

*Kupersembahkan tulisanku ini kepada Ibunda dan
ayahanda (alm) serta saudara-saudaraku yang
tercinta atas segala jerih payah dan kasih
sayangnya selama ini, (Maret 1997).*

NILAI NUTRISI CAMPURAN IRAMU BOLUS
PADA BENBOKAI JARAF BOLUS DAN LAMA
PERIODE TAPU BERUSA



REKIP 97

OLEH

MUHAMMAD YAHYA T



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	22 04 97
Asal dari	Fak. peternakan
Banyaknya	1 klp.
Harga	hadiah
No. Inventaris	972204029
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1997



RINGKASAN

MUHAMMAD TAHIR T. (92 06 070). Nilai Nutrisi Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda. Dibawah Bimbingan Asmuddin Natsir sebagai Pembimbing Utama dan Nancy Lahay Sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Herbivora dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin dari bulan September sampai Desember 1996. Bertujuan untuk mengetahui nilai nutrisi campuran jerami bolus pada berbagai taraf bolus dan lama fermentasi yang berbeda.

Materi yang digunakan adalah jerami padi varietas IR 42 yang telah dicincang, bolus dan air. Metode yang digunakan adalah jerami dicampur dengan bolus dan air kemudian di masukkan dalam kantong plastik dan diperam selama 30 hari dan 45 hari. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial. Perlakuan disusun secara faktorial (4×2). Faktor pertama adalah taraf bolus ($A_0 = 0\%$; $A_1 = 7,5\%$; $A_3 = 22,5\%$) dan faktor kedua adalah lama pemeraman ($B_1 = 30$ Hari dan $B_2 = 45$ Hari) sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan keadaan umum meliputi tekstur, warna, suhu, bau, pH dan Jamur. Parameter yang dianalisis adalah protein kasar, serat kasar, lemak, BETN, abu, kalsium dan fosfor.



Rata-rata nilai nutrisi jerami bolus padi hasil fermentasi pada taraf A0, A1, A3 berturut-turut adalah untuk protein kasar (3,7788 %; 4,4910 %; 5,3858 %; dan 5,1107 %), serat kasar 32,3297 %; 26,1908 %; 27,8839 %, dan 28,7636 %), lemak kasar (2,4147 %; 2,7350 %; 2,8202 %; dan 2,6272 %), BETN (18,8201 %; 18,6620 %; 19,1617 % dan 19,6160 %), kalsium (0,2649 %; 0,9336 %; 0,9133 % dan 0,9552 %), fosfor (0,1583 %; 0,2157 %; 0,2862 %; dan 0,3882 %). Untuk lama fermentasi B1 dan B2 masing-masing adalah untuk protein kasar (4,3066 % dan 5,0775 %), serat kasar (28,6717 % dan 28,9125 %), lemak kasar (2,9984 % dan 2,2981 %), BETN (39,5692 % dan 38,7835 %), abu (19,3367 % dan 18,6330 %), kalsium (0,8789 % dan 0,6546 %) serta fosfor (0,2838 dan 0,2461 %).

Hasil analisis ragam dan pembahasan menunjukkan bahwa penambahan bolus sampai taraf 22,5 % dan lama fermentasi 45 hari dapat meningkatkan kadar protein kasar, kalsium, fosfor dibanding kontrol dan sebaliknya pada serat kasar cenderung menurun. Kadar lemak kasar, BETN, dan abu tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan tetapi ada kecenderungan jerami hasil fermentasi dengan bolus lebih tinggi dibanding kontrol.

Berdasarkan analisis statistik dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penambahan bolus sampai taraf 22,5 % dan lama pemeraman 45 hari dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi dibandingkan tanpa penambahan bolus.

**NILAI NUTRISI CAMPURAN JERAMI BOLUS
PADA BERBAGAI TARAF BOLUS DAN LAMA
FERMENTASI YANG BERBEDA**

OLEH

MUHAMMAD TAHIR T

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1997



Judul Skripsi : Nilai Nutrisi Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Nama : Muhammad Tahir T.

Nomor Pokok : 92 06 070

**Skripsi Telah Diperiksa
dan setuju Oleh:**

Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc.
Pembimbing Utama

Ir. Nancy Lahay
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh:

Dr. Ir. Thamrin Idris, MS.
Dekan



Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc.
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 17 Februari 1997

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji bagi Allah SWT dan rasa syukur yang setinggi-tingginya karena petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir untuk menyelesaikan studi di Jurusan Nutrisi dan Makanan ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Selesainya rangkaian penelitian dan skripsi ini adalah berkat bantuan, pengarahan dan bimbingan Bapak Ir. Asmuddin Natsir M.Sc. sebagai pembimbing utama dan Ir. Nancy Lahay sebagai pembimbing anggota. Kepadaanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya. Demikian pula penulis tak lupa menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Peternakan dan Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
2. Bapak/Ibu staf Dosen, Bapak Dr. Ir. Muhammad Rusdy, M.Sc. selaku penasehat akademik. Ibu Aminah dan Ibu Nuredayani dan seluruh staf Laboran Jurusan Nutrisi, Bapak Abd. Rahman dan seluruh staf Administrasi Fakultas Peternakan, yang telah memberikan bantuan dan dorongan selamapenulis mengikuti kuliah dan melakukan penelitian.
3. Saudara Asikin dan Eni selaku rekan sepenelitian, Ir, Hamka Cs dan rekan Mahasiswa Angkatan '92 Nutrisi dan Produksi ternak.



4. Sahabatku Syaiful Mahsan, Nurul Amin, Ir. Abdul Mukti Amin, Ir. Muh. Muchtar, Ir. Ardin, Ir. Husain Kamaruddin, Ir. Ramli, Unding, Yusnah, Akrim, Arhamuddin S.Si.. Dan juga kepada Keluarga H. Usman (Sinjai) dan H. Mahmud Sirua (Pare-Pare) atas bantuan fasilitas, dan dorongan yang diberikan selama penulis mengikuti kuliah dan penyusunan skripsi ini.
5. Terkhusus Kepada Ibunda Hj. Sitti Rahma Abdoellah dan Ayahanda H. Tawaf Sading (Almarhum), Keluarga Darwati Djamaluddin (Jakarta), Keluarga Jusmiati Saleh, serta saudara-saudaraku yang tersayang Sihrawati, Darwis, Tamrin, Nuraeda, Tawakkal, Ahmad Yuniardi atas segala bantuan, bimbingan dan jerih payah mereka sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik, semoga rahmat dan rahim-Nya tetap tercurah kepada mereka.

Akhirnya penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak, semoga Allah SWT memberikan balasan yang sebaik-baiknya dan meskipun skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Muhammad Tahit Tawaf



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Hipotesa	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Jerami Padi Sebagai Bahan Pakan	4
Pengolahan Jerami Padi	7
Cairan Rumen	8
Bolus sebagai Bahan Pakan dan Proses Fermentasi	9
METODE PENELITIAN	14
Waktu dan Tempat	14
Materi	14

Pelaksanaan	14
Pengolahan Data	15
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
Karakteristik Fermentasi Jerami Bolus	17
Kadar Protein Kasar Fermentasi Jerami Bolus	20
Kadar serat Kasar Fermentasi Jerami Bolus.....	23
Kadar Lemak Kasar Fermentasi Jerami Bolus	25
Kadar BETN Fermentasi Jerami Bolus	28
Kadar Abu Fermentasi Jerami Bolus	29
Kadar Kalsium Fermentasi Jerami Bolus.....	31
Kadar Fosfor Fermentasi Jerami Bolus	33
KESIMPULAN DAN SARAN	35
Kesimpulan	35
Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Nilai Nutrisi Jerami Padi	5
2.	Komposisi Kimia dari Beberapa Limbah Pertanian	5
3.	Analisis Perkiraan Beberapa kelompok Bahan Makanan	6
4.	Komposisi Kandungan Zat makanan Dalam Isi Rumen Sapi dan Kerbau	10
5.	Rataan Komposisi Nutrisi Bolus Berbagai Ternak	11
6.	Suhu, pH, Jamur, dan Bau jerami Hasil Fermentasi pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	17
7.	Rata-rata Kadar Protein Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	21
8.	Rata-rata Kadar Serat Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	23
9.	Rata-rata Kadar Lemak Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	26
10.	Rata-rata Kadar BETN Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	28
11.	Rata-rata Kadar abu Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	30
12.	Rata-rata Kadar Kalsium Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	31
13.	Rata-rata Kadar Fofor Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	34



Lampiran

1. Komposisi Campuran Fermentasi Jerami yang di tambahkan Isi Rumen Bolus	39
2. Kadar Protein Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	40
3. Analisis Ragam Kadar Protein Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	42
4. Kadar Serat Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	44
5. Analisis Ragam Kadar Serat Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Fermentasi yang Berbeda	46
6. Kadar Lemak Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	47
7. Analisis Ragam Kadar Lemak Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	49
8. Kadar BETN Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	50
9. Analisis Ragam Kadar BETN Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	52
10. Kadar Abu Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	53
11. Analisis Ragam Kadar Abu Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	55
12. Kadar Kalsium Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	56
13. Analisis Ragam Kadar Kalsium Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	58
14. Kadar Fosfor Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	60

15. Analisis Ragam Kadar Fosfor Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi Yang Berbeda	62
16. Foto Tekstur dan Warna Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Grafik Suhu jerami Hasil fermentasi dengan Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	18
2.	Grafik pH Jerami Hasil Fermentasi dengan Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	19
3.	Grafik Kadar Kalsium Hasil fermentasi dengan Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda	32

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rendahnya kualitas pakan di daerah tropis, sebagaimana yang terdapat di Indonesia, merupakan salah satu faktor penting yang menyebabkan rendahnya tingkat produksi ternak ruminansia. penyediaan hijauan pakan secara kontinyu sepanjang tahun dengan kualitas dan kuantitas memadai merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam usaha peningkatan produktifitas ternak tersebut.

Kendala yang sering timbul dalam penyediaan hijauan pakan ini adalah produksi hijauan tidak tetap sepanjang tahun. Pada musim hujan produksinya berlimpah sedangkan pada musim kemarau produksinya menurun, bahkan tidak jarang menjadi sangat kurang terutama pada musim kemarau panjang. Disisi lain, terdapat sejumlah pakan inkonvensional yang belum dimanfaatkan secara maksimal, diantaranya jerami padi yang berasal dari limbah pertanian.

Limbah pertanian ini mempunyai potensi besar sebagai bahan makanan ternak dan diduga tetap memegang peranan penting di kemudian hari. Potensi produksi jerami padi sekitar 85 % berasal dari daerah Asia yang sebagian besar adalah negara berkembang (Sastrapradja, 1981 dalam Djajanegara, 1983).

Jerami padi mempunyai nilai nutrisi yang belum dapat mendukung kebutuhan hidup pokok oleh karena itu tidaklah mengherankan apabila pemberian jerami padi saja pada ruminansia akan menurunkan berat badan.



Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan nilai kecernaan jerami padi antara lain melalui perlakuan fisik, kimia dan biologis. Upaya pemanfaatan teknologi dicobakan untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi telah dilakukan oleh peneliti-peneliti, seperti penggunaan urea mampu meningkatkan konsumsi dan kecernaannya, namun belum dapat diadopsi untuk petani secara menyeluruh. (Soebarinoto, 1995). Oleh karena itu perlu dicarikan cara lain yang memungkinkan bagi para peternak menggunakan teknologi sederhana dalam penyediaan pakan guna menunjang produktifitas ternak, dan salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan limbah peternakan yang berasal dari rumah potong hewan (RPH).

Pada umumnya limbah pertanian maupun peternakan, belum dimanfaatkan secara maksimal. Jerami padi yang merupakan salah satu limbah pertanian dan isi rumen (bolus) merupakan limbah peternakan dan nilai pemanfaatannya hanya dilakukan secara ekstensif. Setelah pemanenan selain digunakan sebagai pakan ternak, limbah tersebut hanya dibakar, dan belum dilakukan suatu usaha yang maksimal untuk meningkatkan nilai nutrisinya.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi hal ini adalah penggunaan limbah peternakan khususnya isi rumen (bolus) yang berasal dari rumah pemotongan hewan. Limbah ini sering kali menimbulkan pencemaran lingkungan terutama air dan udara. Bolus tersebut jika dicampur dengan jerami padi kemudian difermentasikan dapat memperbaiki nilai nutrisi jerami padi. dengan demikian, kita dapat memanfaatkan kedua macam limbah tersebut dalam mengurangi kekurangan pakan.

Hipotesa

Dengan penambahan bolus pada taraf dan lama fermentasi yang berbeda dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami padi.

Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana pengaruh penambahan bolus dan lama fermentasi yang berbeda terhadap nilai nutrisi jerami padi.

