



LAPORAN PENELITIAN
DIPA UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN 2005

BIOFERMENTASI DENGAN INOKULASI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PROSES SILASE RUMPUT RAJA

Oleh:

Mirni Lamid, MP.,drh.

Widya Paramita Lokapimasari, MP.,drh.

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Airlangga Tahun 2005,
Surat Keputusan Rektor Universitas Airlangga
Nomor 5633/J03/PP/2005
Tanggal 28 Juli 2005
Nomor Urut : 23

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

November, 2005



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5962066
E-mail : infolemlit@unair.ac.id - http://lppm.unair.ac.id

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. Judul Penelitian	:	BIOFERMENTASI DENGAN INOKULASI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PROSES SILASE RUMPUT RAJA
a. Macam Penelitian	:	<input type="checkbox"/> Fundamental <input type="checkbox"/> Terapan <input type="checkbox"/> Pengembangan
b. Katagori Penelitian	:	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III
2. Kepala Proyek Penelitian	:	
a. Nama lengkap dan Gelar	:	Mirni Lamid, MP., Drh.
b. Jenis Kelamin	:	Perempuan
c. Pangkat/Golongan/NIP	:	Penata Tk. I / IIID / 132 006 227
d. Jabatan Sekarang	:	Lektor
e. Fakultas/Puslit/Jurusan	:	Kedokteran Hewan
f. Univ./Ins/Akademi	:	Universitas Airlangga
g. Bidang ilmu yang diteliti	:	Ilmu Makanan Ternak
3. Jumlah Tim Peneliti	:	2 (Dua) orang
4. Lokasi Penelitian	:	Laboratorium Ilmu Makanan Ternak FKH Unair
5. Kerjasama dengan Instansi Lain	:	
a. Nama Instansi	:	-
b. A l a m a t	:	-
6. Jangka waktu penelitian	:	6 (Enam) bulan
7. Biaya yang diperlukan	:	Rp 3.000.000,00 (Tiga Juta Rupiah)
8. Seminar Hasil Penelitian	:	
a. Dilaksanakan Tanggal	:	25 Nopember 2005
b. Hasil Penelitian	:	() Baik Sekali (V) B a i k () S e d a n g () K u r a n g

Surabaya, 28 Nopember 2005

Mengetahui/Mengesahkan
a.n. Rektor

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Airlangga,



Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S.
NIP 130 701 125

RINGKASAN

BIOFERMENTASI DENGAN INOKULASI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PROSES SILASE RUMPUT RAJA

BIOFERMENTATION WITH ACID LACTAT BACTERIA INOCULATION ON KING GRASS SILAGE

Mimi Lamid, Widya Paramita Lokapimasari ⁽¹⁾
Lab. Makanan Ternak ⁽¹⁾ FKH Universitas Airlangga
Kampus C, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp 031-5992785

Pada proses silase, parameter biofermentasi yang paling utama adalah upaya untuk mencapai tingkat keasaman rendah yaitu pH = 4, yang sering disebut tingkat keasaman kritis. Artinya apabila pH kritis tersebut lambat atau tidak dapat dicapai maka dekomposisi nutrisi hijauan akan banyak berlangsung dan dapat dikatakan bahwa tujuan membuat silase menjadi gagal. Bakteri *Lactobacillus sp* memberikan kontribusi penting untuk mencapai pH rendah tersebut karena asam laktat yang dihasilkannya bersifat asam.

Kultur mikroba yang digunakan dalam penelitian ini merupakan isolat bakteri asam laktat yang terdiri dari genus bakteri *Lactobacillus*. Rumput raja (*Pennisetum hybrid*) merupakan hijauan pakan yang berproduksi tinggi dan sudah dikenal oleh peternak sehingga sangat prospektif untuk aplikasi teknologi silase. Penggunaan bakteri asam laktat yang diinokulasikan pada silase rumput raja diharapkan mampu mencapai pH kritis lebih awal, sehingga dihasilkan sehingga diperoleh silase rumput raja yang berkualitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan isolat bakteri asam laktat terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar silase rumput raja. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada peternak agar dapat memanfaatkan isolat bakteri asam laktat sebagai upaya mempertahankan kualitas rumput raja.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Penelitian ini menggunakan kultur bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus sp* sebagai inokulum dan hijauan rumput raja. Dosis isolat bakteri asam laktat adalah 0, 5, 10 dan 15 %, dan masing-masing dosis ditambahkan tetes tebu 5 %, yang diperam selama 1 bulan. Variabel yang diamati adalah kandungan protein kasar dan serat kasar. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Hasil penelitian diperoleh rata-rata kandungan protein kasar silase rumput raja adalah : P (11,2696 %), P1 (14,4445 %), P2 (15,6933 %) dan P3 (15,4585 %). Dari hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus sp* menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar antara P0 (0%), P1 (5 %) , P2 (10 %) dan P3 (15 %) . Hasil penelitian diperoleh rata-rata kandungan serat kasar silase rumput raja adalah : P0 (39,7616%), P1 (36,6872%), P2 (36,0242%) dan P3 (33,5042%). Hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus sp* menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar antara P0 (0%), P1 (10 %) , P2 (15 %) dan P3 (15 %). Disarankan penggunaan isolat bakteri asam laktat 10 % dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya cerna silase rumput raja dengan menggunakan hewan coba.

(Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Nomor Kontrak :
SK Rektor : 989/J03.2/PG/2005 DANA DIPA Universitas Airlangga 2005
Tanggal : 1 September 2005)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian dengan judul : BIOFERMENTASI DENGAN INOKULASI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT PADA PROSES SILASE RUMPUT RAJA. Ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

yang telah memberikan fasilitas, kemudahan dan pendanaan pada penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas kepada semua pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini atas budi baik dan amalnya. Mudah-mudahan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Surabaya, Nopember 2005

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Hipotesis Peneltian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Rumput Raja	4
2.2. Silase.....	4
2.3. Isolat Bakteri Asam Laktat.....	9
2.4. Inokulasi Bakteri Asam Laktat.....	9
2.5. Kualitas Silase.....	10
BAB III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2. Materi Penelitian	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Pembuatan Bahan Inokulum	13
3.5. Prosedur Penelitian.....	13
3.6. Analisis Data.....	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Protein Kasar.....	15
4.2. Serat Kasar	17
4.3. Pengamatan Organoleptis dan pH.....	18
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Kesimpulan	20
5.2. Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Bakteri Asam Laktat dan Produk Akhir Fermentasi.....	8
2. Rata-rata Kandungan Protein Kasar Silase Rumput Raja.....	15
3. Rata-rata Kandungan Serat Kasar Silase Rumput Raja.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengukuran Nilai pH Silase rumput Raja.....,	24
2. Media untuk Isolat Bakteri Asam Laktat..... ..	25
3. Hasil Analisis Proksimat Silase Rumput Raja	26
4. Hasil Uji Statistik Kandungan Protein Kasar Silase Rumput Raja.....	27
5. Hasil Uji Statistik Kandungan Serat Kasar Silase Rumput Raja.....	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Peternakan ruminansia di daerah tropis biasanya mengalami keterbatasan hijauan pakan pada musim kemarau. Cara yang sering ditempuh untuk mengatasinya adalah mengadakan pengawetan pada saat surplus hijauan pakan yang umumnya terjadi pada musim penghujan, yaitu dengan cara silase. Silase merupakan metode tradisional yang praktis dan mampu mempertahankan fase pertumbuhan hijauan yang optimal ditinjau dari nilai biologinya (Van Soest, 1994).

Pada proses silase, parameter biofermentasi yang paling utama adalah upaya untuk mencapai tingkat keasaman rendah yaitu $\text{pH} = 4$, yang sering disebut tingkat keasaman kritis. Artinya apabila pH kritis tersebut lambat atau tidak dapat dicapai maka dekomposisi nutrisi hijauan akan banyak berlangsung dan dapat dikatakan bahwa tujuan membuat silase menjadi gagal. Bakteri *Lactobacillus* memberikan kontribusi penting untuk mencapai pH rendah tersebut karena asam laktat yang dihasilkannya bersifat asam. Asam organik ini juga menekan aktivitas bakteri *Clostridia* yang bersifat proteolisis (McDonald, 1981). Masalahnya, jika hanya mengandalkan pada jumlah bakteri *Lactobacillus* yang ada pada hijauan pakan maka laju penurunan pH akan lambat (Hartadi, 1992). Berkaitan dengan itu maka penelitian-penelitian tentang pemanfaatan berbagai inokulum untuk memperkaya bakteri dan mengoptimalkan fermentasi anaerobik perlu dilakukan.

Kultur mikroba yang digunakan dalam penelitian ini merupakan isolat bakteri asam laktat yaitu bakteri genus *Lactobacillus sp.* Asam laktat yang diproduksi *Lactobacillus* mempunyai fungsi yaitu mempertahankan kondisi keasaman, mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang patogen, membantu proses pencernaan karena menghasilkan enzim yang membantu pencernaan antara lain sukrase, lactase, peptidase dan protease (Surono, 2003). Rumput raja (*Pennisetum hybrid*) merupakan hijauan pakan yang berproduksi tinggi dan sudah dikenal oleh peternak sehingga sangat prospektif untuk aplikasi teknologi silase. Berdasarkan data produktivitas rumput raja mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai sumber hijauan yang dapat diawetkan melalui proses silase untuk memenuhi kebutuhan pakan hijauan ternak ruminansia terutama pada saat musim kemarau.

Oleh karena itu penggunaan bakteri asam laktat yang diinokulasikan pada silase rumput raja diharapkan mampu mencapai pH kritis lebih awal, selain itu asam laktat yang dihasilkan dapat menekan aktivitas bakteri *Clostridia* yang bersifat proteolisis sehingga akan diperoleh silase rumput raja yang berkualitas.

