan protein. Penelitian dan analisis proksimat dilaksanakan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Penelitian pendahuluan dilaksanakan untuk menentukan waktu yang tepat dalam memfermentasi alang-alang melalui pengamatan karakteristik organoleptis dan hasilnya didapatkan bahwa lama pemeraman alang-alang yang terbaik adalah 7 hari. Setelah selesai, dilanjutkan dengan penelitian tahap II. Sebanyak 20 kantong unit percobaan diacak menjadi 4 perlakuan masing-masing dengan lima ulangan. Perlakuan P0 sebagai kontrol terdiri dari sampel alang-alang ditambah probiotik 0 % dan tetes 2%, alang-alang ditambah probiotik 2 % dan tetes 2 % (P1), alang-alang ditambah probiotik 4% dan tetes 2 % (P2) serta alang-alang ditambah probiotik 6 % dan tetes 2 % (P3), kemudian sampel dibiarkan pada temperatur kamar dan disimpan selama 7 hari. Setelah proses fermentasi selesai, dilakukan analisis proksimat terhadap kandungan serat kasar dan protein kasar pada masing-masing sampel.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan Analisis Ragam yang dilanjutkan dengan Uji jarak berganda Duncan taraf 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan kandungan serat kasar terendah pada P3 (probiotik 6 %) yang tidak berbeda nyata dengan P2 (4 %) ($p >$

0,05) tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1. Peningkatan kadar protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 dan P2 yang berbeda nyata dengan P0 dan P1. Peningkatan dosis probiotik berpengaruh terhadap penurunan serat kasar dan peningkatan protein kasar alang-alang sehingga dosis probiotik yang efektif adalah pada taraf 4 %. Berdasarkan penelitian ini maka disarankan untuk menerapkan alang-alang yang difermentasi dengan probiotik alami dan tetes pada ternak ruminansia sebagai hewan coba untuk dapat mengetahui pengaruhnya terhadap konsumsi pakan, daya cerna dan penambahan berat badan; diadakan suatu pemeriksaan laboratoris lebih lanjut (isolasi dan identifikasi) mengenai spesies mikroba yang terkandung di dalam probiotik guna lebih menunjang keakuratan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 2001. Hijauan Makanan Ternak. Aksi Agraris Kanisius. Yogyakarta.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonimus. 2006. Imperatacylindrica.
http://www.asiamaya.com/jamu/isi/alangalang_imperatacylindrica.htm
[21Maret 2006]
- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Ayumi, A. 2004. Microflora and Selected Metabolites of Potato Pulp Fermented with an Indonesian Starter *Ragi Tape*. <http://www.google.com/foodtechnol.biotechnol.pdf>
- Balitnak. 1995. Probiotik Pemanfaatannya dalam Pakan Ternak. Balitnak. Bogor.
- Budiyanto, A.K.M. 2003. Mikrobiologi Terapan. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Campbel, R. 1985. Plant Microbiology. Edward Arnold Publisher. London.
- Dixon, R.M. 1985. Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residue. International Development Program of Australian Universities and Colleges Limited (IDP). Australia.
- FAO. 2006. Fermented Fruit and Vegetables. A Global perspective.
<http://www.fao.org/docrep/x0560e/x0560e10.htm> [16 Mei 2006]
- Gaman, P.M and K.B. Sherrington. 1992. Ilmu Pangan [Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi] Edisi kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gibson, G.R and C. M. Willams. 2002. Functional Food. CRC Press. New York.
- Gunawan, W. 1990. Penggunaan Tetes Sebagai Bahan Pengawet Silase Pada Rumput Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