Kegunaannya adalah sebagai informasi bagi para peternak tentang bagaimana memanfaatkan limbah dan meningkatkan kualitas pakan ternak ruminansia yang dapat menanggulangi kontinuitas dan ketersediaan hijauan pakan.

TINJAUAN PUSTAKA



Jerami Padi Sebagai Bahan Pakan

Limbah pertanian yang mempunyai potensi besar sebagai bahan makanan ternak dan kemudian hari diduga tetap memegang peranan penting adalah jerami padi. Potensi produksi jerami sebagian besar adalah negara berkembang (Sastrapradja, 1981 dalam Djajanegara, 1983). Negara Indonesia menempati urutan ketiga dalam produksi jerami padi setelah Cina dan India (Doyle, Davendra, dan Pearce, 1986).

Menurut Muller (1982) bahwa produksi jerami tanaman pertanian di Indonesia pada tahun 1973. adalah sebesar 30 juta ton bahan kering. Jerami padi menempati urutan yang pertama dengan produksi sebesar 14,6 juta ton, kemudian diikuti jerami jagung, jerami kacang tanah dan jerami kedelai. Selanjutnya oleh Komar (1984) bahwa produksi jerami padi di Indonesia adalah 26 juta ton pertahun. Sementara Abbas, Halim dan Amiruddin (1985) melaporkan bahwa produksi jerami padi di Sulawesi Selatan pada tahun 1987 dan 1988 diperkirakan masing-masing sebesar 12.420.015 ton dan 12.817.662 ton.

Jerami padi sebagai bahan pakan mempunyai kendala antara lain kandungan protein dan kecernaannya yang rendah (Han, 1975). Selanjutnya Djajanegara (1983) menyatakan bahwa kendala utama jerami padi sebagai bahan pakan ruminansia adalah nilai ketercernannya yang sangat rendah yakni hanya sekitar 35 -37 % sedangkan nilai ketercernaan sebagai sumber energi yang dibutuhkan ruminan adalah 50 - 55 % dan

kandungan serat kasar yang tinggi (Soetrisno, Sulistiyo, Nurwantoro, Widiyawati dan Wiloeto, 1994).

Nilai nutrisi jerami padi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nilai Nutrisi Jerami Padi

Zat-zat Makanan	Komposisi
EM (kkal/kg)	3799,00
Air (%)	8,91
Protein kasar (%)	5,31
Lemak Kasar (%)	3,32
Serat Kasar	32,14
BETN (%)	36,55
Abu (%)	22,55
Ca (%)	0,20
P (%)	0,70

*) Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Unhas Ujung Pandang, (1994).

Komposisi kimia beberapa jerami padi seperti yang dilaporkan oleh Komar (1984) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia dari Beberapa Limbah Pertanian.

Jenis Jerami	Protein	Karbohidrat			Mineral		
		Lemak	Serat	BETN *	Abu	Ca	P
Jerami Padi	4	1,3	32	41,6	16,4	0,2	0,1
Jerami Jagung	7,0	1,7	33,8	48,7	8,8	0,17	0,1
Jerami Kedelai	20,4	3,3	28,1	37,2	10,9	1,63	0,9

Dihitung berdasarkan 100 % Bahan kering

*) BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.

Menurut Williamson dan Payne (1993) bahwa jerami dan tanaman biji-bijian yang tumbuh di daerah tropis seperti padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), Sorghum (*Sorghum vulgare*) dan millet (*Penisetum typhoides*) hampir digunakan secara luas untuk digunakan sebagai makanan ternak. Hijauan ini memiliki nilai makanan yang rendah dan dimasukkan dalam kelompok roughage. Selanjutnya dikatakan bahwa kandungan analisis perkiraan antara roughage dan konsentrat dari bahan makanan antara jerami berupa tangkai dan padi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Perkiraan Beberapa Kelompok Bahan Makanan

Kelompok	Bahan Makanan	Bahan kering	abu	Serat Kasar	Berdasarkan		CP	TDN	Kalsium	Fosfor
					Ekstrak DM Ekstraktif	Eter Bebas N				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Roughage	<i>Oryza sativa</i>	89,0	17,7	35,7	2,4	38,7	5,4	3,76	0,29	0,36
Konsentrat	<i>Oryza sativa</i>	89,4	7,9	9,5	3,8	68,5	10,2	51,9	0,41	0,50

Sumber : Gabungan data dari Morrison dan Mc. Dowell et al (1974).

Bagian terbesar dari jerami adalah lembaran daun, pembungkus daun dan batang, batang dibedakan atas internode dan node, pencernaan bahan organik secara invitro mempunyai nilai antara lain internode 54 % (range dari 42 - 77%), daun 45 % (range



38 - 56 %) dan pembungkus batang 52 % (range 45 - 60 %) (Wimugroho, 1981 dalam Doyle, 1986).

Doyle dkk., (1986) menyatakan , bahwa perbedaan komposisi kimia diantara tiap bagian tumbuhan pada jerami padi dapat dipengaruhi oleh pemasukan bagian tanaman yang berbeda. Isi sel dapat diukur dengan neutral detergen solubles termasuk larutan protein, komponen non protein nitrogen, gula, pati , lipid dan mineral. Cellulosa alamiah , berhubungan dengan kejadian pengkristalan daerah yang merupakan bagian dari struktur fiber (Cowling, 1975 dalam Doyle., dkk.,1986). Selanjutnya dikatakan bahwa silika memberikan kontribusi terhadap rendahnya pencernaan pada tanaman termasuk padi, jerami padi mengandung silika antara 5 sampai 23 %.

Pengolahan Jerami Padi

Berbagai usaha telah dilakukan untuk meningkatkan nilai ketercernaan jerami padi antara lain perlakuan-perlakuan fisik, kimia dan biologis, secara biologis adalah dengan memanipulasi ekosistem rumen. (Wimugroho, 1981 dalam Thalib, Wimugroho, Sabrani, Widiawati dan Punarbowo, 1994).

Pengolahan jerami padi untuk meningkatkan pencernaan dan konsumsi oleh ternak dapat dilaksanakan dengan berbagai cara. Cara perlakuan fisik, perlakuan kimia dan perlakuan biologi (Han, 1975; Jakson, 1978; Willis, Stalla dan Kreider. 1980; Djajanegara, 1983).

Perlakuan secara biologis dapat dilakukan dengan penambahan enzim, memunculkan jamur, memunculkan bakteri, dan sebagainya (Djajanegara, 1983). Cara

ini dipandang sebagai alternatif yang paling baik dalam mengatasi bahan kimia yang mahal dan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh bahan kimia tersebut (Jakson, 1978). Perlakuan jerami padi dengan penambahan bolus dapat dipandang sebagai cara biologis karena ditujukan untuk pertumbuhan bakteri.

Cairan Rumen

perut ruminansia dibedakan atas empat kompartemen yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Perombakan makanan secara kimia berlangsung secara kimia di dalam retikulo rumen akibat adanya sekresi enzim mikroorganisme dan bukan berasal dari hewan itu sendiri. Retikulo rumen mengadakan sistem kultur secara acak berlanjut untuk bakteri anaerobik dan protozoa (juga beberapa fungi). makanan dan fungi masuk kedalam rumen dan membentuk hasil fermentasi terutama asam lemak terbang, sel mikroba, gas methane dan CO₂. Seperti sistem kultur lainnya, rumen menentukan sejumlah mekanisme homeostatik, produksi asam oleh fermentasi yang secara theoretical mampu untuk menurunkan pH dalam cairan rumen ke 2,5 - 3,0 akan tetapi pada kondisi normal pHnya 5,5 - 6,5 dan temperatur cairan rumen yang tetap adalah 38 - 42°C (McDonald, Edward dan Greenhalgh, 1988).

Tingkat pencernaan selulosa di dalam tergantung dari derajat lignifikasi dari material tumbuhan, dan juga berhubungan dengan cutin bahan ini tahan terhadap serangan bakteri anaerobic, hal ini dapat disebabkan oleh rendahnya kandungan oksigen dan struktur yang ringkas yaitu menghalangi hydrolysis (McDonald dkk, 1988).

Mikroba yang terdapat di dalam rumen tergolong protozoa, bakteri dan sejumlah kecil jamur, dari ketiga jenis mikroba tersebut bakteri adalah pencerna ekstensif di dalam rumen (Banerjee 1978; Thalib dkk., 1994). Sumber utama penghasil enzim selulolitik dan hemiselulolitik yang dapat menghidrolisis dinding sel tumbuhan. Spesies yang dominan adalah *Bacterioides succinogenus*, *Butyrivirio fibriosolvens*, *Fibrobacter succinogenes*, *Bacterioides ruminicola*, *Ruminococcus flavefaciens* dan *R. Albus* (Bryan, 1991; Thalib, Winugroho, Sabrani, Widiawati, dan Punarbowo, 1994).

Kecernaan pakan berserat dalam rumen dilakukan oleh mikroba yang terdiri dari bakteri, fungi dan protozoa bekerja secara bersama, kerja sama ini dapat bersifat menguntungkan, tetapi dapat pula sebaliknya. Beberapa laporan telah menyebutkan bahwa beberapa bakteri rumen yang selulolitik mempunyai aktivitas yang tinggi dalam mencerna serat kasar (Widyastuti, 1994).

Belus sebagai Bahan Pakan dan Proses Fermentasi

Limbah rumah potong hewan (RPH) berupa isi rumen merupakan bahan yang berserat dan sudah sebagian dicerna, dengan volume 10 - 12 % dari berat hidup hewan sebelum dipotong, kelemahan bahan ini adalah bau yang sangat menyengat yang dapat mempengaruhi palatabilitas bila diberikan sebagai pakan ternak. Komposisi zat makanan dari isi rumen tidak jauh berbeda dengan rumput lapangan terutama kandungan protein yaitu 9,48 %, serat kasar 34,91 % dan energi 4222 kal/g (Aboenawan, 1993).

Bolus diartikan sebagai limbah rumah pemotongan hewan (RPH), merupakan isi rumen yang sudah sempat dicerna tetapi belum dimanfaatkan induk semang. Zat-zat makanan yang terkandung dalam bolus seperti serat kasar, karbohidrat dan protein kasar sangat bermanfaat bagi kehidupan mikroba (Soetrisno, Sulistiyo, Nurwantoro, Widiyawati, dan Wiloeto, 1994).

Susunan zat makanan dalam isi rumen sapi dan kerbau tertera pada tabel berikut :

Tabel 4. Komposisi Kandungan Zat Makanan dalam Isi Rumen Sapi dan Kerbau

Zat-zat Makanan (%)	Sapi	Kerbau
Air EM (kcal/kg)	8,80	7,25
Protein kasar (%)	9,63	23,50
Lemak Kasar (%)	1,81	1,72
Serat Kasar	24,60	23,10
BEIN (%)	38,40	36,80
Abu (%)	8,80	7,52
Ca (%)	1,22	0,62
P (%)	0,39	-

Sumber : Balai Penelitian Kimia Dep. Perindustrian Bogor (1974).

Tabel 5 menunjukkan kandungan protein kasar, isi sel, hemiselulosa, selulosa, lignin dan silika bolus dari beberapa jenis ternak (Sutrisno dkk, 1994).



Tabel 5. Rataan Komposisi Nutrisi Bolus Berbagai Ternak.

No. Ternak	PK	Isi sel	Hemiselulosa	Selulosa	Ligim	Silika
----- % -----						
1. Sapi	18,42	29,90	33,49	22,44	5,43	9,42
2. Kerbau	20,42	28,12	31,42	21,55	9,47	10,41
3. Kambing	20,17	24,92	30,49	25,67	8,49	10,78

Menurut Soetrisno, Pratiwihardjo, Nurwantoro, Srimukodiningsih dan Sulistiyo (1992), bolus sapi segar mengandung total bakteri $3,7 \times 10^9$, total fungi $1,7 \times 10^3$, total mikroba amilolitik $3,0 \times 10^6$, total mikroba selulolitik $2,2 \times 10^4$, total mikroba proteolitik $8,5 \times 10^4$, total mikroba lipolitik 5×10^3 , dan mikroba pembentuk asam $1,1 \times 10^4$ sel. Sedangkan bolus kambing segar setiap gramnya mengandung mikroba yang sama dengan sapi berturut-turut sebesar $1,1 \times 10^{10}$; $6,3 \times 10^3$; $4,2 \times 10^3$; $2,8 \times 10^5$; $3,8 \times 10^4$ dan $3,6 \times 10^5$ sel. Selanjutnya Angraeni (1992) dalam Sutrisno dkk (1994) menyatakan bahwa bolus domba mengandung mikroba yang sama dengan bolus sapi masing-masing berturut $2,5 \times 10^7$; $1,6 \times 10^5$ sel; $1,60 \times 10^5$; $4,6 \times 10^6$ dan $1,6 \times 10^5$ sel/g bolus. Bolus memiliki potensi untuk memperbaiki mutu pakan, khususnya pakan asal limbah pertanian,

Fendiarto, Mahdoyono, Widanarto, Pratiwi, Trimulyanto dan Wardiyanto (1984). menyatakan bahwa sapi yang digunakan sebagai starter dan pembuatan silase jerami dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar.