1.2. RUMUSAN MASALAH :

Apakah penggunaan isolat bakteri asam laktat berpengaruh terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar pada proses silase rumput raja.

1.3. TUJUAN PENELITIAN :

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan isolat bakteri asam laktat terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar silase rumput raja.

1.4. MANFAAT PENELITIAN :

Kontribusi penelitian ini adalah memberikan informasi kepada peternak agar dapat memanfaatkan isolat bakteri asam laktat sebagai upaya mempertahankan kualitas rumput raja sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan ternak terutama pada musim kemarau.

1.5. HIPOTESIS

Penggunaan isolat bakteri asam laktat berpengaruh terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar pada proses silase rumput raja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumput Raja

Rumput raja (*Pennisetum hybrid*) merupakan hasil perkawinan silang antara rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan *Pennisetum hypoides* (*Pennisetum americanus*) dengan nama latin *Pennisetum hybrid* (Cheng, 1984) . Apabila dibandingkan dengan rumput gajah maka rumput raja mempunyai keunggulan antara lain lebih cepat tumbuh, mempunyai tunas yang lebih banyak, umur pemotongan yang lebih singkat, dan produktivitasnya lebih tinggi (Mathius, 1992)

Menurut hasil penelitian di Indonesia, rumput raja menghasilkan hijauan segar sebanyak 1,078 ton /ha/ tahun (110 ton bahan kering) dengan kadar protein kasar 13,5% (Siregar, 1989). Komposisi kimia rumput raja seperti dilaporkan Chalidjah dkk. (1995) adalah bahan kering (BK) 23,60%, protein kasar (PK) 10,53%, serat kasar (SK) 33,71%, ekstrak ether (EE) 2,70% dan abu 10,37%; sedangkan Patty (1996) melaporkan komposisi kimia rumput raja adalah BK 17-18%, PK 9-11%, *neutral detergent fiber* (NDF) 61-64%, *acid detergent fiber* (ADF) 51-52% dan total *digestible nutrient* (TDN) 57-59%. Dilaporkan pula bahwa komposisi kimia rumput raja sangat tergantung dari status hara tanah atau aras perlakuan pemupukan.

2.2 Silase

Silase merupakan bahan pakan ternak yang diproduksi dengan cara fermentasi anaerobik tanaman hijauan, rumput-rumputan dan hasil samping pertanian yang

berkadar air lebih dari 50% (Ensminger dkk., 1991; McDonald dkk., 1994 ; Bolsen dkk., 1995). Proses terjadinya silase disebut ensilase dan tempatnya disebut silo. Tujuan pembuatan silase adalah untuk mengawetkan hijauan secara fermentasi anaerobik. Proses tersebut dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat yang memecah karbohidrat terlarut menjadi asam laktat..

Proses ensilase berlangsung dibagi dalam 4 fase utama, yaitu :

1. Fase aerobik

Fase aerobik merupakan fase respirasi. Pada fase ini terjadi dua aktivitas metabolic tanaman, yaitu respirasi dan proteolisis (Bolsen dkk., 1995). Proses respirasi adalah proses pemecahan gula tanaman menjadi karbondioksida dan air dengan menggunakan oksigen dan melepaskan panas. Secara bersamaan, protease tanaman mendegradasi protein menjadi asam amino dan ammonia dan dalam jumlah yang lebih sedikit dihasilkan peptida dan amida seperti asparagin dan glutamin. Kehilangan kadar gula selama fase aerobik sangat penting karena gula merupakan substrat utama bagi bakteri asam laktat untuk memproduksi asam yang dapat mengawetkan hijauan. Akumulasi CO₂ mulai terjadi setelah 48 jam dan suhu meningkat selama 15 hari sebesar 42 – 44 °C dan kemudian turun secara perlahan-lahan pada saat ini mulai terjadi kondisi anaerob (Ensminger dkk., 1991).

2. Fase fermentasi

Pada waktu kondisi anaerob pada bahan yang diensilase meningkat, mikroorganisme anaerob mulai tumbuh. Bakteri asam laktat merupakan mikroflora

yang paling penting, karena hijauan diawetkan dengan adanya akumulasi asam laktat. Mikroorganisme lain terutama famili *Enterobacteriaceae*, *Clostridial spores*, *yeast* dan *molds* mempunyai pengaruh negatif terhadap kualitas silase. Mikroorganisme ini bersaing dengan bakteri asam laktat untuk memfermentasi karbohidrat, dan beberapa produk akhir yang dihasilkan tidak mempunyai efek mengawetkan. *Enterobakteria* tumbuh optimal pada pH 6-7 dan tidak tumbuh pada pH di bawah 5,0. *Clostridial spore* sensitive pada pH rendah dan memerlukan kondisi basah untuk pertumbuhannya. Pada kadar air kurang dari 65%, pertumbuhan *Clostridial spores* dapat menurunkan kualitas silase, karena *Clostridial spores* dapat menyebabkan terjadinya fermentasi sekunder, yang dapat merubah gula dan asam organik menjadi asam butirat. *Clostridia* yang bersifat proteolitik memfermentasi asam amino menjadi amonia asam organik volatile (Wallace dan Chesson, 1995).

