

**PENGARUH PENAMBAHAN ARANG AKTIF (*ACTIVATED CHARCOAL*)
DALAM RANSUM YANG MENGANDUNG KONSENTRAT TINGGI
TERHADAP KECERNAAN DAN PARAMETER FERMENTASI RUMEN
PADA DOMBA LOKAL JANTAN**

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Peternakan
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Jurusan/Program Studi Peternakan



Oleh :

FADHLAN HANIF

H0504046

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2009

**PENGARUH PENAMBAHAN ARANG AKTIF (*ACTIVATED CHARCOAL*)
DALAM RANSUM YANG MENGANDUNG KONSENTRAT TINGGI
TERHADAP KECERNAAN DAN PARAMETER FERMENTASI RUMEN
PADA DOMBA LOKAL JANTAN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

FADHLAN HANIF

H0504046

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal :

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Utama

Anggota I

Anggota II

**Wara Pratitis S.S .S.Pt. MP Ir. Susi Dwi Widyawati,MS Ir. Eka Handayanta, MP
NIP. 19730422 200003 2001 NIP. 19610313 198502 2001 NIP. 19641208 198903 1 001**

Surakarta,

**Mengetahui
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian**

Dekan

**Prof. Dr. Ir. H Suntoro, MS
NIP. 19551217 198203 1 003**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan lancar.

Bersama ini kami ucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
 2. Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
 3. Ketua Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak dan Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
 4. Ibu Ir. Isti Astuti, MS selaku pembimbing akademik
 5. Ibu Wara Pratitis Sabar Suprayogi, S.Pt, MP selaku pembimbing utama
 6. Ibu Ir. Susi Dwi Widyawati, MS selaku pembimbing pendamping
 7. Bapak Ir. Eka Handayanta,MP sebagai dosen Penguji
 8. Segenap dosen dan karyawan Jurusan/Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, UNS Surakarta
 9. Orang tua dan keluarga tercinta yang kami banggakan atas do'a restu dan dukungannya
 10. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian sampai penulisan skripsi
- Selain itu, penulis sangat berharap adanya kritik dan saran dari semua pihak yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Atas dukungan, bantuan, kritik dan sarannya penulis ucapkan terima kasih.

2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
HIPOTESIS.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Domba lokal	6
B. Pakan Ternak Domba.....	7
C. Sistem Pencernaan Ruminansia	8
D. <i>Lactic Acidosis</i>	11
E. Metabolisme Karbohidrat	12
F. Feed Aditif	14
G. Kecernaan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi	15
H. Metabolisme Protein	16
III. METODE PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Bahan dan alat Penelitian	20
C. Persiapan Penelitian	23
D. Cara Penelitian	24
E. Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Konsentrasi VFA Total Cairan Rumen.....	29
B. Konsentrasi NH ₃	31
C. Konsumsi Bahan Kering	32
D. Konsumsi Bahan Organik.....	34

E. Kecernaan Bahan Kering	35
F. Kecernaan Bahan Organik	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kebutuhan nutrien ternak domba BB 15 kg	21
2.	Kandungan nutrien bahan pakan penyusun konsentrat.....	21
3.	Kandungan nutrien konsentrat	21
4.	Kandungan nutrien bahan pakan penyusun ransum.....	22
5.	Komposisi dan kandungan nutrien pakan perlakuan	22
6.	Rata – rata VFA total cairan rumen domba lokal jantan (mmol)	29
7.	Rata – rata NH ₃ cairan rumen domba lokal jantan (mmol)	31
8.	Rata – rata konsumsi bahan kering domba lokal jantan (g/ekor/hari)	32
9.	Rata – rata konsumsi bahan organik domba lokal jantan (g/ekor/hari)	34
10.	Rata – rata pencernaan bahan kering domba lokal jantan (%).....	35
11.	Rata – rata pencernaan bahan organik domba lokal jantan (%).....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Analisis variansi konsumsi bahan kering.....	44
2	Analisis variansi konsumsi bahan organik.....	46
3	Analisis variansi pencernaan bahan kering.....	48
4	Analisis variansi pencernaan bahan organik.....	50
5	Analisis variansi konsentrasi VFA total cairan rumen	53
6	Analisis variansi NH ₃ cairan rumen.....	55
7	Standar deviasi	57
8	Denah kandang.....	58
9	Suhu kandang penelitian	59