- Hanafi, N.D. 2004. Perlakuan Silase Dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. [http:// library.usu.ac.id](http://library.usu.ac.id)
- Harahap, M.A. 2004. Pemanfaatan Probiotik bagi Peternakan. Poultry Indonesia. Hal 58.
- Haris, L.E. 1970. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal. Vol 1. Logan Utah.
- Harold, H and S.M Carrel. 1972. Crop Production 3rd Edition. The Macmillan Company. New York.
- Hartadi, H., S.Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 2005. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Cetakan 5. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Higa, T dan G.N. Widadana. 1994. Microorganisme Sakti dari Jepang. Majalah Tumbuh:36-38. Jakarta
- Indrawan, D. 2005. Kandungan Serat Kasar Dan Protein Kasar Pada Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Probiotik Alami Dan Tetes Tebu [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Kompiang, I.P. 1993. Formulasi, Pemberian dan Evaluasi Pakan Unggas. Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan. Yogyakarta.
- Kompas. 2003. Kesehatan. <http://www.kompas.com/kesehatan/news/0403/01/12>
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Rancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan kedua. PT. Pembangunan Jakarta.
- Lusiana, Y. 2005. Kandungan Serat Kasar Dan Protein Kasar Pada Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Probiotik Alami Dan Tetes [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1988. Animal Nutrition 4th edition. Longman Scientific & Technical. New York.
- Mochtar, Sudiyanto, Yahya, Untung. 1983. Potensi Hasil Sampingan Industri Gula dalam Pengembangan Peternakan di Indonesia. Balai Penelitian Perusahaan Perkebunan Gula. Grati.

- Mulder, R.W.A.W. 1996. Probiotics And Competitive Exclusion Microflora Against Salmonella. DLO Institute of Animal Science and Health. Wageningen. The Netherlands. Supplement of World Poultry.
- Mustikoweni, P. 1989. Pengaruh Berbagai Kombinasi Pakan Rumput Raja dengan Gliricida terhadap Daya Cerna In situ pada Domba. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Nurhajati, T., R.S. Wahyuni dan G.C. de Vries. 1996. Anallisis Ekonomis Penggunaan Ampas Tahu Terfermentasi sebagai Substitusi Pakan Komersial terhadap Performan, Daya Cerna Pakan, Kualitas Daging serta Gambaran Darah Ayam Pedaging Jantan. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Fakultas Peternakan Institut Tehnologi Bandung. Angkasa. Bandung. 146-185.
- Paramita, W. dan M. Gandul Atik. 2000. Potensi Probiotik Dalam Meningkatkan Kecernaan Bahan Kering Pada Ayam Pedaging. Media Kedokteran Hewan. Edisi Khusus. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Paturau, J.H. 1982. By Products of The Cane Sugar Industry. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam. 25-42.
- Penebar Swadaya. 1997. Kamus Pertanian Umum. PT Penebar Swadaya. Jakarta
- Prosea. 1992. Plant Resources of South-East Asia 4 Forages. Prosea Foundation. Bogor.
- Rachman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU-Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Rahayu, K dan Sudarmadji. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahman, A. 1992. Tehnologi Fermentasi. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Penerbit Arcan.
- Risch, A. 2000. Bio H+ dapat Mengatasi Kanibal pada Ayam Broiler. Poultry Indonesia 246: 52-53.
- Rismunandar. 1986. Mendayagunakan Tanaman Rumput. Sinar Baru. Bandung.