Fase fermentasi berlangsung selama 7 – 30 hari. Hijauan dengan kadar air lebih dari 65% akan difermentasikan secara cepat, sedangkan hijauan dengan kadar air kurang dari 50% akan difermentasikan secara lambat. Kandungan kadar air optimal untuk hijauan yang diensilase berkisar antara 55-75%, dan fermentasi aktif akan terjadi selama 7-21 hari. Pada saat ini, proses fermentasi gula oleh bakteri asam laktat terhenti karena pH rendah yaitu di bawah 4,0-4,2 akan menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat atau karena kekurangan substrat gula (McDonald dkk., 1994 dan Bolsen dkk., 1995).

3. Fase stabil

Fase stabil berlangsung pada kisaran pH 4,2 atau kurang. Pada fase ini silase bersifat stabil dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama selama tidak ada udara. Pada kondisi ini, pemecahan hemiselulosa dengan melepaskan gula masih terjadi, meskipun dalam kecepatan yang sangat rendah. Faktor utama yang mempengaruhi kualitas silase selama fase stabil adalah permeabilitas silo terhadap udara. Oksigen yang masuk ke dalam silo akan digunakan oleh mikroorganisme aerob, menyebabkan kenaikan populasi yeast, kehilangan bahan kering silase dan timbulnya panas pada massa silase.

4. Fase pemanenan

Pada fase ini, ketersediaan udara tidak terbatas karena terjadi pembukaan silo. Terjadi kehilangan sejumlah besar bahan kering dan nutrisi karena aktivitas mikroorganisme *aerob* yang memecah gula, produk fermentasi seperti asam laktat dan asam asetat serta nutrisi lain yang bersifat larut dalam silase. Komponen ini dipecah menjadi karbondioksida dan air dan juga dilepaskan panas.

Kualitas silase yang dihasilkan antara lain dipengaruhi oleh jenis mikroorganisme dalam proses fermentasi bakteri asam laktat. Menurut Ensminger dkk., (1991) dan Bolsen dkk., (1995), bakteri asam laktat yang penting dalam proses ensilase dibagi menjadi 2 golongan, yaitu bakteri asam laktat homo fermentatif, yang memfermentasi glukosa menjadi asam laktat, dan bakteri asam laktat hetero fermentatif, yang memfermentasi glukosa menjadi asam laktat, etanol dan

karbondioksida. Bakteri asam laktat yang berperan penting dalam proses ensilase dan produk akhir yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada proses pembuatan silase, diperlukan penambahan aditif silase untuk mencegah terjadinya fermentasi lanjut dan produksi asam butirat.

Tabel 1. Bakteri asam laktat dan produk akhir fermentasi

GENUS	SPECIES	FERMENTASI GLUKOSA
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>	Homo fermentatip ¹
	<i>casei</i>	
	<i>coryniformis</i>	
	<i>curvatus</i>	
	<i>plantarum</i>	
	<i>salivarius</i>	
	<i>brevis</i>	Hetero fermentatip ²
	<i>buchneri</i>	
	<i>fermentum</i>	
<i>Pediococcus</i>	<i>acidilactici</i>	Homo fermentatip
	<i>cerevisiae</i>	
	<i>pentosaceus</i>	
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>	Homo fermentatip
	<i>faecium</i>	

<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	Homo fermentatip
<i>Streptococcus</i>	<i>bovis</i>	Homo fermentatip
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>	Hetero fermentatip

Sumber : Bolsen dkk., (1995)

- Ket : 1. Mikroorganisme yang memfermentasi gula menjadi asam laktat
2. Mikroorganisme yang memfermentasi gula menjadi berbagai asam organik, etanol dan karbondioksida.

2.3. Isolat Bakteri Asam Laktat

McDonald dkk., (1994) melaporkan asam laktat yang dianggap penting dalam proses silase dibagi menjadi dua kategori yaitu bakteri dalam kategori *homofermentative lactic (homolactic)* adalah kelompok yang memfermentasi karbohidrat menjadi asam laktat, sedangkan yang termasuk kategori *heterofermentative lactic acid (heterolactic)* bekerja memfermentasi karbohidrat menjadi asam laktat, etanol dan asam asetat. Bakteri asam laktat yang terdapat pada hijauan pakan di alam bebas memberikan kontribusi yang penting untuk mencapai pH rendah tersebut karena adanya akumulasi asam laktat yang bersifat asam. Namun demikian jika hanya mengandalkan jumlah asam laktat yang ada pada hijauan tersebut, laju penurunan pH akan lambat, sehingga penelitian-penelitian tentang pemanfaatan berbagai inokulum untuk memperkaya bakteri asam laktat tersebut pada proses silase sangat penting.