Penggunaan bolus sebagai starter dalam proses pembuatan fermentasi jerami bolus (FERMILUS) ternyata memberikan hasil yang baik berupa peningkatan protein, penurunan lignin dan silika jerami padi (Soetrisno, 1994).

Menurut Orskov (1988), di dalam bolus terdapat mikroba rumen yang terdiri dari bakteri protozoa dan sedikit fungi. Beberapa spesies bakteri utama dalam rumen antara lain pencerna selulosa, pencerna hemiselulosa, pencerna pati dan pencerna gula. Bakteri dalam rumen akan berkembang sesuai dengan substrat yang tersedia. Bakteri pencerna selulosa aktif jika ransum kaya akan pakan kasar. Protozoa sangat proteolitik dan untuk sintesis proteinnya sebagean besar menggunakan nitrogen yang berasal dari bakteri yang dimakannya (Sutardi, 1979). Selanjutnya dikatakan pula bahwa mikrobia rumen berfungsi melaksanakan fermentasi membentuk vitamin B kompleks dan vitamin K. Merupakan sumber zat pakan bagi induk Induk semang. Menurut Tillman, Hartadi, Reksohadiprojo, Prawirokusumo, Lebdoekojo (1989). bahwa sebagian besar pakan dicerna secara fermentatif oleh mikrobadi dalam rumen.

Secara biokimia fermentasi diartikan sebagai pembentukan energi melalui senyawa organik, sedangkan aplikasinya ke dalam industri, fermentasi diartikan sebagai suatu proses untuk mengubah bahan dasar menjadi suatu produk oleh massa sel-sel mikrobia (Wibowo, 1988;). Winarno dan Fardiaz (1981) menyatakan bahwa fermentasi

pada substrat, karena adanya pemecahan kandungan-kandungan substrat tersebut. Selanjutnya oleh Benmerjee (1978) bahwa fermentasi menyebabkan terjadinya dipolimerisasi substrat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 1996 sampai dengan bulan Desember 1996 pada Laboratorium Ternak Herbivora dan Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

Materi

Materi yang digunakan yaitu bolus sapi umur 1 hari yang diperoleh dari RPH Tamangapa Antang. Jerami padi varietas IR 42 yang diperoleh dari Kabupaten Maros, dan air. Alat yang digunakan adalah alat pemotong, timbangan duduk, gelas ukur, thermometer, pH meter, kantong plastik, dan tali rafia.

Pelaksanaan

Jerami padi diangin-anginkan selama 7 hari dalam ruangan kering udara, selanjutnya dicincang dengan panjang antara 5 - 7 cm. Jerami kemudian dicampur dengan bolus secara homogen sesuai komposisi campuran (Lampiran 1) kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik sedikit demi sedikit kemudian dipadatkan hingga udara yang tertinggal didalamnya seminimal mungkin kemudian diikat rapat. Setelah itu disimpan selama 30 dan 45 hari proses fermentasi dianggap telah selesai, dan dilakukan pengamatan terhadap keadaan umum jerami hasil fermentasi. Sampel diambil sesuai dengan jumlah yang diperlukan untuk selanjutnya dianalisa kandungan nutrisinya.

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan rancangan acak lengkap pola faktorial. Faktor pertama adalah bolus dengan (A) 4 taraf yaitu 0 %, 7.5 %, 15 %, dan 22,5 %



dari berat jerami padi (bahan kering), dan faktor kedua adalah waktu pemeraman (B) yang dibagi dalam dua taraf yaitu 30 hari dan 45 hari. Sehingga terdapat 8 kombinasi dari kedua faktor tersebut. Ulangan masing-masing perlakuan adalah tiga kali.

Keadaan umum jerami hasil fermentasi yang diamati meliputi; warna, suhu, bau, dan pH dan ada tidaknya jamur. Parameter komposisi kimia yang dianalisis adalah kadar protein kasar, serat kasar, lemak kasar, BETN (Bahan Ekstark Tanpa Nitrogen), abu, kalsium dan fosfor.

Pengolahan Data

Data di analisis berdasarkan analisis ragam dari rancangan acak lengkap pola faktorial. Model matematik rancangan tersebut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} - Nilai pengamatan satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-i dari faktor tingkat Bolus dan taraf j dari lama fermentasi).

μ = Rata-rata umum

A_i - Pengaruh taraf ke-i dari faktor tingkat bolus

B_j - Pengaruh taraf ke- j dari faktor lama fermentasi.

$(AB)_j$ = Pengaruh taraf Interaksi ke-i faktor tingkat bolus dan taraf ke-k faktor lama fermentasi.

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Jika perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil

(BNT) (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

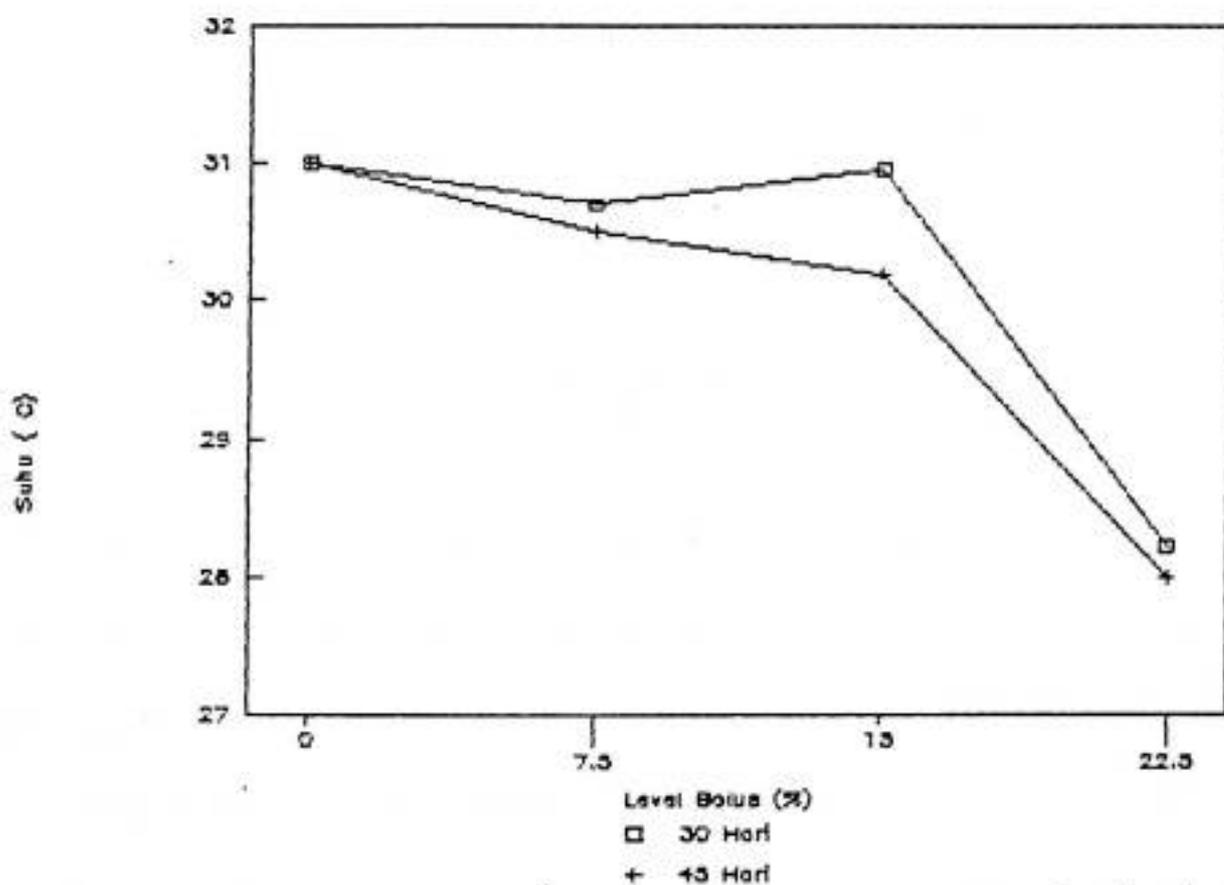
Karakteristik Fermentasi Jerami Bolus

Pengamatan terhadap keadaan umum hasil fermentasi jerami bolus yang meliputi suhu, pH, jamur, dan bau dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Suhu, pH, jamur, dan Bau Jerami Hasil Fermentasi pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fernetasi yang Berbeda.

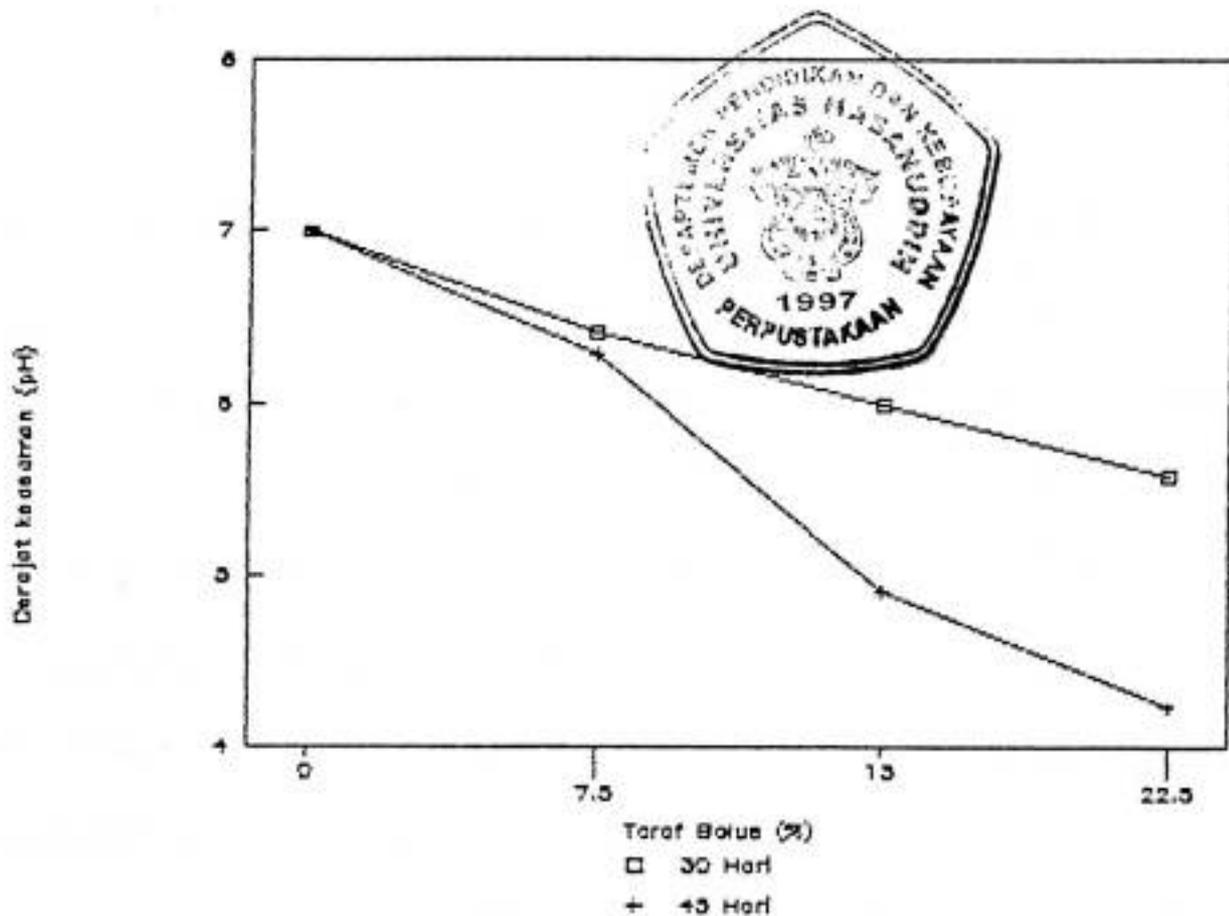
Taraf Bolus	Lama Fermentasi	Suhu (°C)	pH	Jamur	Bau
A ₀	B ₁	31	7,0	Tidak ada	Jerami
	B ₂	29	7,0	Tidak ada	Jerami
Rata-rata		30	7,0	-	-
A ₁	B ₁	30,5	6,37	Tidak ada	asam
	B ₂	28,5	6,0	ada	asam
Rata-rata		29,4	6,12	-	-
A ₂	B ₁	30,2	6,0	Tidak ada	asam
	B ₂	30,9	5,13	ada	asam
Rata-rata		30,5	5,6	-	-
A ₃	B ₁	29,0	5,5	Tidak ada	asam
	B ₂	30,7	4,3	ada	asam
Rata-rata		29,0	4,9	-	-

Hasil fermentasi jerami bolus (fermilus) yang dihasilkan cukup baik hal ini dapat dilihat dari beberapa kriteria diantaranya suhu fermilus hasil olahan pada semua taraf penambahan bolus pada fermentasi 30 hari dan 45 hari rata-rata 28 - 31°C dan termasuk baik karena memenuhi kisaran suhu yang baik untuk fermilus yaitu antara 27 - 38°C (Soetrisno dkk., 1992).