- Rismunandar. 1989. Mendayagunakan Tumbuhan Rumput. Cetakan Kedua. Penerbit Sinar Baru. Bandung. Hal 31-32.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sadjad, S. 1993. Kamus Pertanian. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Said, E.G. 1987. Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi Pusat Antara. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Schlegel, H.G and K. Schmidt. 1994. Mikrobiologi Umum edisi VI. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setyono, H., Mirni Lamid, Tri Nurhajati, M. Anam Al Arif. 2004. Penggunaan Probiotik pada Jerami Padi suatu Upaya Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia yang Berkualitas. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Sudarnadi, H. 1996. Tumbuhan Monokotil. PT.Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugihartuti, R. 1991. Pengaruh pemberian Dodol Tetes Gliricida dan Dodol Tetes Urea terhadap daya cerna bahan kering dan serat kasar pada ransum sapi jantan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Suharto. 1995. Stater Mikroba dan Peranannya dalam Perombakan Bahan Organik. Laporan Balai Penelitian Ciawi. Bogor.
- Sumoprawiro, P., Siregar dan Sabrani. 1980. Teknik Beternak Ayam Ras di Indonesia. Margie Group. Jakarta.
- Sundstol, F. and Coxwort. 1984. Amonia Treatment in Straw and Other Fibrous by Products as Feed. Edited by Sundtol, F. and E. Owen. Elsevier. Netherland.
- Tri Nurhayati, S.B. Romziah, H. Setiono dan M.A. Arif. 1992. Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu sebagai Pakan Ternak melalui proses Kombinasi Amoniasi, Pengukusan dan Fermentasi. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga.
- Tri Nurhayati. 2003. Buku Ajar Pakan Hewan Ruminansia. Fakultas Kedokteran Hewan Unair. Surabaya.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Utomo, R. 2006. Review Hasil-hasil Penelitian Pakan Sapi Potong. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id> [4 Agustus 2006]
- Wahyuni, R.S., Herman Setyono, Mirni Lamid. 2002. Teknologi Pengolahan Jerami Padi dengan Penggunaan Probiotik sebagai Substitusi Pakan Hijauan dan Optimalisasi Penggemukan Sapi Potong di Kelompok Tani Desa Ternyak Kec. Sumber Pucung Kabupaten Malang. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Airlangga.
- Warintek. 2006. Tebu. <http://www.warintek.progressio.or.id/perkebunan/tebu.htm> [21 Maret 2006]
- Wikipedia. 2006. Bacillus. <http://en.wikipedia.org/bacillus> [29 Agustus 2006]
- Wikipedia. 2006. Cellulomonas. <http://en.wikipedia.org/cellulomonas> [29 Agustus 2006]
- Wikipedia. 2006. Actinomyces. <http://en.wikipedia.org/actinomyces> [29 Agustus 2006]
- Wikipedia. 2006. Streptomyces. <http://en.wikipedia.org/streptomyces> [29 Agustus 2006]
- Winarno, F.G. 1981. Teknologi dan Pemanfaatan Limbah Gula Tebu. Laporan Seminar Akademik Pemanfaatan Limbah Industri Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Winarno. F.G., AFS. Boediman, T. Silitonga dan B. Soewardi. 1986. Limbah Pertanian. Metro Pos. Jakarta.

Lampiran 1. Jenis dan peranan mikroba yang terkandung dalam probiotik



**LABORATORIUM BIOLOGI LINGKUNGAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

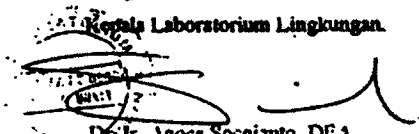
Kampus C, Jl. Mulyorejo, Surabaya 60115, Indonesia
Tel. (031) 5936501, Fax. (031) 5936502

HASIL PEMERIKSAAN MIKROBIOLOGI

Pengirim sampel : Nike/ FKH
Tanggal : 28 Juni 2004
Jenis sampel : Cairan :

Hasil Identifikasi :

Proteolitik	Selulolitik	Amilolitik
- Bacillus	- Cellulomonas	- Bacillus
- Streptomyces	- Actinomyces	- Amilomyces

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Lingkungan.

Dr. Ir. Agus Sogianto, DEA
NIP. 131750000

Surabaya, 1 Juli 2004

Pemeriksa,

Dr. Agus Supriyanto, M.Kes.
NIP. 131836629

Lampiran 2. Analisis proksimat serat kasar

Prinsip : Serat kasar adalah semua senyawa organik yang tidak larut dalam perebusan menggunakan larutan asam lemah atau basa lemah.