**PENGARUH PENAMBAHAN ARANG AKTIF DALAM RANSUM
KONSENTRAT TINGGI TERHADAP KECERNAAN DAN PARAMETER
FERMENTASI DOMBA LOKAL JANTAN ¹⁾**

RINGKASAN

Oleh:

Fadhlan Hanif ²⁾

H0504046

Kebutuhan terhadap produk peternakan yang terus meningkat mendorong insan peternakan untuk lebih kreatif dalam pengusahaan ternak, yang salah satunya adalah ternak kambing. Ternak domba dalam memaksimalkan produksinya, perlu diberikan ransum dengan kualitas pakan yang mampu menunjang kebutuhan ternak untuk hidup pokok dan produksi. Ransum yang diberikan pada ternak domba terdiri dari pakan hijauan, konsentrat, dan beberapa mineral sebagai pakan tambahan untuk pakan tambahan. Di dalam industri peternakan untuk mendapatkan pertumbuhan yang cepat dan optimal, biasanya peternak memberikan imbang konsentrat dan hijauan sebesar 80 : 20. Tetapi pemberian imbang pakan tersebut dapat mengganggu proses metabolisme pakan di dalam rumen ternak. Oleh karena itu, diberikan pakan supplement yang berupa arang aktif yang berfungsi sebagai buffer yang menjaga pH rumen tetap normal dan stabil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan arang aktif dalam ransum konsentrat tinggi terhadap pencernaan dan parameter fermentasi domba lokal jantan. Penelitian ini dilaksanakan secara dua metode yaitu secara *in vivo* dan *in vitro*, untuk Penelitian secara *in vivo* ini dilaksanakan di kandang domba di desa Tegal Mojo, Kingkang, Wonosari, Klaten, untuk koleksi feses dilakukan tanggal 19 - 25 Oktober 2008. Penelitian ini menggunakan domba lokal jantan rata - rata umur ± 7 bulan dengan rata - rata bobot $\pm 17,5$ kg dan terdiri dari empat perlakuan yaitu : P0 (kontrol), P1 (0,6% arang aktif), P2 (0,9% arang aktif), P3 (1,2% arang aktif). Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri dari satu ekor domba.

Data yang dikoleksi adalah Komsumsi bahan kering dan organik serta Kecernaan bahan kering dan bahan organik. Penelitian secara *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Universitas Sebelas Maret pada tanggal 5 Desember 2008. Data yang dikoleksi adalah VFA, NH₃. Data yang diperoleh di analisis menggunakan analisis variansi Rancangan Acak Lengkap pola searah dan jika ada perbedaan rerata perlakuan diuji dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian VFA menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P \leq 0,01$) antara P3 terhadap P0, P1, P2 yaitu 22,24; 26,40; 22,77; 14,32 (mmol), menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$) antara P0, P1, P2, P3 terhadap NH₃ 11,10; 9,26; 9,85; 8,80 (mmol), Konsumsi bahan kering 530,96; 678,77; 638,37; 728,85 (g/ekor/hari), Konsumsi bahan organik 368,57; 504,58; 467,91; 550,49 (g/ekor/hari) tetapi menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P \leq 0,01$) antara P0 terhadap P1, P2, P3 terhadap kecernaan bahan kering 49,46; 63,01; 64,62; 62,38 (%) dan kecernaan bahan organik 43,92; 61,62; 62,53; 61,16 (%). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan arang aktif sampai level 1,2% dalam ransum konsentrat tinggi berpengaruh tidak nyata terhadap NH₃, konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik tetapi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap VFA, kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik ($P \leq 0,01$).

Kata kunci : Arang aktif, Domba, VFA, NH₃, Konsumsi, Kecernaan

**THE EFFECT OF ADVANCED CONCENTRATE SUPPLEMENTATION
WITH ACTIVATED CHARCOAL IN RATION CONCERNING TO
DIGESTIBILITY AND PARAMETER FERMENTATION ON
MALE LOCAL SHEEP**

SUMMARY

**Fadhlan Hanif
H0504046**

The necessity to ranch product which increasing motivated the ranch mankind to more creative in livestock efforted, what one of them is goat livestock. Sheep livestock in maximizing its production, require to be given ration with the quality of nutrient that can support the livestock requirement for the life of fundamental and the produce. Ration that given to a sheep livestock consisted of forages, concentrate, and some mineral as supplement. In animal husbandry industries to get fast and optimal growth, usually gives balance forage and cocentrate in amount of 80 : 20. But gives that feed balance can disturbed feed metabolism process inside ruminal cattle. Because of that, added feed supplement the thing which shaped activated charcoal which is function as buffer to guarded ruminal pH settled normal and stable.