Gambar 1. Grafik Suhu Jerami Hasil Fermentasi dengan Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Pada Gambar 1 diperlihatkan grafik suhu fermilus cenderung untuk mengalami penurunan dengan bertambahnya taraf bolus dan lama fermentasi. Hal ini dapat diakibatkan semakin berkurangnya kegiatan mikroorganisme dalam melakukan kegiatan fermentasi.



Gambar 2. Grafik pH Jerami Hasil Fermentasi dengan Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.

Gambar 2 diperlihatkan grafik pH jerami hasil fermentasi, dimana rata-rata pH pada fermentasi 30 hari lebih tinggi di banding fermentasi 45 hari dan cenderung untuk mengalami penurunan dengan bertambahnya taraf bolus. pH hasil pengamatan pada semua taraf penambahan bolus berkisar antara 4,9 - 6,12. Hal ini dapat disebabkan karena proses fermentasi menghasilkan asam. Asam akan menghambat pertumbuhan bakteri pada pH 3,8 - 4,0 sehingga aktifitas mereka sebenarnya akan berhenti (McDonald dkk., 1988).

Tekstur jerami padi dari keras karena menjadi lunak, tidak menggumpal, dan bentuknya masih seperti aslinya. Hal ini disebabkan oleh adanya proses fermentasi pada jerami padi dengan membebaskan ikatan lignin dari lignoselulosa dan

lignihemisulosa sehingga tekstur jerami padi menjadi lunak dan tidak mengumpal (Sutardi, 1979). Hal lain sebagai akibat dari kegiatan fermentasi ini yang berlangsung adalah timbulnya panas. Panas menyebabkan temperatur menjadi naik dan menyebabkan berubahnya jerami padi menjadi layu atau lunak. Hal ini pula yang mempengaruhi warna jerami padi, sehingga berbeda dengan bentuk aslinya yaitu menjadi coklat muda dan tua. Hal ini sesuai dengan pernyataan McDonald dkk., (1988) bahwa silase menyebabkan bentuk material ensilage menjadi layu. Jika temperatur dalam massa melebihi 55°C akan menyebabkan warna silase menjadi coklat gelap dan kadang-kadang hitam (Lampiran Foto 1).

Hanya sedikit jamur ditemukan pada penambahan bolus dengan taraf 7,5 %; 15 %; dan 22,5 % dengan lama fermentasi 45 hari terutama pada bagian atas kantong plastik. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya udara yang tersisa pada bagian atas plastik tersebut pada waktu penyimpanan yang menyebabkan sejumlah mikroorganisme aerobik akan berkembang. Menurut McDonald dkk., (1988) bahwa masuknya udara selama proses penyimpanan akan menyebabkan berkembangnya sejumlah mikroorganisme aerobik dalam silo, dan akan merusak bahan organik menjadi material dan tidak layak untuk ternak.

Kadar Protein Kasar Fermentasi Jerami Bolus

Rataan nilai protein kasar fermentasi jerami bolus dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Kadar Protein Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Taraf Bolus dan lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
30	3,6827	4,4419	4,5389	4,5628	4,3066 ^f
45	3,8570	4,5401	6,2327	5,6587	5,0775 ^g
Rataan	3,7788 ^a	4,4910	5,3858	5,1107	

Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama berarti berbeda nyata ($P < 0,05$)

Analisis ragam (Tabel Lampiran 3) menunjukkan bahwa taraf bolus dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar protein jerami hasil fermentasi, sedangkan interaksi antara lama hari dan taraf bolus tidak berpengaruh nyata.

Kadar protein jerami hasil fermentasi untuk lama penyimpanan 45 hari adalah 5,0775 % dan sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi pada kadar protein jerami untuk lama penyimpanan 30 hari. Hal ini diduga karena pada fermentasi 45 hari, kegiatan fermentasi lebih lama terjadi dan aktifitas mikroba proteolitik lebih tinggi. Krishna dan Raj (1989) dalam penelitiannya yang menggunakan jerami padi, isi rumen dan molases sebagai bahan pembuatan silase dengan lama fermentasi setelah 45 hari mendapatkan peningkatan protein kasar silase sebesar 9,37 %.

Uji BNT menunjukkan bahwa kadar protein jerami dengan perlakuan bolus lebih tinggi dari kadar protein jerami tanpa bolus, demikian pula kadar protein jerami dengan perlakuan bolus 15 % nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari pada kadar protein jerami dengan bolus 7,5 % tetapi antara taraf bolus 7,5 % dan 22,5% serta 15 % dan 22,5 % tidak berbeda nyata .

Peningkatan kadar protein kasar Fermentasi Jerami bolus ini di duga sebagai akibat dari aktifitas mikroorganisme bolus. Hal ini disebabkan bolus sebagai isi rumen merupakan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan mikroba (Sutardi, 1979). Dalam Cairan rumen sapi tersebut terdapat mikrobia proteolitik $8,5 \times 10^4$ sel/g bolus (Soetrisno dkk., 1992). Sintesa mikrobia proteolitik ini dilakukan oleh bakteri dan protozoa.

Sejumlah bakteri yang berasal dari rumen bersifat proteolitik dan menggunakan asam amino sebagai sumber energi utama. Bakteri yang bersifat proteolitik adalah *Bacterioides amylophilus*, *Clostridium sporogenes* dan *Bacillus licchene formis* (Hungate , 197d dalam Church, 1979).

Menurut McDonald dkk., (1988) bahwa makanan yang mengandung protein dihidrolisis menjadi peptida dan asam amino oleh mikroorganisme rumen dan beberapa asam amino di degradasi lebih lanjut menjadi asam organik , amonia dan CO_2 . Selanjutnya dikatakan bahwa bahan makanan yang mempunyai kualitas rendah akan dihilangkan pengaruhnya.

Nilai Protein yang meningkat selain dari aktifitas mikroba dapat juga disebabkan oleh nilai bilologi bakteri protein yang berasal dari baketri rumen dan



protozoa . Nilai biologi bakteri dan protozoa adalah 81 dan 80, kadang-kadang pencernaan sebenarnya adalah hanya 74 % untuk protein bakteri dan 91% untuk protein protozoa (McNaugh, dalam Church, 1979).

Menurut Doyle dkk., (1986) bahwa proporsi bagian tumbuhan yang berbeda juga dapat mempengaruhi kecernan jerami padi, komposisi kimia antara tiap bagian tumbuhan pada jerami padi memperlihatkan nilai yang berbeda terhadap kadar protein kasar, hal ini yang dapat mempengaruhi kadar protein kasar jerami hasil fermentasi . Selanjutnya dikatakan bahwa rata-rata kadar protein kasar (% BK) antara buku, pembungkus dan daun berturut-turut 2,7 %; 5,5% ; dan 4,6 %.

Dengan demikian penambahan bolus untuk fermentasi jerami padi dapat dilakukan karena dapat meningkatkan kadar protein kasar.

Kadar Serat Kasar Fermentasi Jerami Bolus

Rataan kadar serat kasar fermentasi jerami bolus tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kadar Serat Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi Yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
	----- % -----				
30	32,0326	28,1677	25,4292	29,0534	28,6717
45	32,6198	24,2140	30,3426	28,4736	28,9125
Rataan	32,3296	26,1908	27,8839	28,7636	

dikatakan bahwa bahan yang diubah mengandung serat kasar seperti lignin dan selulosa di ubah menjadi monosakarida, disakarida dan selubiosa.

Rendahnya penurunan kadar serat kasar jerami hasil fermentasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi fermentasi, antara lain kandungan bahan kering, kapasitas buffer silase, suplai karbohidrat, struktur tanaman dan musim (McCollough, 1978). Menurut Doyle., dkk (1986) bahwa jerami padi yang berumur tua akan mempunyai banyak kandungan karbohidrat struktural di dalam dinding sel, komposisi utama jerami padi adalah 30 - 59 % selulosa, 6 - 28 % Hemiselulosa, 4 - 20 % lignin dan 12 - 16 % silika . Selanjutnya dikatakan bahwa kandungan karbohidrat dapat larut berkurang dan jaringannya meengalami proses lignifikasi membentuk kompleks lignoselulosa yang sulit dicerna.

Menurut Theander dan Amar (1984) dalam Thalib dkk., (1994) bahwa hasil pengamatan dengan mikroskop memperlihatkan bahwa lignin pada jaringan tumbuhan akan menghambat serangan bakteri, dengan adanya tingkat lignifikasi yang tinggi, disamping lignin ternyata silika juga merupakan faktor penghambat pencernaan.

Dengan demikian penambahan bolus pada taraf 7,5 %, 15 % dan 22,5 % dapat dilakukan pada pakan yang berserat seperti pada jerami padi karena menyebabkan terjadinya penurunan serat kasar jerami hasil fermentasi.

Kadar Lemak Kasar Fermentasi Jerami Bolus

Rataan nilai kadar lemak kasar pada fermentasi jerami bolus dapat dilihat pada

Tabel 9.



Tabel 9. Rata-rata Kadar Lemak Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda .

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
30	2,6789	3,1168	3,2334	2,9639	2,9984 ^a
45	2,6198	2,3442	2,4070	2,2914	2,2981 ^b
Rataan	2,4147	2,7350	2,8202	2,6272	

Nilai dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda sangat nyata ($P < 0.01$).

Analisis ragam (Tabel Lampran 7) menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) pada kandungan kadar lemak kasar , sedangkan taraf bolus dan interaksi antara perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Kadar lemak dengan lama fermentasi 30 hari lebih tinggi dibanding 45 hari dan diduga bahwa kadar lemak pada fermentasi 45 hari pada awalnya mempunyai peningkatan yang serupa dengan lama fermentasi 30 hari namun karena proses sehingga terjadi penurunan kadar lemak. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya proses pemanfaatan lemak yang telah terbentuk menjadi sumber energi oleh mikroba lipolitik. Menurut Tillman dkk., (1989) bahwa, mikroba lipolitik akan memanfaatkan lemak yang ada dan akan menguraikan lemak menjadi asam lemak dan gliserol dan akhirnya diubah menjadi energi.

Pada lama fermentasi 45 hari diduga menyebabkan terjadinya kerusakan komponen lemak hasil fermentasi kondisi anerobik tidak terjaga terjadi proses

pembusukan yang menyerupai kompos, hingga kadarnya menurun. Menurut Muller (1982) bahwa proses fermentasi lengkap selama 10 hari tetapi biasanya silase dipilih setelah 21 hari dan harus terjaga dalam kondisi anaerobik. Venselow 1983 dalam Doyle dkk., (1986) menemukan bahwa selama 25 hari pengomposan jerami padi dengan penambahan feces sapi akan membusukkan jerami padi dan akan kehilangan 30 % dari bahan kering asli yang ada. Hal ini mungkin juga terjadi pada lama fermentasi 45 hari. Dengan demikian semakin lama fermentasi akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar lemak fermentasi jerami bolus.

Walaupun kadar lemak tidak berbeda nyata antara perlakuan bolus tetapi ada kecenderungan kadar lemak jerami hasil fermentasi dengan bolus lebih tinggi dari pada kadar lemak jerami hasil fermentasi tanpa bolus (kontrol). Hal ini diduga sebagai akibat penambahan bolus pada jerami padi sehingga terjadi proses fermentasi oleh mikroba lipolitik yang berasal dari bolus. Bolus mengandung mikroba lipolitik 5×10^3 sel/g (Soetrisno dkk., 1992). dan diduga mikrobia ini hadir pada proses fermentasi. Krishna dan Raj (1989) dalam penelitiannya dengan menggunakan isi rumen dan molases sebagai bahan dasar pembuatan silase jerami padi mendapatkan bahwa penambahan bahan tersebut tidak nyata terhadap peningkatan kadar lemak.