Bahan kimia yang digunakan :

H₂SO₄ 0,3 N; NaOH 1,5 N; HCl 0,3 N; Aceton dan H₂O panas.

Alat yang digunakan :

Erlenmeyer 300 cc, erlenmeyer penghisap, corong Buchner, spatula, cawan porselen, gelas ukur, corong, timbangan analitik, oven, penangas air dan compressor.

Cara kerja :

1. Timbang \pm 1 gram sampel (= A gram) dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 cc. Tambahkan 50 cc H₂SO₄ 0,3 N dan didihkan di atas penangas air selama 30 menit.
2. Tambahkan 25 cc NaOH 1,5 N dan didihkan kembali selama 30 menit.
3. Alasi corong Buchner dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya (= B gram). Saring larutan dalam erlenmeyer dengan menggunakan corong Buchner, bilas erlenmeyer dengan 50 cc air panas dan saring kembali.
4. Masukkan 50 cc HCl 0,3 N ke dalam corong Buchner dan biarkan selama 1 menit kemudian hisap dengan kompressor melalui lubang yang ada pada erlenmeyer hisap.

5. Bilas residu dalam corong Buchner dengan air panas beberapa kali (5 kali), kemudian tuangkan 5 cc aceton ke dalamnya. Biarkan selama 1 menit lalu hisap dengan kompressor.
6. Panaskan cawan porselen selama 1 jam dalam oven 105 °C, dinginkan dalam exicator 10-15 menit kemudian ditimbang (= C gram). Angkat kertas saring yang berisi residu dan letakkan dalam cawan porselen tersebut kemudian dikeringkan dalam oven 105 °C selama 1,5 jam dan dinginkan dalam exicator selama ± 30 menit lalu ditimbang (= D gram).
7. Masukkan cawan tersebut dalam tanur listrik 550 °C selama 2 jam. Matikan tanur listrik dan tunggu sampai suhu menunjukkan angka 0 °F, barulah cawan dikeluarkan dari tanur kemudian masukkan dalam exicator selama ± 15 menit dan ditimbang (= E gram).
8. Hitung kadar serat kasar dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{D - E - B}{A} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar serat kasar berdasarkan BK} = \frac{\% \text{ Serat kasar}}{\% \text{ BK bebas air}} \times 100 \%$$

Catatan : Bila kandungan lemak sampel di atas 10 %, maka sampel untuk analisis serat kasar menggunakan sampel yang telah diekstraksi (lemaknya dibebaskan dahulu).

Lampiran 3. Analisis proksimat protein kasar (cara *Marcam Steel*)

Prinsip : Kadar protein kasar adalah nilai hasil kali total nitrogen amonia dengan faktor 6,25 ($=100/16$) atau nilai hasil bagi total nitrogen amonia dengan faktor 16 % ($=16/100$). Faktor 16 % berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen sebanyak 16 %.

Bahan kimia yang digunakan :

Tablet Kjeldhal, H_2SO_4 pekat, NaOH 40 %, Asam Borat, indikator Metil-merah, Brom cresol green, H_2SO_4 0,01 N dan aquadest.

Alat yang digunakan :

Labu Kjeldhal 100 cc, pemanas labu Kjeldhal, spatula, timbangan elektrik Sartorius, gelas ukur, labu ukur 250 cc, erlenmeyer 100 cc dan 1000 cc, serta seperangkat alat *Marcam Steel*.

Cara kerja :

1. Timbang sampel seberat $\pm 0,5$ gram di atas kertas yang telah diketahui beratnya, kemudian sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal. Tambahkan ke dalamnya tablet Kjeldhal (katalisator) sebanyak $\frac{1}{4}$ bagian kemudian 10 cc H_2SO_4 pekat.
2. Panaskan labu tersebut di atas pemanas Kjeldhal dalam almari asam. Pemanasan baru dihentikan jika sudah tidak berasap dan warna larutan menjadi hijau/kuning jernih (butuh waktu $\pm 1,5$ jam). Biarkan beberapa saat sampai labu menjadi dingin.