2.4. Inokulasi Bakteri Asam Laktat

Menurut Rachman (1989) bahwa tujuan utama pembuatan inokulum adalah menyediakan semua nutrien yang dibutuhkan oleh mikroba untuk memperoleh energi, pertumbuhan, bahan pembentuk sel dan biosintesis produk-produk metabolisme tergantung kepada jenis mikroba yang akan ditumbuhkan, juga kondisi lingkungan yang ideal. Sumber karbon (C) untuk bakteri asam laktat adalah karbohidrat terlarut yang juga dilengkapi dengan sumber nitrogen dan kebutuhan lainnya.

2.5. Kualitas Silase

Menurut Ghazali (2001) faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas silase adalah udara, panjang potongan, kandungan air, karbohidrat, bahan asing dan kualitas bahan yang digunakan. Udara yang terperangkap akan menghasilkan silase yang tidak berkualitas, hitam dan berbau busuk. Potongan yang kecil akan mudah dipadatkan, kira-kira satu sampai tiga sentimeter. Kandungan air hijauan yang baik adalah antara 30-75%, kandungan air melebihi 80% akan menyebabkan silase kehilangan nutrisi. Pembentukan asam laktat silase tergantung pada kandungan gula dalam hijauan, jika kandungan gula dalam hijauan tinggi maka akan dihasilkan asam laktat yang tinggi dan sebaliknya jika kandungan gula dalam hijauan rendah maka akan dihasilkan asam laktat yang rendah. Bahan asing yang mencemari pada pembuatan silase dapat merusak silase yang dihasilkan dan jika kualitas bahan yang digunakan dalam pembuatan silase bermutu maka akan dihasilkan silase dengan kualitas yang bermutu.

Silase yang sudah masak dan memiliki kualitas yang baik yaitu mempunyai rasa dan bau asam, warna masih hijau dan bukan berwarna coklat, apabila silase berwarna coklat berarti terbakar (Parakkasi, 1995). Kualitas silase dapat ditentukan secara fisik (organoleptis) maupun secara kimia. Silase yang baik mempunyai ciri - ciri : 1. teksturnya tidak berubah, 2. tidak menggumpal 3. warna tetap hijau 4. bau asam , tetapi tidak ada asam butirat 5. tidak berlendir dan tidak berjamur (Surono, 2003).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga pada bulan September sampai dengan Nopember 2005.

3.2. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan kultur bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus sp* sebagai inokulum yang diproduksi PAU Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dan hijauan rumput raja yang diperoleh dari Balai Pembibitan Ternak (BPT) Branggahan Kediri.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan tersebut adalah :

PO = rumput raja + 5 % tetes

P1 = rumput raja + 5 % tetes + 5 % inokulum bakteri asam laktat

P2 = rumput raja + 5 % tetes + 10 % inokulum bakteri asam laktat

P3 = rumput raja + 5 % tetes + 15 % inokulum bakteri asam laktat

3.4. Prosedur Penelitian

Kultur bakteri *Lactobacillus sp* ditumbuhkan pada media Rogosa Agar (Lampiran 2). Konsentrasi bakteri *Lactobacillus sp* pada penelitian ini adalah sebesar 10^8 .

Rumput raja yang akan dijadikan silase dilayukan/diangin-anginkan terlebih dahulu selama 4 – 5 jam, kemudian dipotong-potong \pm 5 cm. Hijauan sebanyak 500 gram disusun berlapis-lapis dan disemprot dengan larutan campuran tetes dan inokulum bakteri laktat secara merata. Dosis masing –masing inokulum dan tetes sesuai dengan perlakuan berdasarkan bahan kering rumput raja, selanjutnya dimasukkan dalam kantong plastik yang diikat sehingga dalam kondisi anaerob. Rumput raja diperam selama 1 bulan. Setelah proses fermentasi selesai, rumput raja diangin-anginkan kemudian dilakukan pengamatan organoleptis dan analisis kandungan nutrisi rumput raja yang meliputi : serat kasar, protein kasar, dengan metode AOAC (1970) dan pengukuran pH.

3.5. Variabel Penelitian :

- Kandungan protein kasar dan serat kasar menggunakan metode AOAC (1970)
- Karakteristik organoleptis : warna, tekstur, jamur dan bau serta perubahan pH silase sebagai data penunjang.

3.5. Analisis Data

Data tentang kandungan protein kasar dan serat kasar yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis dengan uji F dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan's Multiple Range Test (Kusrinigrum, 1989).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Protein Kasar

Data rata-rata kandungan protein kasar silase rumput raja disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Protein Kasar Silase Rumput Raja

Perlakuan	Kandungan Protein Kasar	
	Data Asli (%)	Transformasi
P0 (0%)	11.2696 + 0.4377	3.3365 ^c + 0.0540
P1(5%)	14.4445 + 1.0264	3.8389 ^b + 0.0509
P2 (10%)	15.6933 + 1.2033	4.1835 ^a + 0.1242
P3 (15%)	15.4585 + 1.1733	4.04491 ^a + 0.2699

^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus sp* menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar antara P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%) dan P3 (15%) (Lampiran 4).