Dari uraian tersebut dengan beberapa perlakuan dapat dikatakan bahwa penambahan bolus dengan taraf 7,5 % sampai 15 % akan meningkatkan kadar lemak dan pada taraf 22,5 % cenderung untuk menurunkan kadar lemak, sedangkan lama fermentasi berpengaruh terhadap penurunan kadar lemak.

Kadar BETN Fermentasi Jerami Bolus

Rataan kadar BETN fermentasi jerami bolus dapat dilihat pada

Tabel 10.

Tabel 10. Kadar BEIN Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

Lama Fermentasi (Hari)	Tarf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
30	36,9129	39,3786	42,0736	39,8836	39,5629
45	36,1390	44,4388	36,2783	38,2781	38,7835
Rataan	36,5259	41,9073	39,1733	39,0808	

Analisis ragam (Tabel lampiran 9) menunjukkan bahwa taraf bolus, lama fermentasi dan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar BETN jerami hasil fermentasi. Dari Tabel 10 di atas terlihat bahwa kadar BETN pada semua taraf bolus cenderung meningkat dibandingkan kontrol, baik pada lama fermentasi 30 hari maupun 45 hari.

Adanya kecenderungan peningkatan kadar BETN jerami hasil fermentasi dibandingkan kontrol, diduga sebagai akibat penambahan bolus yang mengandung mikroba yang bersifat amyolitik (Soetrisno dkk., 1992). yang menyerang dinding sel dan isi jerami padi yang mengandung hemiselulosa, selulosa, karbohidrat yang larut dalam air, pati dan fruktan-fruktan.

Penambahan bolus dimaksudkan sebagai pencerna awal dari jerami padi yang mengandung kadar lignin dan liginoselulosa yang tinggi sebelum mengalami proses fermentasi lebih lanjut. Menurut Soetrisno dkk, (1994) bahwa mikroba yang dikandung bolus memiliki potensi untuk memperbaiki mutu pakan, khususnya pakan asal limbah pertanian. Selanjutnya Fendiarto dkk., (1984) melaporkan bahwa bolus sapi digunakan sebagai starter dalam pembuatan silase jerami padi yang sangat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan serat kasar.

Penurunan kadar serat berakibat baik terhadap peningkatan kadar BETN, hal ini menandakan bahwa dalam fermentasi jerami bolus tersebut telah terjadi proses fermentasi. Tillman dkk., (189) menyatakan bahwa kadar BETN berbanding terbalik dengan kadar serat kasar. Peningkatan kadar BETN ini berpengaruh baik terhadap ternak karena BETN mengandung karbohidrat yang mudah dicerna seperti gula dan pati.

Dengan demikian penambahan bolus terhadap pakan berserat utamanya jerami-jeramian dapat dilakukan karena dapat meningkatkan kadar BETN pakan.

Kadar Abu Fermentasi Jerami Bolus

Rata-rata kadar Abu fermentasi jerami bolus dapat dilihat pada

Tabel 11.



Tabel 11. Rata-rata Kadar Abu Fermentasi Jerami bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
	----- % -----				
30	19,2159	19,0808	19,5551	19,4953	19,3367
45	18,3838	18,2433	18,7684	19,1368	18,6330
Rataan	18,8021	18,6620	19,1617	19,6160	

Analisis ragam (Tabel Lampiran 11) memperlihatkan bahwa taraf bolus tidak berpengaruh nyata ($P,0,05$) sedangkan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu jerami hasil fermentasi. Pada Tabel 11 di atas ditunjukkan bahwa kadar abu dari perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata. Lama fermentasi 30 hari mempunyai kadar abu yang lebih tinggi dari fermentasi 45 hari. hal ini mungkin disebabkan oleh bagian tanaman yang dianalisa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tillman dkk., (1989) bahwa kadar mineral atau abu tanaman sangat bervariasi tergantung spesies dan bagian tanaman.

Abu merupakan zat-zat mineral sebagai suatu golongan dalam bahan makanan jaringan hewan yang ditentukan dengan membakar zat-zat organik kemudian menimbang sisanya dan belum menjelaskan apa-apa yang terkandung di dalam bahan makanan tersebut (Anggorodi, 1985).

Menurut Komar (1984) bahwa kadar abu jerami padi adalah 16,4 %, selanjutnya Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa kadar abu jerami adalah 17,7 %. Dengan demikian penambahan bolus dapat meningkatkan kadar abu.

Adanya peningkatan kadar abu itu sebagai akibat dari penambahan bolus walaupun peningkatannya tidak terlalu besar dari kontrol yang ada dan dapat pula dipengaruhi oleh kadar abu bolus itu sendiri.

Kadar Kalsium Fermentasi Jerami Bolus

Rataan nilai kadar kalsium jerami hasil fermentasi dapat dilihat pada Tabel 12. Analisis ragam (Tabel Lampiran 13) menunjukkan bahwa taraf bolus berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar kalsium jerami hasil fermentasi.

Tabel 11. Rata-rata Kadar Kalsium Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

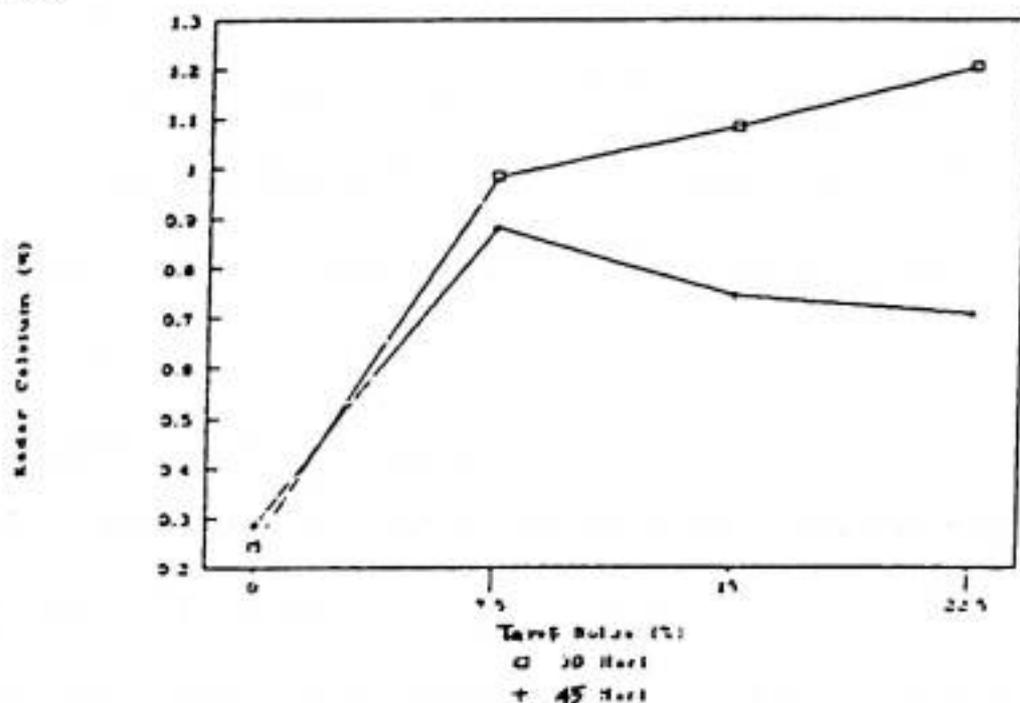
Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
	----- % -----				
30	0,2455	0,9845	1,0827	1,2035	0,8789 ^f
45	0,2848	0,8826	0,7439	0,7069	0,6546 ^g
Rataan	0,2649	0,9366	0,9133	0,9522	

Nilai dengan huruf yang Berbeda pada Baris yang sama adalah berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil uji BNT terhadap pengaruh interaksi menunjukkan bahwa lama fermentasi 30 hari maupun 45 hari terhadap kadar Ca jerami hasil fermentasi dengan bolus sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) daripada jerami hasil fermentasi tanpa bolus. akan tetapi

kadar Ca untuk lama fermentasi 30 hari cenderung meningkat secara linier, sedang untuk 45 hari cenderung menurun secara linier. Adanya peningkatan kadar kalsium tersebut diduga sebagai akibat dari aktivitas mikrobia bolus yang masuk ke dalam jaringan tumbuhan dan menyerang sel yang mudah larut. Menurut Benerjee (1978) bahwa fermentasi substrat dapat meningkatkan perubahan substrat, karena adanya pemecahan kandungan substrat atau terjadi depolimerisasi substrat.

Hal yang dapat mempengaruhi kadar kalsium jerami hasil fermentasi adalah kandungan kalsium dari isi rumen itu sendiri dibanding kadar kalsium jerami padi. Kadar kalsium isi rumen sapi adalah 0,553 % (Rasyid, Liwa, Agustina, Zakaria, dan Mihardja, 1981), sedangkan kadar kalsium jerami padi adalah 0,2 % (Komar, 1984). Dengan demikian disamping proses fermentasi, kandungan kalsium dari bolus yang ditambahkan akan turut mempengaruhi peningkatan kadar kalsium jerami hasil fermentasi.



Gambar 3. Grafik Kadar Kalsium Jerami Hasil Fermentasi dengan Laraf Bolus dan lama Fermentasi yang Berbeda.

Pada Gambar 3, memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan kadar kalsium pada lama fermentasi 45 hari. Keadaan ini dapat diakibatkan oleh tingginya taraf bolus dan periode penyimpanan yang akan mempengaruhi kualitas jerami padi hasil fermentasi. Dari hasil pengamatan warna memperlihatkan bahwa lama fermentasi 45 hari mempunyai warna yang lebih gelap dan terdapat jamur, hal ini akan mempengaruhi kualitas jerami hasil fermentasi. Menurut McDonald (1988) bahwa Panas yang tinggi dalam silase akan menyebabkan warna silase menjadi coklat gelap dan kadang-kadang hitam. Selanjutnya dikatakan pula bahwa selama proses penyimpanan, sejumlah mikroorganisme yang berkembang akan merusak bahan organik menjadi material yang tidak layak untuk ternak.

Menurut Borrough dkk., (1951) dalam Church (1979) menyatakan bahwa hanya sejumlah kecil kalsium yang distimulir oleh mikroorganisme rumen dengan respect kecernaan secara invitro, bakteri yang bekerja adalah *Bacteri succinogenes* sebagai bakteri selulolitik, sedangkan Ueseka dkk., dalam Church (1979) menggunakan protozoa rumen menyebabkan kalsium cenderung bertambah dengan meningkatnya produksi VFA.

Kadar Fosfor Fermentasi Jerami Bolus

Rataan hasil analisa kadar fosfor fermentasi jerami bolus selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 13.

Analisis ragam (Tabel Lampiran 16) menunjukkan bahwa taraf bolus dan interaksi antara taraf bolus dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)



terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi sedangkan lama fermentasi hanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi.

Tabel 13. Rata-rata Kadar Fosfor Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
30	0,1512	0,2386	0,2840	0,4614	0,2838
45	0,1655	0,2157	0,2883	0,3149	0,2461
Rataan	0,1583 ^a	0,2217 ^b	0,2862 ^c	0,3882 ^d	

Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama adalah Berbeda Nyata ($P < 0,01$)

Analisis ragam (Tabel Lampiran 16) menunjukkan bahwa taraf bolus dan interaksi antara taraf bolus dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi, sedangkan lama fermentasi hanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa pada lama fermentasi 30 hari dengan taraf bolus 22,5 % nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap semua taraf bolus dan taraf bolus 7,5 % dan 15 % nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap kontrol. Pada lama fermentasi 45 hari dengan taraf bolus 0% dan 7,5 % sedangkan taraf 15 % nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) di banding taraf 7,5 %.

Hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Khrisna dan Raj (1989) yang menyatakan bahwa penambahan fosfor pada silase jerami padi dengan menggunakan isi rumen yaitu 0,23 %.

terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi sedangkan lama fermentasi hanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi.