3. Larutan yang ada dalam labu tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur dan diencerkan dengan aquadest sehingga volumenya menjadi 250 cc. Larutan tersebut dituang ke dalam erlenmeyer 300 cc dan kocok sampai homogen.
4. Siapkan erlenmeyer 100 cc yang diisi dengan 10 cc larutan Asam Borat dan 2 tetes indikator metil merah serta 3 tetes Brom cresol green untuk menampung hasil penguapan.
5. Siapkan alat Marcam Steel. Labu destilasi 2000 cc diisi dengan air 1000 cc dan diisi dengan beberapa butir batu didih. Taruh erlenmeyer 100 cc yang sudah disiapkan tadi pada rangkaian alat Marcam Steel.
6. Ambil sebanyak 10 cc larutan (no. 3) dan masukkan ke dalam corong alat Marcam Steel. Tambahkan NaOH 40 % sebanyak 5 cc.
7. Panaskan labu destilasi dan tampunglah uap yang keluar dari alat Marcam Steel ke dalam erlenmeyer. Pemanasan dilakukan selama \pm 5 menit terhitung setelah air mendidih atau sampai volume erlenmeyer telah mencapai 50 cc.
8. Titrasi larutan yang telah bercampur uap tersebut dengan H_2SO_4 0,01 N sampai warna biru muda berubah menjadi hijau jernih.
9. Kadar protein kasar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Protein kasar} = \frac{\text{Hasil titrasi} \times N \times 0,014 \times 6,25 \times p}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{Protein kasar berdasar BK} = \frac{\% \text{ protein kasar}}{\% \text{ BK bebas air}} \times 100 \%$$

Keterangan :

N : Normalitas $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01 \text{ N}$

p : Pengenceran = $250/10 = 25$

Lampiran 4. Hasil pemeriksaan pH dan organoleptis fermentasi alang-alang serta perhitungan dosis probiotik

Perlakuan	pH	Pengamatan Organoleptis		
		Warna	Aroma/Bau	Tekstur
(P ₀ W ₁) ₁	7	Hijau kecoklatan	Segar, wangi	Kasar, keras
(P ₀ W ₁) ₂	7	Hijau kecoklatan	Segar, wangi	Kasar, keras
(P ₁ W ₁) ₁	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₁ W ₁) ₂	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₂ W ₁) ₁	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₂ W ₁) ₂	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₃ W ₁) ₁	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₃ W ₁) ₂	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Sedikit lunak
(P ₀ W ₂) ₁	7	Hijau kecoklatan	Segar, wangi	Kasar keras
(P ₀ W ₂) ₂	7	Hijau kecoklatan	Segar, wangi	Kasar keras
(P ₁ W ₂) ₁	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Lunak
(P ₁ W ₂) ₂	6	Hijau kecoklatan gelap	Segar, wangi	Lunak
(P ₂ W ₂) ₁	6	Hijau kecoklatan gelap	Wangi	Lebih lunak
(P ₂ W ₂) ₂	6	Hijau kecoklatan gelap	Wangi	Lebih lunak
(P ₃ W ₂) ₁	5	Hijau kecoklatan gelap	Wangi	Lebih lunak
(P ₃ W ₂) ₂	5	Hijau kecoklatan gelap	Wangi	Lebih lunak
(P ₀ W ₃) ₁	8	Hijau kecoklatan	Agak wangi	Kasar kering
(P ₀ W ₃) ₂	8	Hijau kecoklatan	Agak wangi	Kasar kering
(P ₁ W ₃) ₁	7	Hijau kecoklatan	Agak wangi	Kasar kering
(P ₁ W ₃) ₂	7	Hijau kecoklatan	Agak wangi	Kasar kering
(P ₂ W ₃) ₁	7	Hijau kecoklatan	Wangi	Kasar
(P ₂ W ₃) ₂	7	Hijau kecoklatan	Wangi	Kasar
(P ₃ W ₃) ₁	7	Hijau kecoklatan	Wangi	Kasar
(P ₃ W ₃) ₂	8	Hijau kecoklatan	Wangi	Kasar
*	Mendekati titik netral (pH 7)	Hijau kecoklatan	Wangi, segar	Lunak, halus