This research's purpose is to investigate the effect of advanced concentrate supplementation with Activated Charcoal concerning to digestibility and parameter fermentation on male local sheep. This research has been carried on in two methods those are in vivo and in vitro. Research with in vivo method has been carried on in sheep pen in Tegal Mojo village, Kingkang, Wonosari, Klaten, for feces collection carried on 19 – 25 October 2008. This research used male local sheep with average age of ± 7 month and average body weigh of $\pm 17,5$ kg and with four treatments: P0 (control), P1 (0,6% Activated Charcoal), P2 (0,9% Activated Charcoal), P3 (1,2% Activated Charcoal). Each treatment consists of three replications and each replication consists of one sheep. The collected data are dry matter intake and organic with digestibility dry matter and organic matter. Research with in vitro method

carried on in cattle feed nutrition laboratory of Sebelas Maret University on 5 December 2008. The collected data are VFA concentration and ammonia (NH_3) concentration. The result data analyzed with one way complete random design analysis and if there is average difference, treatment tested with Duncan multiple range test (DMRT).

The result of VFA research showed highly significant ($P \leq 0,01$) among P3 concerning P0, P1, P2 That is 22,24; 26,40; 22,77; 14,32 (mmol/ml), showed non significant ($P \geq 0,05$) among P0, P1, P2, P3 concerning NH_3 11,10; 9,26; 9,85; 8,80 (mmol/ml), dry matter intake 530,96; 678,77; 638,37; 728,85 (g/head/day), organic matter intake 368,57; 504,58; 467,91; 550,49 (g/head/day) but showed highly significant ($P \leq 0,01$) among P0 concerning P1, P2, P3 among dry matter digestibility 49,46; 63,01; 64,62; 62,38 (%) and organic dry matter 43,92; 61,62; 62,53; 61,16 (%). It is concluded from this research that supplementation activated charcoal until level 1,2% in advanced concentrate ration effected non significant concerning NH_3 , dry matter intake, organic matter intake but showed effect highly significant concerning VFA, dry matter digestibility and organic matter digestibility ($P \leq 0,01$).

Key word : Activated Charcoal, Sheep, Rumen Fluid , Digestibility

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak ruminansia merupakan ternak yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia karena mampu menghasilkan bahan pangan yang bergizi tinggi yang berupa daging dan susu. Semakin bertambahnya penduduk di Indonesia, maka permintaan bahan pangan sumber protein semakin meningkat yang salah satunya di penuhi dari komoditas domba. Untuk mendapatkan produksi yang baik peternak cenderung memberikan pakan dengan konsentrat dengan kadar protein tinggi agar produksi semakin meningkat. Pemberian pakan tersebut antara lain dengan perbandingan antara hijauan dengan konsentrat 20 : 80 dari kebutuhan bahan kering ternak.

Tingginya kandungan protein dapat meningkatkan kadar NH_3 , semakin banyak protein terlarut maka semakin tinggi konsentrasi NH_3 di dalam rumen karena sebagian protein dihidrolisis menjadi peptida dan asam amino yang nantinya mengalami degradasi lebih lanjut menjadi asam organik, NH_3 dan CO_2 . Amonia merupakan sumber N bagi mikrobia sehingga mempercepat pertumbuhan mikrobia maka populasi bakteri akan meningkat, akibatnya pemecahan karbohidrat menjadi lebih cepat, karena banyaknya mikrobia yang tumbuh.