Tabel 13. Rata-rata Kadar Fosfor Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Taraf Bolus (%)				Rataan
	0	7,5	15	22,5	
30	0,1512	0,2386	0,2840	0,4614	0,2838
45	0,1655	0,2157	0,2883	0,3149	0,2461
Rataan	0,1583 ^a	0,2217 ^b	0,2862 ^c	0,3882 ^d	

Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama adalah Berbeda Nyata ($P < 0,01$)

Analisis ragam (Tabel Lampiran 16) menunjukkan bahwa taraf bolus dan interaksi antara taraf bolus dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi, sedangkan lama fermentasi hanya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fosfor jerami hasil fermentasi.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa pada lama fermentasi 30 hari dengan taraf bolus 22,5 % nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap semua taraf bolus dan taraf bolus 7,5 % dan 15 % nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) terhadap kontrol. Pada lama fermentasi 45 hari dengan taraf bolus 0% dan 7,5 % sedangkan taraf 15 % nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) di banding taraf 7,5 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis statistik dan pembahasan dapat di simpulkan bahwa penambahan bolus sampai taraf 22,5 % dan lama fermentasi 45 hari dapat meningkatkan nilai nutrisi jerami bolus dibanding tanpa pemberian bolus.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan taraf bolus lebih tinggi danda waktu pemeraman diperpanjang dan mencobakan jerami padi hasil fermentasi pada ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., A. Halim dan S.I. Amiruddin, 1985. Limbah Pertanian Tanaman Padi. Dalam Prosidings Seminar, Jakarta.
- Aboenawan, L., 1993. Pemanfaatan limbah rumah potong hewan (RPH) untuk pakan domba dalam bentuk pellet. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 3.
- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Anonimous, 1974. Balai Penelitian Kimia. Departemen Perindustrian, Bogor.
- Benerjee, G.C. 1978.. *Animal Nutrition*. Oxford and IBH Publishing Co., Calcutate.
- Church, D.C. 1979. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. 2nd Ed. Oxford Press Inc. 1427 SE. Stark Portland, Oregon. USA.
- Djadjanegara, A. 1983. Tinjauan ulang mengenai evaluasi suplemen pada jerami padi. Prosidings Seminar Pemanfaatan Limbah Pangan dan Limbah Pertanian Untuk Makanan Ternak. LKN-LIP, Bandung.
- Doyle, P.T.C. Davendra and G.R. Pearce. 1986. Rice straw as Feed for Ruminants. International Development Program of Australian University and Colleges (IDP), Canberra.
- Fendiarto, D., H.W. Mahdyno, B. Widanarto, S. Pratiwi, D. Trimulyanto dan N. Wardaryanto. 1984. Pemanfaatan isi rumen untuk sumber mikroba dalam fermentasi pembuatan silase jerami bolus, Laporan Inovatif Produktif. Fakultas Peternakan UNDIP, Semarang.
- Gaspers. V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Penerbit CV. Armico Bandung.
- Han, Y.W. 1975. Microbial; Fermentation of Rice Straw; nutritive composition in vitro digestibility of the fermentation product. *J. Appl. Microbial*.
- Jackson, M.G. 1978. Treating Straw for Animal Feeding. *Animal Production and Health Paper*. No. 10, FAO. Rome.
- Jurgenson, N. and J.W. Crowley. 1975. Silase additive. Dairy Science Department, University of Wisconsin Medison.

- Krishna R.G.V. dan Raj R. 1989. Nutritive value of rice straw (*Oryza sativa*) ensiled with animal excreta and rumen digesta. *Journal Animal Feed Science and Technology* Vol. 24:69-81.
- Lily Aboenawan , 1993. Pemanfaatan limbah rumah potong hewan (RPH) untuk pakan domba dalam bentuk pellet . *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 3.
- Mc.Collough, 1978. New trend in ensiling forages. Ruminant nutrition. *World Animal Review*. FAO Animal Production and Health Paper. Roma.
- McDonald, P. R.A. Edward and J.P,D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman Scientific & Technical . Copublished in The United States With John Wiley & sons, Inc. New York.
- Muller., Z.o. 1982. Feed from Animal wastes: Feeding manual. FAO animal Production and Health Paper. Roma.
- Orskov, G. R. 1988. *World Animal Science*. Feed Sci. Elsevier Science, Publisher.
- Rasyid, S.R., A.M. Liwa. L.A, Rotib, S., Zakaria, W.W. Mihardja, 1981. Pemanfaatan Isi Rumen Sebagai Substitusi sebagian Ransum Basal terhadap Performance Broiler. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Reksohadiprodjo, 1984. *Bahan Makanan Ternak Limbah Pertanian dan Industri*, Yogyakarta.
- Soebarinoto., 1995. Nilai nutrisi jerami padi ditinjau dari cara amoniasi, varietas dan pengelolaan. *Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan*. Volume III (8) Edisi Februari Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Soetrisno., C.I Pratiwihardjo, Nurwantoro, sri Mukodiningsih dan B. Sulistiyanto. 1992. Perbandingan kelompok-keelompok mikrobia dalam bolus sapi dan kambing *Bull. Sintesis* 4 (III).
- Soetrisno., B. Sulistiyanto, Nurwantoro, S. Widiyawati dan Wiloeto. 1994. Potensi peluang penggunaan isi rumen (bolus) sebagai pakan ternak di Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan*. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Sutardi, 1979. *Ikhtisar Ruminologi*. Departemen makanan ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

- Thalib, A. Wimugroho., M. Sabrani, M. Widiawaty, A. dan Punarbowo, P. 1994. Skrining dan evaluasi mikroba rumen fibriolitik dengan pressure transducer. Prosidings Seminar Nasional Sains dan Teknolgi Peternakan. Balai Peternakan, Ciawi Bogor.
- Tillman, A. D. Hartadi, H. Reksohadiprojdo, S., Prawirokusumo, S. dan Lebdoesoekojo 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ketiga. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Wibowo, D. 1988. Teknologi Fermentasi. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Gizi. Yogyakarta.
- Williamson G. dan Payne, W.N.A. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Willis, C.M. D.T. Stalla cup and Kreider. 1980. Influences of Sodium hyroxide and enzyme additions on nutritive values of rice straw. J. Animal Scie., 50 (2): 303-308.
- Winarno, F.G dan D. Fardiaz. 1981. Pengantar Teknologi Pangan. cetakan ke-2. PT. Gramedia. Jakarta.

Lampiran 1. Komposisi Campuran Jerami Bolus yang Ditambahkan Isi Rumen (Bolus)



1. Tanpa Campuran Bolus ($A_0 = 0\%$)

2. Campuran Bolus ($A_1 = 7,5\%$)

$$\begin{aligned} A_1 &= 7,5\% \times 1 \text{ Kg} \times 85\% \\ &= 63,75 \text{ gr bolus dalam bahan kering Jerami Padi} \\ \text{Bolus Segar} &= 100/15 \times 63,75 \text{ gr (1 kg Jerami Padi)} \\ &= 425 \text{ gr} \\ &= 212,5 \text{ gr (untuk 500 gr Jerami Padi)/unit Percobaan} \\ \text{Jumlah air} &= 60/100 \times 212,5 \text{ gr} \\ &= 127,5 \text{ ml} \\ \text{Jumlah Jerami Padi} &\text{ adalah } 500 \text{ gr} \end{aligned}$$

3. Campuran Bolus ($A_2 = 15\%$)

$$\begin{aligned} A_2 &= 15\% \times 1 \text{ Kg} \times 85\% \\ &= 127,5 \text{ gr bolus dalam bahan kering Jerami Padi} \\ \text{Bolus Segar} &= 100/15 \times 127,5 \text{ gr (1 kg Jerami Padi)} \\ &= 850 \text{ gr} \\ &= 425 \text{ gr (untuk 500 gr Jerami Padi)/unit Percobaan} \\ \text{Jumlah air} &= 60/100 \times 425 \text{ gr} \\ &= 255 \text{ ml} \\ \text{Jumlah Jerami Padi} &\text{ adalah } 500 \text{ gr} \end{aligned}$$

4. Campuran Bolus ($A_3 = 22,5\%$)

$$\begin{aligned} A_3 &= 22,5\% \times 1 \text{ Kg} \times 85\% \\ &= 191,25 \text{ gr bolus dalam bahan kering Jerami Padi} \\ \text{Bolus Segar} &= 100/15 \times 191,25 \text{ gr (1 kg Jerami Padi)} \\ &= 1275,6 \text{ gr} \\ &= 636,3 \text{ gr (untuk 500 gr Jerami Padi)/unit Percobaan} \\ \text{Jumlah air} &= 60/100 \times 636,3 \text{ gr} \\ &= 381,78 \text{ ml} \\ \text{Jumlah Jerami Padi} &\text{ adalah } 500 \text{ gr} \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 2. Kadar Protein Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	3.8459	4.1086	4.3842	4.2530
	2	3.6346	5.0153	4.1943	4.4583
	3	3.5678	4.2018	5.0383	4.2530
Jumlah		11.0483	13.3257	13.6168	13.6884
Rata-rata		3.6828	4.4419	4.5389	4.5628
B ₂	1	3.6566	4.1015	6.5680	5.2685
	2	4.0370	5.3795	5.4290	4.9425
	3	3.9314	4.1394	6.7118	6.7625
Jumlah		11.6250	13.6204	18.7088	16.9735
Rata-rata		3.8750	4.5401	6.2365	5.6578

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(112.6069)^2}{24}$$

$$= 528.3464$$

$$JK \text{ Total} = (3.8459)^2 + (3.6346)^2 + \dots + (6.7118)^2 - FK$$

$$= 20.6156$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(11.0483)^2 + (11.6250)^2 + \dots + (16.9735)^2}{3} - FK$$

$$JK (A) = \frac{(22.6733)^2 + (26.9461)^2 + (32.3256)^2 + (30.6619)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 9.2004$$

$$JK (B) = \frac{(51.6972)^2 + (60.9277)^2}{3 \times 4} - FK$$

$$= 3.5660$$

$$\begin{aligned} \text{JK AB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= 15.3933 - 9.2004 - 3.5660 \\ &= 2.6269 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Sisa} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 20.6156 - 15.3933 \\ &= 5.2223 \end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{15.393327}{7} = 2.1990$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{9.2004}{3} = 3.0668$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{3.5660}{1} = 3.5660$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{2.62689}{3} = 0.8756$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{5.2223}{16} = 0.3264$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{3.0668}{0.3264} = 9.40$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{3.5660}{0.3264} = 10.93$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{\text{KT AB}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.8756}{0.3264} = 2.68$$

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Kadar Protein Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	15.3993				
A	3	9.2004	3.0668	9.40**	3.24	5.29
B	1	3.5660	3.5660	10.93**	4.49	8.53
AB	3	2.6268	0.8756	2.68 ^{ns}	3.24	5.29
Sisa	16	5.2223	0.3264			
Total	23	20.6156				

Keterangan : ** = Berpengaruh Sangat Nyata (P < 0,01)
 ns = Non Significant

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Untuk Faktor Bolus

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{5\%} &= t_{(16;5\%)} \frac{2 \times \text{KT Sisa}}{r.b} \\
 &= 2.120 \frac{2 \times 0.3264}{3 \times 2} \\
 &= 0.6992
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT}_{1\%} &= t_{(16;1\%)} \frac{2 \times \text{KT Sisa}}{r.b} \\
 &= 2.921 \frac{2 \times 0.3264}{3 \times 2} \\
 &= 0.9261
 \end{aligned}$$

Taraf Bolus	Rata-rata	Selisih		
		A ₀	A ₁	A ₂
A ₀	3.7788	-		
A ₁	4.4910	0.7122*	-	
A ₂	5.3876	1.6088**	0.8966*	-
A ₃	5.1107	1.3319**	0.6197	0.2769

Tabel Lampiran 4. Kadar Serat Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	35.5336	27.5651	15.9600	30.5790
	2	32.1685	29.6838	30.5885	29.5816
	3	32.9199	27.2999	29.7393	27.0004
	Jumlah	95.4420	84.5488	76.2878	87.1610
Rata-rata	31.8140	28.1829	25.4293	29.0537	
B ₂	1	33.1006	27.5128	30.4218	27.8420
	2	31.9608	29.2770	30.4261	27.8865
	3	32.7986	15.8522	30.1846	29.6924
	Jumlah	95.4420	72.6420	91.0325	85.4509
Rata-rata	31.8140	24.2140	30.4410	28.4736	

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(690.4027)^2}{24}$$

$$= 19860.662$$

$$JK \text{ Total} = (33.3536)^2 + (32.1685)^2 + \dots + (29.6924)^2 - FK$$

$$= 439.8303$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(95.4420)^2 + (84.5488)^2 + \dots + (85.4290)^2}{3} - FK$$

$$= 181.2199$$

$$JK \text{ (A)} = \frac{(193.3016)^2 + (157.1908)^2 + (167.3203)^2 + (172.5900)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 120.5499$$



$$\text{JK (B)} = \frac{(343.4396)^2 + (346.9631)^2}{3 \times 4} - \text{FK} = 0.3480$$

$$\begin{aligned}\text{JK AB} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\ &= 18.2199 - 120.5434 - 0.3438 \\ &= 60.3285\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Sisa} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 439.8309 - 181.2199 \\ &= 258.6103\end{aligned}$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{181.2199}{7} = 25.8886$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{120.5434}{3} = 40.1811$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{0.3480}{1} = 0.3480$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{60.3285}{3} = 20.1049$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{258.6103}{16} = 16.1631$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{40.1811}{16.1631} = 2.94$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.3480}{16.1631} = 0.0215$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{\text{KT AB}}{\text{KT Sisa}} = \frac{20.1095}{16.1631} = 1.24$$