*Pembanding dari FAO, 2006,

Keterangan: P₀ = Kontrol (0 % probiotik) + tetes 2 %

P₁ = Perlakuan probiotik 2 % + tetes 2 %

P₂ = Perlakuan probiotik 4 % + tetes 2 %

P₃ = Perlakuan probiotik 6 % + tetes 2 %

W₁ = Lama pemeraman 3 hari

W₂ = Lama pemeraman 7 hari

W₃ = Lama pemeraman 14 hari

Perhitungan dosis probiotik :

- Dosis 0% = $\frac{0}{100} \times 500 \text{ gr} = 0 \text{ cc}$
- Dosis 2% = $\frac{2}{100} \times 500 \text{ gr} = 10 \text{ cc}$
- Dosis 4% = $\frac{4}{100} \times 500 \text{ gr} = 20 \text{ cc}$
- Dosis 6% = $\frac{6}{100} \times 500 \text{ gr} = 30 \text{ cc}$

Lampiran 5. Hasil analisis proksimat fermentasi alang-alang

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
 UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI & PELATIHAN
 Kampus "C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
 Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

Nomor :
 Nama Pemilik : Khalisia Wardani (Mahasiswa)
 Nama Pengirim :
 Alamat : FKH Unair
 Jumlah Sampel : 20 (Dua Puluh) – Alang-2 + Tetes
 Jenis Analisis : BK, PK, SK
 Tanggal Pengiriman : 24 Mei 2006
 Tanggal Selesai : 31 Mei 2006

Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

P0	1	92.6309	5.5298	42.6667			
	2	92.7885	5.5451	42.8293			
	3	92.5862	5.5885	43.0830			
	4	92.2116	5.1876	42.4885			
	5	91.6865	5.7231	42.7767			
P1	1	91.5603	5.0332	40.7265			
	2	91.6742	5.7565	39.6520			
	3	91.8052	5.6818	38.6861			
	4	91.5302	5.9466	41.7103			
	5	91.4435	5.8698	39.7687			
P2	1	91.3185	6.2381	39.1262			
	2	88.6444	5.6089	39.3596			
	3	91.5596	5.9932	38.2839			
	4	91.8204	5.9986	37.6725			
	5	91.3484	5.9768	37.2197			

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
 UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS, KONSULTASI & PELATIHAN
 Kampus "C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115
 Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

Sambungan dari lembar 1

P3	1	90.5270		6.1678		38.0049			
	2	91.3968		6.3101		38.0459			
	3	90.8030		6.2022		36.6634			
	4	91.3710		6.2381		35.5029			
	5	91.1167		6.2341		37.1758			

Ketua

Surabaya, 31 Mei 2006

Penanggungjawab/Pemeriksa

Drh. Tri Nurhajati, MS
 NIP. 130 701 124

Lampiran 6. Hasil analisis proksimat serat kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		\bar{X}
PO	46,0610	46,1580	46,5329	46,0772	46,6554	231,4845	46,2969
P1	44,4805	43,2532	42,1393	45,5691	43,4899	218,9320	43,7864
P2	42,8459	44,4017	41,8131	41,0285	40,7448	210,8340	42,1668
P3	41,9818	41,6272	40,3769	38,8558	40,8002	203,6419	40,7284
TOTAL	175,3692	175,4401	170,8622	171,5306	171,6903	864,8924	