Secara umum produk akhir dari fermentasi karbohidrat dalam rumen adalah *volatile fatty acid* (VFA) terutama berupa asam asetat, asam propionat dan asam butirat serta gas berupa CO_2 dan CH_4 , dengan persentase asam propionat lebih tinggi di banding asam asetat dan asam butirat. Selama proses konversi karbohidrat menjadi VFA akan terbentuk ATP yang selanjutnya digunakan oleh mikrobia rumen sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan (Preston dan Leng, 1987). Karbohidrat yang mudah larut dalam bahan pakan akan dimanfaatkan oleh mikrobia. Jika pakan dengan kandungan karbohidrat mudah larut dalam jumlah yang banyak akan dapat menyebabkan penurunan pH rumen. Hal tersebut akan menjadikan kondisi rumen

tidak stabil sehingga dapat mengganggu proses metabolisme pakan dalam rumen. Pada keadaan tersebut banyak mikrobia yang tidak tahan terhadap pH rendah dan mikrobia yang berperan dalam metabolisme pakan akan mati, pada kelanjutannya akan terjadi penurunan daya cerna bahan pakan berserat karena pada kondisi pH yang asam kehidupan mikrobia didalam rumen didominasi oleh bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan menyebabkan kondisi rumen menjadi lebih asam karena pH rumen menjadi turun (pH dibawah 5). Secara umum hasil pemecahan karbohidrat menjadi glukosa kemudian dalam proses glikolisis glukosa diubah menjadi asam piruvat kemudian mengalami dehidrogenasi menjadi asam laktat (Poedjiadi,1994).

Namun demikian pemberian pakan dengan konsentrat tinggi mempunyai kelemahan yaitu dapat mempengaruhi kondisi fisiologi dan biokimiawi pada sistem pencernaan. Akibatnya proses fisiologi dan biokimiawi rumen menjadi terganggu. Hal ini selanjutnya akan mengakibatkan penurunan fungsi fisiologis dari rumen, sehingga proses penyerapan nutrisi pakan menjadi terganggu dan bahkan dapat menimbulkan berbagai gangguan metabolisme. Peternak yang tadinya mempunyai harapan meningkatnya produktivitas pada ternak justru akan memperoleh hal yang sebaliknya. Menurut Afzalani (2000) gangguan yang terjadi akibat tingginya konsentrat dapat berupa : produksi saliva yang menurun yang berakibat menurunkan pH dalam rumen.

Salah satu upaya untuk menanggulangi hal tersebut adalah dengan menambahkan serbuk arang aktif (*Activated Charcoal / AC*), dalam ransum ternak konsentrat tinggi. Serbuk arang aktif nantinya dapat berperan sebagai *buffer* yang berfungsi untuk menetralkan pH rumen yang turun. Hal ini dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi pada tubuh ternak. Selain itu untuk menetralkan pH rumen yang turun dengan mengikat ion hidrogen (yang merupakan hasil metabolisme pada proses glikolisis) dan senyawa bermuatan yang lain (Wahyudi, 2001). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian AC dalam ransum sebanyak 0,3% dan

0,6% pada perbandingan proporsi konsentrat dengan hijauan 70 : 30 tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap rumen walaupun secara rerata pH cairan rumen meningkat (nilai pH sebelum pemberian pakan adalah 6,40; 6,53; 6,77 dan sesudah pemberian pakan adalah 6,41; 6,63; 7,06) (Fitri,1999).

Berdasarkan hal tersebut diatas, dilakukan suatu penelitian dengan menggunakan serbuk arang aktif (AC = *Activated Charcoal*) pada level 0,6% ; 0,9%; 1,2% dan dicampurkan dalam pakan ternak dengan perbandingan konsentrat dan hijauan sebesar 80 : 20 untuk dilihat sejauh mana pengaruhnya terhadap parameter fermentasi (NH_3 dan VFA) serta pencernaan domba lokal jantan.

B. Perumusan masalah

Penggunaan pakan dengan ransum yang mengandung konsentrat tinggi dapat memberikan pengaruh terhadap kinerja dan produktivitas ternak. Namun demikian penerapan cara tersebut dapat menyebabkan *acidosis*, karena ketika ternak diberi ransum yang mengandung konsentrat tinggi, pakan yang masuk dalam rumen ternak dipecah oleh protozoa menjadi glukosa. Dari glukosa mengalami proses glikolisis menjadi asam piruvat setelah itu dari asam piruvat diubah lagi menjadi asam lemak terbang (VFA). Ketika ransum yang mengandung konsentrat tinggi yang diberikan jumlah besar dapat meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut dalam pakan, sehingga VFA meningkat sehingga kondisi pH dalam rumen menjadi menurun pada pH 5, protozoa mati, CO_2 menghilang, hidrogen yang biasanya menjadi metan, digunakan untuk reduksi karbohidrat menjadi laktat mengakibatkan bakteri penghasil asam laktat akan tumbuh lebih cepat dari pada kondisi normal dan akan membebaskan sejumlah besar asam laktat, dalam kondisi ini bakteri pemakai asam laktat tidak dapat memetabolisir laktat secara cepat sehingga mengakibatkan pH rumen turun dibawah 6 (pH dalam kondisi asam). Turunnya pH pada rumen mengakibatkan terganggunya ekologi mikrobia pada rumen sehingga dapat mengganggu proses metabolisme pakan dalam rumen ternak.