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan protein kasar tinggi adalah P2 yang tidak berbeda nyata dengan P3 ($p > 0,05$), tetapi berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan P1 dan P0, sedangkan P1, berbeda nyata ($p < 0,5$) dengan P0.

Tingginya kandungan protein kasar pada P2 dan P3 menunjukkan aktifitas bakteri *Lactobacillus sp* berada pada titik yang optimum. *Lactobacillus sp*

memerlukan nutrisi kompleks antara lain karbohidrat, asam amino, peptida, asam lemak, mineral, dan vitamin. Genus *Lactobacillus* dapat tumbuh dalam berbagai habitat yang mengandung karbohidrat, protein, mineral, vitamin dan tekanan O₂ rendah (Wasito, 1997 disitasi Surono, 2003)). Jumlah produksi asam laktat meningkat dengan adanya penambahan dosis *Lactobacillus sp.* Disisi lain penambahan tetes tebu pada ensilase akan menyediakan energi bagi bakteri *Lactobacillus sp* untuk perkembangbiakannya. De Jong dkk., (1991) menyatakan bahwa tingginya kadar karbohidrat dan mineral pada tetes tebu diharapkan mampu menstimulasi perkembangbiakan bakteri *Lactobacillus sp.*

Kandungan protein P2 tidak berbeda nyata dengan P3 disebabkan karena pada proses fermentasi dibutuhkan karbon dan nitrogen untuk perkembangbiakan sel-sel mikroba (Rachman, 1989). Penambahan tetes dimaksudkan untuk menyediakan sejumlah karbon bagi mikroba untuk mendapatkan energi dan perkembangbiakan mikroba tergantung pada karbon yang tersedia. Dengan peningkatan jumlah isolat bakteri *Lactobacillus sp.* maka terjadi kompetisi diantara mikroorganisme untuk mendapatkan karbon, sehingga ketersediaan karbon menjadi faktor pembatas.

Kandungan protein kasar terendah pada perlakuan P0. Hal ini disebabkan tidak dilakukan penambahan bakteri *Lactobacillus sp.*, sehingga jumlah populasi bakteri pada proses ensilase tidak optimum, walaupun sumber nutrisi terpenuhi. Kemungkinan diperlukan waktu yang lebih lama bagi bakteri *Lactobacillus sp.* untuk memanfaatkan nutrisi yang tersedia untuk perkembangbiakannya. Dwidjoseputro

(1994) menyatakan bahwa untuk melakukan aktifitasnya mikroorganisme memerlukan waktu dan sumber nutrisi untuk tumbuh dan berkembang biak.

4.2. Serat Kasar

Data rata-rata kandungan serat kasar silase rumput raja disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata – rata Kandungan Serat Kasar Silase Rumput Raja

Perlakuan	Kandungan Serat Kasar
PO (0%)	39,7616 ^a ± 2,2329
P1(5%)	36,6872 ^b ± 1,3755
P2 (10%)	36,0242 ^{bc} ± 0,7305
P3 (15%)	33,5042 ^c ± 0,4845

^{a,b,c} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa penambahan bakteri *Lactobacillus sp* menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar antara P0 (0%), P1 (10 %), P2 (15 %) dan P3 (15 %) (Lampiran 5).

Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa perlakuan yang menghasilkan kandungan serat kasar terendah adalah P3 yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P2, tetapi P2 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P1, sedangkan P3, P2 dan P1 berbeda nyata dengan PO ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian ini terjadi penurunan kandungan serat kasar pada penambahan dosis bakteri asam laktat, karena bakteri yang digunakan adalah genus

Lactobacillus sp yang berperan selain memfermentasi gula menjadi asam laktat juga mempunyai aktifitas selulolitik (Bolsen dkk, 1995; Rejeki, 2004 dan Lamid, 2005). Adanya aktifitas selulolitik menyebabkan bakteri *Lactobacillus sp* mempunyai kemampuan mendegradasi bahan organik terutama selulosa. Hal ini disebabkan bakteri *Lactobacillus sp* diduga menghasilkan enzim eksoselulase dan endoselulase yang dapat mendegradasi komponen serat kasar.

Rendahnya kandungan serat kasar pada P2 dan P3 menunjukkan aktifitas dan jumlah *Lactobacillus sp* berada pada titik optimum. Hal ini menunjukkan terjadi perkembangbiakan yang pesat dari mikroorganisme pencerna selulosa karena kondisi yang sesuai.

Tingginya kandungan serat kasar P0 disebabkan tidak dilakukan penambahan *Lactobacillus sp* sehingga aktifitas selulolitik hanya mengandalkan bakteri asam laktat yang ada pada hijauan pakan tersebut untuk berkembangbiak dengan menggunakan isi sel tanaman sebagai media tumbuhnya (McDonald dkk., 1994).

4.3. Pengamatan Organoleptis dan pH

Pengamatan karakteristik organoleptis silase dilakukan untuk mengetahui perubahan-perubahan fisik pada rumput raja setelah berlangsungnya ensilase. Pengamatan karakteristik organoleptis meliputi : bau, pH, tekstur, warna dan jamur.