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Kadar Serat Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	181.2199	-			
A	3	120.5434	40.1811	2.49 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.3481	0.3481	<1 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	60.3285	20.1095	1.24 ^{ns}	3.24	5.29
Sisa	16	258.6103	16.1631			
Total	23	20.6156				

Keterangan : ns = non significant (P < 0,05)

Tabel Lampiran 6. Kadar Lemak Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dengan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	3.2242	3.3475	3.2590	3.1606
	2	2.7617	5.0153	4.1943	4.4583
	3	2.0531	2.8847	3.3806	2.3647
Jumlah		8.0390	9.3503	9.7002	8.8917
Rata-rata		2.6797	3.2168	3.2334	2.9639
B ₂	1	2.3618	2.1798	2.5473	2.5990
	2	2.0151	2.4474	2.4098	2.0517
	3	2.0723	2.4056	2.2640	2.2227
Jumlah		6.4492	7.0328	7.2218	6.8734
Rata-rata		2.1479	2.3443	2.4070	2.2914

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(63.5588)^2}{24}$$

$$= 168.3217$$

$$JK \text{ Total} = (3.2242)^2 + (2.7617)^2 + \dots + (2.2227)^2 - FK$$

$$= 5.2899$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(8.0390)^2 + (9.3505)^2 + \dots + (6.8743)^2}{3} - FK$$

$$= 3.5671$$

$$JK (A) = \frac{(14.4882)^2 + (16.3833)^2 + (16.9213)^2 + 15.7660^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 0.5479$$



$$\text{JK (B)} = \frac{(35.9814)^2 + (27.5774)^2}{3 \times 4} - \text{FK}$$

$$= 2.9428$$

$$\text{JK AB} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 3.5671 - 0.5479 - 2.9421$$

$$= 0.0763$$

$$\text{JK Sisa} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 5.2899 - 3.5671 = 1.7228$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{3.5671}{7} = 0.5096$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{0.5479}{3} = 0.1826$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{2.9428}{1} = 2.9428$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{0.0763}{3} = 0.0255$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{1.7228}{16} = 1.1076$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.1826}{1.1076} = 1.70$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{2.9428}{1.1076} = 27.33$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{\text{KT AB}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.0255}{1.1076}$$

$$= 0.2367$$

Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Kadar Lemak Kasar Fermentasi Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dengan Lama Fermentasi yang Berbeda.

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	3.5671				
A	3	0.5479	0.1826	1.70	3.24	5.29
B	1	2.9428	2.9428	27.33**	4.49	8.53
AB	3	0.0763	0.0255	<1 ^{ns}	3.24	5.29
Sisa	16	1.7229	0.1077			
Total	23	5.2899				

Keterangan : ** = Berpengaruh Sangat Nyata ($P < 0,01$)
 ns = Non Significant

Tabel Lampiran 8. Kadar BETN Campuran Jerami Bolus pada Pada Berbagai Taraf dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	39.5993	40.1585	51.6361	39.6574
	2	34.6296	37.4356	37.3096	38.1496
	3	36.5099	40.5417	37.2832	41.8442
Jumlah		110.7388	118.1358	126.2289	119.6508
Rata-rata		36.9129	39.3786	42.0763	36.8836
B ₂	1	35.6344	41.9370	38.5241	38.6186
	2	36.5871	38.5558	35.0399	39.5100
	3	36.1956	52.8237	35.2709	36.7059
Jumlah		108.4171	133.3165	108.8349	114.8345
Rata-rata		36.1390	44.4388	36.2783	38.2781

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(940.1573)^2}{24}$$

$$= 36828.989521$$

$$JK \text{ Total} = (39.5993)^2 + (34.6296)^2 + \dots + (36.7059)^2 - FK$$

$$= 180.5647$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(110.7388)^2 + (118.1358)^2 + \dots + (114.8345)^2}{3} - FK$$

$$= 180.5647$$

$$JK (A) = \frac{(219.1599)^2 + (251.4523)^2 + (235.0638)^2 + (234.4853)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 86.9998$$

$$\text{JK (B)} = \frac{(474.7543)^2 + (465.403)^2}{3 \times 4} - \text{FK}$$

$$= 3.6278$$

$$\text{JK AB} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 180.5647 - 86.9998 - 3.6278$$

$$= 89.9370$$

$$\text{JK Sisa} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 466.1378 - 180.5646 = 25.7949$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{180.5647}{7} = 25.7949$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{86.9998}{3} = 28.9999$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{3.6278}{1} = 3.6278$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{89.9370}{3} = 29.9790$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{285.5731}{16} = 17.8443$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{28.9998}{17.8483} = 1.45$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{3.6274}{17.8483} = 0.20$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{\text{KT AB}}{\text{KT Sisa}} = \frac{29.9790}{17.8483} = 1.68$$

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Kadar BETN Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	180.5647	-			
A	3	86.9984	28.9999	1.45 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	3.6278	3.6278	<1 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	89.9370	29.9790	1.68 ^{ns}	3.24	5.29
Sisa	16	285.5731	17.8443			
Total	23	466.1378				

Keterangan : ns = non significant (P < 0,05)



Tabel Lampiran 10. Kadar Abu Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	1	19.7222	18.7400	19.2479	18.1791
	2	19.5544	19.2796	19.4690	19.7718
	3	19.3721	19.2227	19.2792	20.5389
	Jumlah	76.8636	76.3232	78.2204	76.4953
Rata-rata	19.2159	19.0808	19.5551	19.4953	
B ₂	1	17.9336	18.3404	17.7254	18.9065
	2	18.9009	18.0460	19.2792	19.5957
	3	18.3305	18.3404	19.3006	18.9081
	Jumlah	75.5532	72.9732	75.0736	76.5456
Rata-rata	18.3883	18.2433	18.7684	19.1368	

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(609.534)^2}{24}$$

$$= 15480.4878$$

$$JK \text{ Total} = (19.7222)^2 + (19.5544)^2 + \dots + (18.9081)^2 - FK$$

$$= 11.0553$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(76.8636)^2 + (72.3232)^2 + \dots + (76.5456)^2}{3} - FK$$

$$= 4.8719$$

$$JK (A) = \frac{(154.4168)^2 + (157.1908)^2 + (153.2940)^2 + (154.5268)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 1.6714$$

$$\text{JK (B)} = \frac{(300.1456)^2 + (309.3884)^2}{3 \times 4} - \text{FK}$$

$$= 2.9616$$

$$\text{JK AB} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 4.87199 - 1.6714 - 2.9616$$

$$= 0.2389$$

$$\text{JK Sisa} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 11.055324 - 4.87199 = 6.1834$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{4.8719}{7} = 0.6959$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{1.6714}{3} = 0.5571$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{2.9616}{1} = 2.9616$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{0.2389}{3} = 0.0796$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{6.1834}{16} = 0.3865$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.5571}{0.3871} = 1.44$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{2.9616}{0.3864} = 7.66$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{\text{KT AB}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.0796}{0.3864} = 0.206$$

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam Kadar Abu Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	4.8719	-			
A	3	1.6714	0.5571	1.44 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	2.9615	2.9616	7.66 [*]	4.49	8.53
AB	3	0.2389	0.0796	<1	3.24	5.29
Sisa	16	6.1834	0.3864			
Total	23	11.0553				

Keterangan : * = Berpengaruh Nyata ($P > 0,05$)
 ns = Non significant



Tabel Lampiran 12. Kadar Kalsium Campuran ~~Jodan~~ Bolus pada
pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama
Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
		----- % -----			
B ₁	1	0.3107	0.9567	1.1546	1.0338
	2	0.2129	1.1546	1.0531	1.2449
	3	0.2114	0.8424	1.0404	1.3317
Jumlah		0.7350	2.9537	3.2481	3.6104
Rata-rata		0.2450	0.9846	1.0827	1.2035
B ₂	1	0.2150	0.9458	0.7420	0.7491
	2	0.3188	1.7440	0.5361	0.7379
	3	0.3206	0.9553	0.9538	0.6339
Jumlah		0.8544	3.6451	2.2319	2.1209
Rata-rata		0.2848	1.2150	0.7440	0.7070

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(19.4067)^2}{24}$$

$$= 15.6925$$

$$JK \text{ Total} = (0.3107)^2 + (0.2129)^2 + \dots + (0.6339)^2 - FK$$

$$= 2.8226$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(0.7350)^2 + (2.9357)^2 + \dots + (2.1209)^2}{3} - FK$$

$$= 2.5800$$

$$JK (A) = \frac{(1.5894)^2 + (6.5988)^2 + (5.4800)^2 + (5.7313)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 2.0202$$

$$\text{JK (B)} = \frac{(10.5472)^2 + (8.8595)^2}{3 \times 4} - \text{FK}$$

$$= 0.3019$$

$$\text{JK AB} = \text{JK Perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B}$$

$$= 2.5800 - 2.0202 - 0.3019$$

$$= 0.2579$$

$$\text{JK Sisa} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 2.8226 - 2.5800 = 0.2426$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{KT Perlakuan} = \frac{\text{JK Perl.}}{\text{DB Perl.}} = \frac{2.5800}{7} = 0.3686$$

$$\text{KT A} = \frac{\text{JK A}}{\text{DB A}} = \frac{2.0202}{3} = 0.6734$$

$$\text{KT B} = \frac{\text{JK B}}{\text{DB B}} = \frac{0.3019}{1} = 0.3019$$

$$\text{KT AB} = \frac{\text{JK AB}}{\text{DB AB}} = \frac{0.2578}{3} = 0.0859$$

$$\text{KT Sisa} = \frac{\text{JK Sisa}}{\text{DB Sisa}} = \frac{0.2426}{16} = 0.0152$$

$$\text{F. Hit A} = \frac{\text{KT A}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.6734}{0.0152} = 44.41$$

$$\text{F. Hit B} = \frac{\text{KT B}}{\text{KT Sisa}} = \frac{0.3019}{0.0152} = 19.92$$

$$\text{F. Hit AB} = \frac{0.0859}{0.0152} = \frac{0.0859}{0.0152} = 5.67$$

Tabel Lampiran 13. Analisis Ragam Kadar Kalsium Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda.

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	2.5800				
A	3	2.0202	0.6734	44.41**	3.24	5.29
B	1	0.3019	0.3019	19.92**	4.49	8.53
AB	3	0.2579	0.0859	5.67**	3.24	5.29
Sisa	16	0.2426	0.0152			
Total	23	2.8226				

Keterangan : ** = Berpengaruh Sangat Nyata (P<0,01)
 ns = Non Significant

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 BNT_{5\%} &= t_{(16;5\%)} \times \frac{2 \times KT \text{ Sisa}}{r} \\
 &= 2.120 \times \frac{2 \times 0.0152}{3} \\
 &= 0.2134
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{1\%} &= t_{(16;1\%)} \times \frac{2 \times KT \text{ Sisa}}{r} \\
 &= 2.921 \times \frac{2 \times 0.0152}{3} \\
 &= 0.2940
 \end{aligned}$$

Data diurut menurut besarnya rata-rata:

	(A ₀ B ₁)	(A ₀ B ₂)	(A ₃ B ₂)	(A ₂ B ₂)	(A ₁ B ₁)	(A ₂ B ₁)	(A ₃ B ₁)	(A ₁ B ₂)	
	0.2450	0.2848	0.7070	0.7440	0.9846	1.0827	1.2035	1.2150	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
		(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
(1)	0.97**	0.95**	0.83**	0.73**	0.49**	0.46**	0.0398	-	
(2)	0.93**	0.91**	0.79**	0.69**	0.45**	0.42**	-		
(3)	0.50**	0.49**	0.37**	0.27*	0.037	-			
(4)	0.47**	0.45**	0.33**	0.24*	-				
(5)	0.23*	0.218*	0.0981	-					
(6)	0.132	0.12	-						
(7)	0.0115	-							