Penambahan Arang aktif pada pakan ternak dapat berperan sebagai buffer yang dapat menjaga kestabilan nilai pH pada rumen dan mengikat ion hidrogen dan senyawa bermuatan yang lain yang dapat menekan produksi asam laktat yang menyebabkan pH rumen menjadi turun. Setelah pH dapat distabilkan ekologi mikrobial pada rumen tidak terganggu, oleh karena itu proses pakan dalam rumen ternak dapat berjalan lancar.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh penggunaan arang aktif pada pakan konsentrat tinggi terhadap parameter fermentasi cairan rumen domba lokal jantan.
2. Pengaruh penggunaan arang aktif pada pakan konsentrat tinggi terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik domba lokal jantan.
3. Level optimal penggunaan arang aktif yang dilihat dari parameter fermentasi rumen dan pencernaan domba lokal jantan.

II. HIPOTESIS

Penggunaan arang aktif (*Activated Charcoal*) pada konsentrat tinggi 80 % dapat menstabilkan pH rumen, meningkatkan pencernaan pakan dan dapat dicerna secara maksimal oleh tubuh.

III. TINJAUAN PUSTAKA

A. Domba Lokal

Domba adalah ternak ruminansia yang mempunyai lambung majemuk dan secara fisiologis sangat berbeda dengan ternak ber lambung tunggal seperti babi dan unggas. Ternak ruminansia memamah kembali dan mengunyah pakannya (ruminasi) serta telah beradaptasi secara fisiologis untuk mengkonsumsi pakan yang berserat kasar tinggi (rumput dan hijauan tanaman makanan ternak) yang tidak bisa dimanfaatkan langsung oleh ternak non ruminansia (Wodzicka – Tomaszewska *et al.*, 1993)

Domba dapat diklasifikasikan pada sub famili *caprinae* dan semua domba domestik termasuk termasuk genus *ovis aries*. Ada empat spesies domba liar yaitu; domba *mouflon* (*ovis musimon*) terdapat di Eropa dan Asia Barat, domba *urial* (*ovis orientalis*; *ovis vignei*) terdapat di Afganistan hingga Asia Barat, domba *argali* terdapat di Asia Utara dan Amerika Utara. Di daerah yang basah di Asia Tenggara terdapat beberapa jenis domba dan umumnya badannya kecil, berambut dengan wol yang jelek yang berasal dari Australia (Williamson dan Payne, 1993).

Domba lokal lebih dikenal sebagai domba kampung, yang merupakan jenis domba yang kurang produktif jika diusahakan secara komersial karena karkas yang dihasilkan relatif rendah. Kualitas bulunya juga kurang baik. Jenis domba ini banyak diusahakan oleh masyarakat di pedesaan sebagai usaha (pekerjaan) sampingan saja (Cahyono, 1998).

Domba lokal tubuhnya kecil, dan warnanya bermacam-macam. Kadang-kadang terdapat lebih dari satu warna pada seekor hewan. Domba jantan bertanduk kecil, sedangkan domba betina tidak bertanduk. Berat domba jantan

berkisar 30-40 kilogram, yang betina berkisar 15-20 kilogram. Daging yang dihasilkan relatif sedikit. Tahan hidup di daerah yang kurang baik dan pertumbuhannya sangat lambat (Sumoprastowo, 1993).

B. Pakan Ternak Domba

Pakan yang dikonsumsi ternak adalah untuk mencukupi kebutuhan hidup ternak yang terdiri dari kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan untuk produksi. Kebutuhan hidup pokok adalah kebutuhan nutrisi untuk memenuhi proses-proses hidup saja tanpa adanya suatu kegiatan dan produksi (pertumbuhan, kerja dan produksi susu), sedangkan kebutuhan produksi adalah kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan, kebuntingan, produksi susu, dan kerja. Kebutuhan hidup pokok tergantung pada bobot badan, semakin tinggi bobot badan ternak maka semakin banyak pula nutrisi yang dibutuhkan. Kebutuhan nutrisi untuk produksi tergantung pada tingkat dan jenis produksi, semakin tinggi produksi yang dihasilkan maka semakin tinggi pula nutrisi yang diperlukan (Siregar, 1994).