Bau segar dan penurunan pH berasal dari asam yang dihasilkan selama proses ensilase. Wallace dan Chesson (1995) menyatakan bahwa asam yang dihasilkan selama ensilase adalah asam laktat, propionat, formiat, suksinat dan butirat. Proporsi

asam laktat yang tinggi dibanding asam yang lain disebabkan oleh adanya bakteri penghasil asam laktat yang jumlahnya paling dominan. Bakteri *Lactobacillus sp* yang ditambahkan akan memproduksi asam laktat yang selanjutnya dapat menurunkan pH sehingga menghambat perkembangbiakan bakteri patogen dan fungi yang berada di lingkungan tersebut. Pada penelitian ini diperoleh nilai pH silase rumput raja sebesar 4 – 5 (Lampiran 1).

Bakteri *Lactobacillus sp* yang digunakan pada silase rumput raja selain menghasilkan asam laktat juga mempunyai aktifitas selulolitik, hal ini menyebabkan tekstur dari rumput raja menjadi lunak. Rejeki (2004) dan Lamid (2005) melaporkan bakteri *Lactobacillus sp* yang diisolasi dari rumen sapi potong mampu mendegradasi komponen serat kasar pada kulit buah coklat dan jerami padi.

Pengamatan terhadap warna menunjukkan bahwa perubahan warna dari hijau segar menjadi hijau tua karena selama proses ensilase terjadi fermentasi yang menghasilkan panas. McDonald (1981) menyatakan bahwa perubahan warna dapat disebabkan oleh panas fermentasi selama ensilase sehingga menyebabkan perubahan struktur klorofil daun dan dapat pula disebabkan oleh adanya kerusakan karoten.

Silase percobaan pada perlakuan P0 sedikit mengandung jamur. Jamur terdapat pada tepi permukaan silo. Adanya jamur diduga pada permukaan silo masih terdapat rongga udara sehingga memungkinkan terjadinya aktifitas mikroflora aerob.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Hasil dari silase rumput raja diperoleh peningkatan kandungan protein kasar tertinggi dan penurunan serat kasar terendah yaitu pada penambahan isolat bakteri asam laktat sebesar 10% dan 15 %.

5.2. Saran

Disarankan penggunaan isolat bakteri asam laktat sebesar 10 % untuk pembuatan silase dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya cerna silase rumput raja dengan menggunakan hewan coba.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1970. Official Methods of Analysis. 15th Ed. Assosiation of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Bolsen, K.K., Ashbell G. and J.M. Wilkinson. 1995. Silage Additives. In.(wallace, R.J. and Chesson, A. ed). Biotechnology In Animal Feeds and Animal Feeding VCH. Weinheim.
- Chalidjah, R. Salam dan D. Gulo. 1995. Pengaruh Suplementasi Dedak padi pada Rumput Raja sebagai Pakan dasar Sapi Bali Jantan dan Kebiri terhadap Pertambahan Bobot Badan. Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Gowa, Ujung Pandang
- Cheng, Y.K. 1984. Breeding of Napier Grass/Pearl Millet Hybrid in Taiwan. Dalam Asian Pasture. FFTC. Taiwan
- De Jong, R., Van Bruchem, J., Ibrahim, M.N.M., H. Purnomo. 1991. Livestock and Feed Development In Tropis. Agricultural University, Wageningen, The Netherlands
- Dwidjoseputro, D. 1994. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan. Jakarta
- Ensminger, M.E., Oldfield J.E and W.W. Heinemann. 1991. Feeds and Nutrition The Ensminger Publisng Company
- Ghazali, H. 2001. Pembangunan, Pengurusan dan penyimpanan Pastura dan Forder Institut Haiwang Kluang, Malaysia
- Hartadi, H. 1992. Fermentasi silase sorgum – biji dan kedele yang ditumpangsarikan. Buletin Peternakan. Vol. 16. 1992. Fakultas peternakan UGM, Yogyakarta.
- Kusriningrum ,R.S. 1989. Dasar Perencanaan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya
- Lamid, M., Kusriningrum ,R.S., Mustikoweni, Sri Chusniati. 2005. Inokulasi Bakteri Selulolitik pada Jerami Padi sebagai Upaya Penyediaan Pakan Ternak Ruminansia