Tabel Lampiran 14. Kadar Fosfor Kasar Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan	Taraf Bolus (%)			
		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
		----- % -----			
B ₁	1	0.1487	0.2841	0.2570	0.4623
	2	0.1649	0.2570	0.3052	0.4639
	3	0.1399	0.1749	0.2898	0.4581
Jumlah		0.4535	0.7160	0.8520	1.3843
Rata-rata		0.1512	0.2387	0.2840	0.4614
B ₂	1	0.1423	0.1750	0.2714	0.2740
	2	0.6468	0.2243	0.2746	0.3528
	3	0.1895	0.2479	0.3190	0.3180
Jumlah		0.4964	0.6427	0.8650	0.9448
Rata-rata		0.1655	0.2157	0.2883	0.3147

$$JK \text{ rata-rata (FK)} = \frac{(6.3592)^2}{24}$$

$$= 1.6849$$

$$JK \text{ Total} = (0.1487)^2 + (0.1649)^2 + \dots + (0.9448)^2 - FK$$

$$= 0.2203$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{(0.4535)^2 + (0.4964)^2 + \dots + (0.9448)^2}{3} - FK$$

$$= 0.2039$$

$$JK (A) = \frac{(0.9499)^2 + (1.3635)^2 + (1.7170)^2 + (5.7313)^2}{3 \times 2} - FK$$

$$= 0.1706$$

$$JK (B) = \frac{(3.4058)^2 + (2.9534)^2}{3 \times 4} - FK$$

$$= 0.0085$$

$$JK AB = JK Perlakuan - JK A - JK B$$

$$= 0.2039 - 0.1706 - 0.0085$$

$$= 0.0024$$

$$JK Sisa = JK Total - JK Perlakuan$$

$$= 0.2204 - 0.2039 = 0.0164$$

Kuadrat Tengah (KT)

$$KT Perlakuan = \frac{JK Perl.}{DB Perl.} = \frac{0.2039}{7} = 0.0291$$

$$KT A = \frac{JK A}{DB A} = \frac{0.1706}{3} = 0.0569$$

$$KT B = \frac{JK B}{DB B} = \frac{0.0085}{1} = 0.0085$$

$$KT AB = \frac{JK AB}{DB AB} = \frac{0.0248}{3} = 0.0083$$

$$KT Sisa = \frac{JK Sisa}{DB Sisa} = \frac{0.0164}{16} = 0.0010$$

$$F. Hit A = \frac{KT A}{KT Sisa} = \frac{0.0569}{0.0010} = 55.36$$

$$F. Hit B = \frac{KT B}{KT Sisa} = \frac{0.0085}{0.0010} = 8.302$$

$$F. Hit AB = \frac{KT AB}{KT Sisa} = \frac{0.0083}{0.0010} = 8.04$$

Tabel Lampiran 15. Analisis Ragam Kadar Fosfor Campuran Jerami Bolus pada Berbagai Taraf Bolus dan Lama Fermentasi yang Berbeda

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	0.2039				
A	3	0.1706	0.0569	55.36**	3.24	5.29
B	1	0.0085	0.0085	8.30*	4.49	8.53
AB	3	0.0248	0.0083	8.04**	3.24	5.29
Sisa	16	0.0164	0.0010			
Total	23	2.8226				

Keterangan : ** = Berpengaruh Sangat Nyata (P<0,01)
 * Berpengaruh Nyata (P <0,05)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 BNT_{5\%} &= t_{(16;5\%)} \times \frac{2 \times KT \text{ Sisa}}{r} \\
 &= 2.120 \times \frac{2 \times 0.0010}{3} \\
 &= 0.0553
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{1\%} &= t_{(16;1\%)} \times \frac{2 \times KT \text{ Sisa}}{r} \\
 &= 2.921 \times \frac{2 \times 0.0010}{3} \\
 &= 0.0764
 \end{aligned}$$



Data diurut menurut besarnya rata-rata:

(A_0B_1)	(A_0B_2)	(A_1B_2)	(A_1B_1)	(A_2B_1)	(A_2B_2)	(A_3B_2)	(A_3B_1)
0.1512	0.1655	0.2157	0.2387	0.2840	0.2883	0.3149	0.4614
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)

(1)	0.310**	0.16**	0.137**	0.132**	0.087**	0.064*	0.0143	-
(2)	0.295**	0.14**	0.122**	0.122**	0.073*	0.0502	-	
(3)	0.245**	0.09**	0.072*	0.068**	0.023	-		
(4)	0.257**	0.0762*	0.0496	0.0453	-			
(5)	0.177**	0.031	0.043	-				
(6)	0.173**	0.043	-					
(7)	0.146**	-						

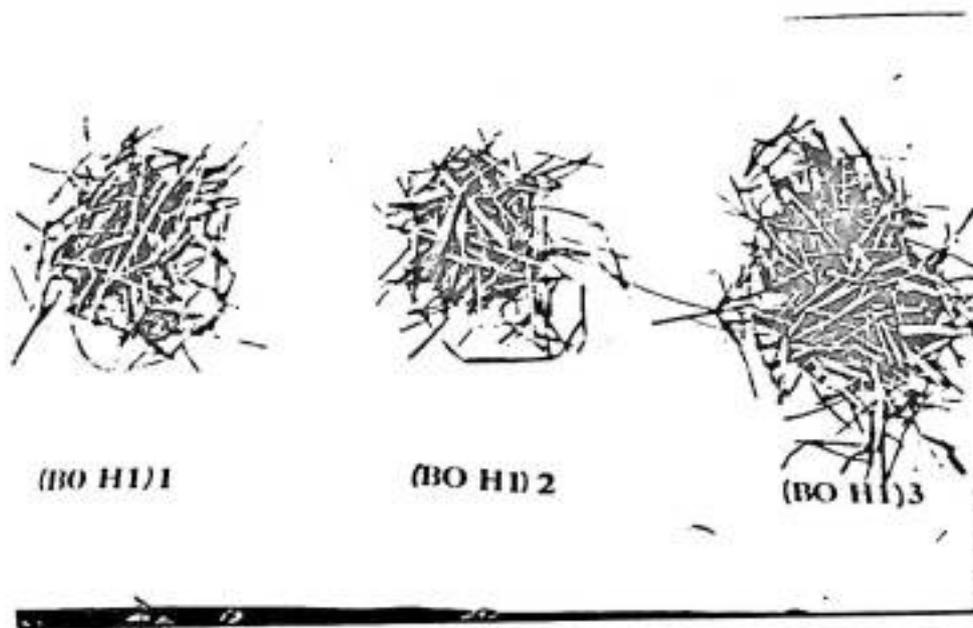


Foto 1. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 0 % dengan lama fermentasi 30 hari (A_0B_1) dengan tiga kali ulangan.

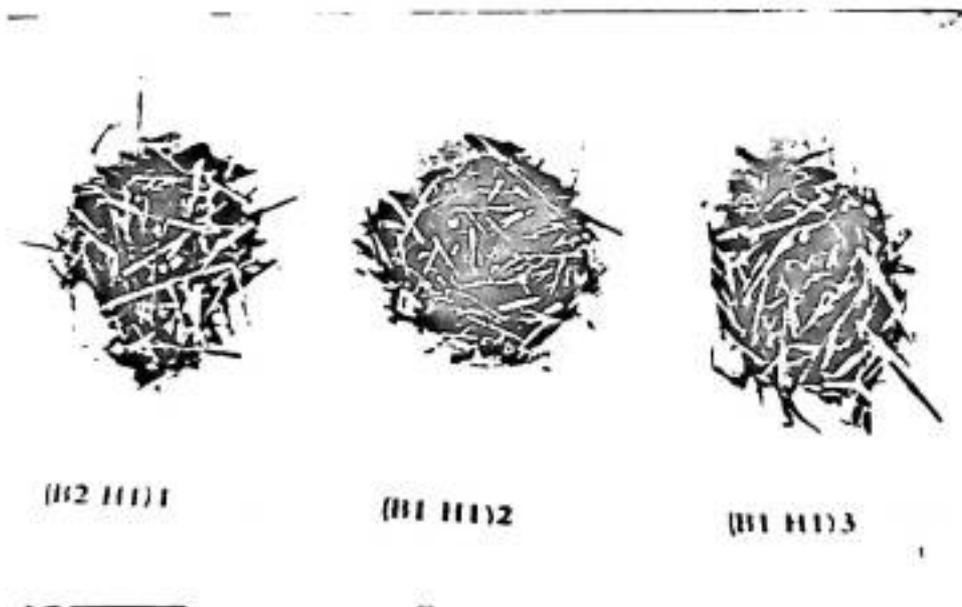


Foto 2. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 7,5 % dengan lama fermentasi 30 hari (A_1B_1) dengan tiga kali ulangan.

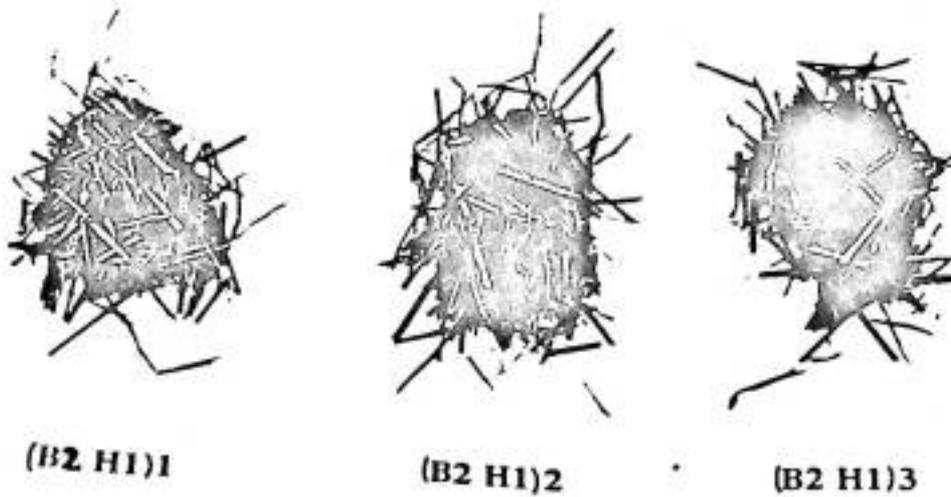


Foto 3. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 15 % dengan lama fermentasi 30 hari (A_2B_1) dengan tiga kali ulangan.

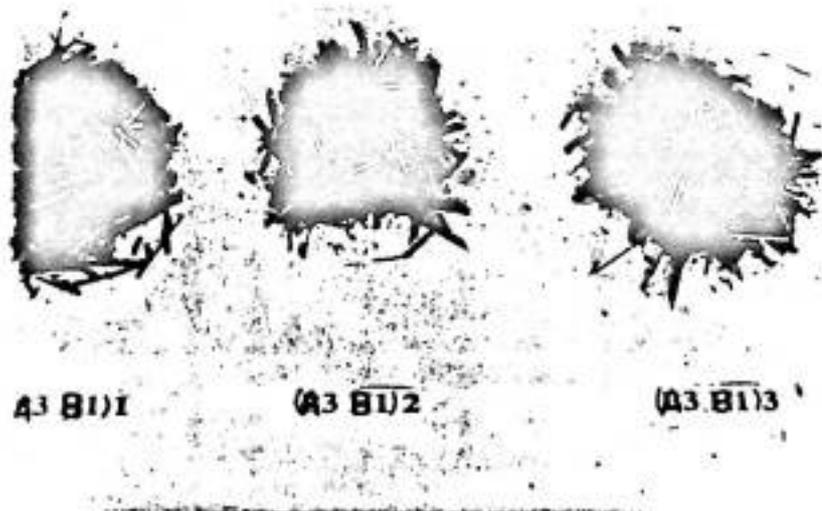


Foto 4. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 22,5 % dengan lama fermentasi 30 hari (A_3B_1) dengan tiga kali ulangan.



(A0B2)1



(A0B2)2



(A0B2)3

Foto 5. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 0 % dengan lama fermentasi 45 hari (A_0B_2) dengan tiga kali ulangan.



(A1B2)1



(A1B2)2



(A1B2)3

Foto 6. Tekstur dan warna campuran jerami bolus pada taraf 7,5 % dengan lama fermentasi 45 hari (A_1B_2) dengan tiga kali ulangan.

RIWAYAT HIDUP



Pemulis dilahirkan pada tanggal 5 Februari 1972 di Kabupaten Sinjai. Pada Tahun 1985 tammat pada Sekolah Dasar Negeri No. 89 Lappa Sinjai Utara. Tahun 1988 Tamat Pada SMP Negeri No. 3 Kabupaten Sinjai dan tahun 1991 tammat pada SMA Negeri I Sinjai.

Pada Tahun 1992 diterima di Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif pada berbagai kegiatan Himpunan Mahasiswa Profesi Peternakan (HMPP) dan Kegiatan Senat Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penulis Pernah Mengikuti Kegiatan Temu Ilmiah Mahasiswa Peternakan Indonesia di Propinsi Bali , pada bulan Oktober 1995 yang di selenggarakan Oleh ISMAPETI (Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia). Selain itu penulis juga aktif dalam Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) Komisariat Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Selama menjadi mahasiswa penulis juga tercatat sebagai Asisten luar biasa pada Mata kuliah Teknik Laboratorium, Industri Makanan ternak dan Nutrisi Ruminansia.