Menurut Hartadi *et al.*, (1990), bahan pakan ternak dikelompokkan dalam 8 kelas berdasarkan karakteristik fisik dan kimia serta cara penggunaannya dalam pembuatan formulasi ransum:

- a. Kelas kesatu, berupa hijauan kering, meliputi semua hijauan dan jerami yang dipotong dan dirawat, dan produk lain dengan > 10% serat kasar (SK) dan mengandung > 35% dinding sel.
- b. Kelas kedua, berupa pasture, termasuk dalam kelompok ini adalah semua hijauan dipotong atau tidak dan diberikan segar.
- c. Kelas ketiga, silase kelas ini menyebutkan silase hijauan tetapi tidak silase ikan, biji-bijian, akar-akaran dan umbi-umbian
- d. Kelas keempat, berupa sumber energi, termasuk dalam kelompok ini adalah bahan dengan protein kasar (PK) < 20% Dan SK < 18%, sebagai contohnya biji-bijian, limbah penggilingan, buah-buahan, kacang-kacangan, akar-akaran, umbi-umbian, meskipun mereka silase.

- e. Kelas kelima, berupa sumber protein, kelas ini mengikutsertakan bahan yang mengandung $PK \geq 20\%$ dari bahan berasal dari hewan maupun bungkil, bekatul, dll.
- f. Kelas keenam, berupa sumber mineral
- g. Kelas ketujuh, berupa sumber vitamin
- h. Kelas kedelapan, berupa *additives*, kelas ini mengikutsertakan bahan-bahan seperti antibiotik, bahan pewarna dan pengharum, hormon, obat-obatan dan air.

Hijauan merupakan pakan yang mengandung serat kasar relatif tinggi. Jenis pakan hijauan ini antara lain *hay*, *silase*, rumput-rumputan, leguminosa, dan limbah pertanian (misalnya jerami padi, pucuk tebu, daun jagung). Pada umumnya peternak lebih memilih rumput-rumputan (terutama rumput raja) sebagai sumber pakan hijauan, karena rumput raja mudah dalam cara penanaman dan waktu pemanenan yang relatif cepat. Rumput raja merupakan hasil perkawinan silang antara rumput gajah (*Penisetum purpureum*) umur tahunan dengan jewawut mutiara (*Penisetum typhoides* atau *Penisetum americanus*) umur setahun. Lebih lanjut dinyatakan dalam nama lain rumput raja ialah *Penisetum hybrida* (Cheng, 1984).

Konsentrat adalah pakan yang mengandung nutrien tinggi dengan kadar serat kasar rendah. Konsentrat terdiri dari biji-bijian seperti biji lamtoro, turi, dan limbah hasil proses industri bahan pangan seperti bungkil kedelai, bungkil kacang tanah, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan umbi. Peranan konsentrat adalah untuk meningkatkan nilai nutrien yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996).

C. Sistem Pencernaan pada Ternak Ruminansia

Pencernaan adalah serangkaian proses yang terjadi dalam saluran pencernaan dengan memecah bahan pakan menjadi bagian-bagian atau partikel-partikel yang

lebih kecil. Pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga larut dan dapat diabsorpsi melalui dinding saluran pencernaan, selanjutnya masuk ke dalam peredaran darah, dan diedarkan keseluruh tubuh yang membutuhkannya (Kamal, 1994).