$$\begin{aligned} \#FK &= \frac{Y_{..}^2}{t \times n} \\ &= \frac{(864.8924)^2}{5 \times 4} = 37401.9432 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#JK \text{ Total} &= \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^t Y_{ij}^2 - FK \\ &= (46.0610)^2 + \dots + (40.8002)^2 - FK \\ &= 37509.4241 - 37401.9432 = 107.4809 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#JKP &= \sum_{i=1}^t \frac{Y_i^2}{n} - FK \\ &= \frac{(231.4845)^2 + \dots + (203.6419)^2}{5} \\ &= \frac{187437.2934}{5} = 37487.4587 - 37401.9432 = 85.5155 \end{aligned}$$

$$\#JKS = JKT - JKP = 107.4809 - 85.5155 = 21.9654$$

$$\#KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{85.5155}{4-1} = 28.5052$$

$$\#KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{21.9654}{4(5-1)} = 1.3728$$

$$\begin{aligned} F_{hit} &= \frac{KTP}{KTS} \\ &= \frac{28.5052}{1.3728} \\ &= 20.7643 \end{aligned}$$

Sidik Ragam (Anava) Pengaruh Perlakuan Terhadap Penurunan Serat Kasar Alang-Alang

Sumber Keragaman SK	Derajat Bebas DB	Jumlah Kuadrat JK	Kuadrat Tengah KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	85.5155	28.5052	20.7643**	3.24	5.29
Sisa	16	21.9654	1.3728			
Total	19	107.4809				

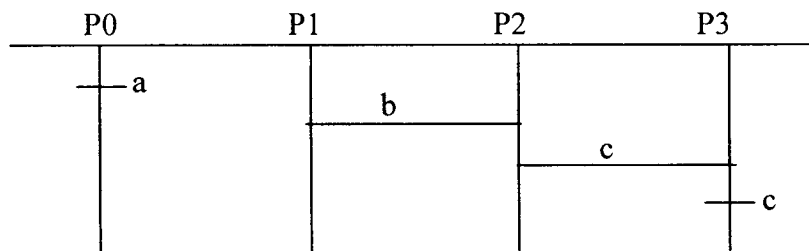
Jadi $F_{hitung} > F_{tabel}$ 0.01, hal ini berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan.

UJI JARAK BERGANDA DUNCAN

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{1.3728}{5}} = 0.5240$$

$$LSR = SSR \times s.e = SSR \times 0.5240$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{X})	Beda			P	SSR	LSR
		(\bar{X} - P3)	(\bar{X} - P2)	(\bar{X} - P1)			
P0	46.2969 ^a	5.5685*	4.1301*	2.5105*	4	3.24	1,6978
P1	43.7864 ^b	3.058*	1.6196		3	3.14	1,6454
P2	42.1668 ^{bc}	1.4384			2	3.00	1,572
P3	40.7284 ^c						

Penentuan Notasi Garis

Lampiran 7. Hasil analisis proksimat protein kasar fermentasi alang-alang berdasarkan BK (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata \bar{X}
	1	2	3	4	5		
PO	5,9697	5,9761	6,0360	5,6258	6,2420	29,8496	5,9699
P1	5,4971	6,2793	6,1890	6,4969	6,4190	30,8813	6,1763
P2	6,8311	6,3274	6,5457	6,5330	6,5429	32,7801	6,5560
P3	6,8132	6,9041	6,8304	6,8272	6,8419	34,2168	6,8434
Total	25,1111	25,4869	25,6011	25,4829	26,0458	127,7278	

$$\begin{aligned} \#FK &= \frac{Y_{..}^2}{t \times n} \\ &= \frac{(127.7278)^2}{20} = 815,7195 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#JK \text{ Total} &= \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^t Y_{ij}^2 - FK \\ &= (5,9697)^2 + \dots + (6,8419)^2 - FK \\ &= 818,9804 - 815,7195 = 3,2609 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \#JKP &= \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{n} - FK \\ &= \frac{(29.8496)^2 + \dots + (34.2168)^2}{5} \\ &= \frac{4089.977}{5} - 815.7195 = 2.2760 \end{aligned}$$

$$\#JKS = JKT - JKP = 3,2609 - 2,2706 = 0,9849$$

$$\#KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{2,2760}{4-1} = 0.7587$$

$$\#KTS = \frac{JKS}{t(n-1)} = \frac{0.9849}{4(5-1)} = 0,0616$$

$$\begin{aligned} F_{hit} &= \frac{KTP}{KTS} \\ &= \frac{0.7587}{0.0616} \\ &= 12,3166 \end{aligned}$$