- Mathius, I.W. 1992. the potential and feeding value of King Grass (*Pennisetum purpureophoides*) for goat and sheep. *Jurnal Ilmiah Peternakan Grati*. 2(2):81-82
- McDonald, P. 1981. *The Biochemistry of Silage 2nd*. John Willey and Sons, New York. USA
- McDonald, P., Edwards R.A. and J.F.D. Greenhalgh. 1994. *Animal Nutrition*. Fourth Edition. Longman London and New York
- Parakkasi, A. 1995. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Patty, C.W. 1996. Pengaruh Aras Pemupukan Nitrogen pada King Grass Terhadap Kecernaan Nutrien, Parameter Fermentasi rumen, Sintesis N Mikroba dan Neraca N pada Sapi Perah. Tesis. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Rachman, A, 1989, Pengantar Teknologi Fermentasi. IPB.
- Rejeki Fungsi Sri. 2005. Bakteri Selulolitik Anaerob sebagai Inokulum Silase Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao*). Disertasi Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya
- Siregar, M.E. 1989. Produksi hijauan dan nilai nutrisi tiga jenis rumput *Pennisetum* dengan system potong angkut. Dalam Proseding Pertemuan Ilmiah Ruminansia Besar. Puslitbang Peternakan, Balitbang Pertanian Departeman Pertanian
- Surono. 2003. Karakteristik Organoleptis Silase rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Akibat Penambahan Mikroba Campuran. www.balitbangjateng.go.id.
- Van Soest, P.J. 1994. *The Ruminant*. 2nd Edition. Nutritional Acology of Cornell University Press. Ithaca and London
- Wallace, R.J. and C. Chesson. 1995. *Biotechnology In Animal Feeds and animal Feeding*. Winheim, New York

LAMPPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Nilai pH Silase Rumput Raja

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	5	4,5	4	4
2	4,5	4,5	4	4
3	4,5	4,5	4	4
4	4,5	4,5	4,5	4
5	5	4	4,5	4,5

Lampiran 2. Media untuk Isolat Bakteri Asam Laktat**Rogosa Agar**

Pepton from casein.....	10,0 gr
Yeast extract.....	5,0 gr
D- glucose.....	20.0 gr
Potassium dehidrogenphosphate.....	6.0 gr
Ammonium citrat.....	2.0 gr
Twien' 80.....	1,0 gr
Sodium acetate.....	15,0 gr
Mg sulfat.....	0,575 gr
Iron (II) sulfat.....	0,034
Mn SO ₄	0,12 gr
Agar.....	15,0 gr

Cara pembuatan Media Rogosa Agar

Semua bahan yang tercantum di atas dicampur ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1000 ml aquadest, dipanaskan pada api sampai mendidih, kemudian diautoclaf untuk sterilisasi.

Lampiran 3. Hasil analisis Proksimat Silase Rumput Raja**Kandungan Protein Kasar**

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	11,10558	12,62988	16,35086	14,19645
2	11,72665	15,15963	15,04760	14,40340
3	11,60104	14,87923	14,42471	12,70491
4	10,61935	14,78539	13,68994	14,47148
5	11,26956	14,76822	14,64176	13,64532
X	11,26956	14,4447	14,83097	13,88491

Kandungan Serat Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	39,83254	34,69462	36,84667	33,64771
2	43,26224	35,92656	34,92863	33,64709
3	38,82969	38,17226	36,39287	32,64893
4	38,38535	37,39203	36,21852	33,73957
5	38,49854	37,25031	35,73450	33,83761
X	39,76167	36,68716	36,02424	33,50418

Lampiran 4. Hasil uji ststistik protein kasar kasar silase rumput raja

Oneway

Descriptives

PKTRANS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	3,3365	5,402E-02	2,416E-02	3,2694	3,4036	3,26	3,41
P1	5	3,8389	5,088E-02	2,276E-02	3,7757	3,9021	3,76	3,89
P2	5	4,1835	,1242	5,556E-02	4,0292	4,3378	4,06	4,36
P3	5	4,0491	,2699	,1207	3,7139	4,3843	3,79	4,45
Total	20	3,8520	,3590	8,027E-02	3,6840	4,0200	3,26	4,45

Test of Homogeneity of Variances

PKTRANS

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4,201	3	16	,023

ANOVA

PKTRANS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,073	3	,691	29,468	,000
Within Groups	,375	16	2,345E-02		
Total	2,449	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

PKTRANS

Duncan^a

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P0	5	3,3365		
P1	5		3,8389	
P3	5			4,0491
P2	5			4,1835
Sig.		1,000	1,000	,184

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 5. Hasil uji ststistik serat kasar kasar silase rumput raja

Oneway

Descriptives

SK 100 %

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P0	5	39.76167	2.0382194	.9115194	37.2308883	42.2924557	38.38535	43.26224
P1	5	36.68716	1.3755208	.6151516	34.9792214	38.3950906	34.69462	38.17226
P2	5	36.02424	.7304681	.3266753	35.1172421	36.9312339	34.92863	36.84667
P3	5	33.50418	3.5012091	1.5657883	29.1568567	37.8515073	28.83761	38.64709
Total	20	36.49431	3.0325182	.6780917	35.0750498	37.9135742	28.83761	43.26224

Test of Homogeneity of Variances

SK 100 %

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.155	3	16	.357

ANOVA

SK 100 %

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	99.373	3	33.124	7.033	.003
Within Groups	75.354	16	4.710		
Total	174.727	19			

**Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets**

SK 100 %

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P3	5	33.50418		
P2	5	36.02424	36.02424	
P1	5		36.68716	
P0	5			39.76167
Sig.		.085	.636	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.