Sidik Ragam (Anava) Pengaruh Perlakuan Terhadap Peningkatan Protein Kasar Alang-Alang

Sumber Keragaman SK	Derajat Bebas DB	Jumlah Kuadrat JK	Kuadrat Tengah KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	2,2760	0,7587	12,3166**	3.24	5.29
Sisa	16	0,9849	0,0616			
Total	19	3,2609				

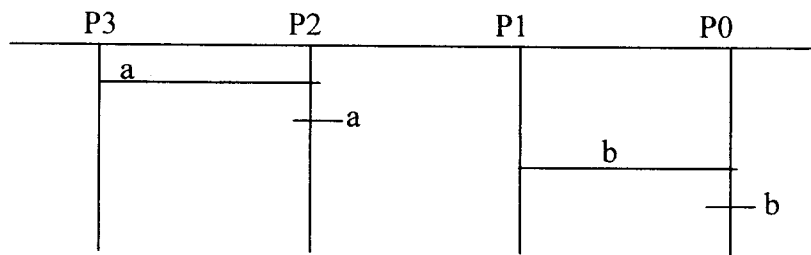
UJI JARAK BERGANDA DUNCAN

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}} = \sqrt{\frac{0.0616}{5}} = 0,1110$$

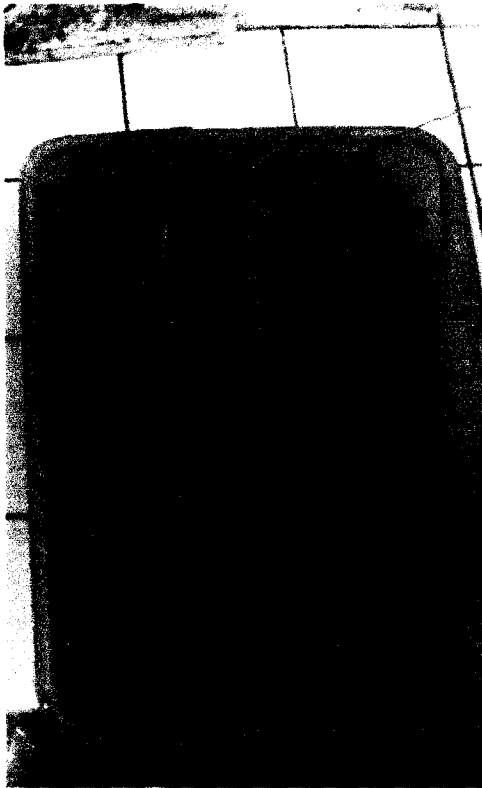
$$LSR = SSR \times s.e = SSR \times 0.1110$$

Perlakuan	Rata-rata (\bar{X})	Beda			P	SSR	LSR
		($\bar{X} - P_0$)	($\bar{X} - P_1$)	($\bar{X} - P_2$)			
P3	6.8434 ^a	0.8735*	0.6671*	0,2874	4	3.24	0,3596
P2	6.5560 ^a	0.5861*	0.3797*		3	3.14	0,3485
P1	6.1763 ^b	0.2064			2	3.00	0,333
P0	5.96990 ^b						

Penentuan Notasi Garis



Lampiran 8. Perlakuan alang-alang



a. Sebelum perlakuan



b. Sesudah perlakuan



Proses fermentasi aerob alang-alang