Hadid (2008), menyatakan bahwa pencernaan pertama pada ternak ruminansia berlangsung pada rongga mulut, dengan bantuan gigi, saliva, dan lidah. Gigi berfungsi mengunyah, memotong, mencacah dan menghancurkan pakan hijauan. Kerja ini dimudahkan oleh gerakan lidah yang membantu dalam hal pengadukan, dan saliva yang berperan sebagai cairan pelicin. Saliva juga menyediakan cairan yang diperlukan untuk proses pencernaan tahap berikutnya di lambung, terutama rumen. Cairan ini kaya akan zat bikarbonat yang berfungsi menjaga derajat keasaman pada lambung. Tillman *et al.*, (1994), menambahkan bahwa pakan berserat (hijauan) yang dimakan ditahan untuk sementara di dalam rumen. Pada saat ternak ruminansia beristirahat, pakan yang telah berada dalam rumen dikembalikan ke mulut (proses regurgitasi), untuk dikunyah kembali (proses remastikasi), kemudian pakan ditelan kembali (proses redeglutasi). Selanjutnya pakan tersebut dicerna lagi oleh enzim-enzim mikroba rumen. Kontraksi retikulorumen yang terkoordinasi dalam rangkaian proses tersebut bermanfaat pula untuk pengadukan digesta inokulasi dan penyerapan nutrisi. Selain itu kontraksi retikulorumen juga bermanfaat untuk pergerakan digesta meninggalkan retikulorumen melalui retikulo-omasal orifice.

Lambung ternak ruminansia dibagi menjadi 4 bagian, yaitu retikulum, rumen, omasum, dan abomasum. Dalam studi fisiologi ternak ruminansia, rumen dan retikulum sering dipandang sebagai organ tunggal dengan sebutan retikulorumen. Fungsi omasum belum terungkap dengan jelas, tetapi pada organ tersebut terjadi penyerapan air, amonia, asam lemak terbang dan elektrolit. Pada omasum juga menghasilkan amonia dan mungkin asam lemak terbang. Termasuk organ pencernaan bagian belakang lambung adalah sekum, kolon dan rektum.

Pada pencernaan bagian belakang tersebut juga terjadi aktivitas fermentasi. Proses pencernaan pada ternak ruminansia dapat terjadi secara mekanis di mulut, fermentatif oleh mikroba rumen dan secara enzimatik oleh enzim-enzim pencernaan (Anonimus, 2006).

Menurut Kartadisastra (1997), di dalam rumen terdapat berjuta-juta bakteri dan protozoa yang menggunakan campuran makanan dan air sebagai media hidupnya. Bakteri tersebut memproduksi enzim pencerna serat kasar dan protein serta mensintesis vitamin B yang digunakan untuk berkembang biak dan membentuk sel-sel baru. Sel-sel inilah yang akhirnya dicerna oleh "induk semang" sebagai sumber protein yang dikenal dengan sebutan protein mikroba.

Ekosistem mikrobial rumen merupakan suatu kondisi yang kompleks dan sangat tergantung dari pakan yang diberikan. Kondisi rumen bersifat anaerob dengan temperatur yang relatif konstan antara 38° - 42°C dan pH berkisar antara 6,5 - 6,8 yang dipertahankan oleh adanya sistem absorpsi melalui dinding rumen serta aliran saliva yang berfungsi sebagai buffer (Van Soest, 1982; Preston dan Leng, 1987). Pertumbuhan optimum mikrobial rumen memerlukan asam amino, amonia, mineral seperti fosfor dan sulfur (Barker *et al.*, 1982).

Bakteri merupakan populasi terbesar di dalam rumen. Spesies utama bakteri rumen adalah bakteri yang mampu memanfaatkan selulosa, hemiselulosa, pati, gula, protein, asam laktat dan bakteri penghasil metan. Bakteri-bakteri tertentu yang bertanggung jawab dalam proses fermentasi pregastrik, membentuk asetat, propionat, butirrat, CO₂ dan H₂. Spesies bakteri metanogenik akan menggunakan CO₂, H₂ dan format untuk membentuk metan. Beberapa spesies memproduksi amonia dan asam lemak terbang berantai cabang dari asam-asam amino tertentu. Proses fermentasi di dalam rumen dipengaruhi oleh kondisi yang anaerob, tekanan osmosis pada rumen mirip dengan tekanan aliran darah, temperatur yang

konstan, pH dipertahankan 6,8, amonia serta saliva yang berfungsi sebagai *buffer* (Arora, 1989).

Secara umum produk akhir fermentasi karbohidrat dalam rumen adalah *volatile fatty acid* (VFA) terutama berupa asam asetat, asam propionat dan asam butirrat serta gas berupa CO₂ dan CH₄. Selama proses konversi karbohidrat menjadi VFA, akan terbentuk ATP yang selanjutnya digunakan oleh mikrobia rumen sebagai sumber energi utama untuk pertumbuhan (Preston dan Leng, 1987).

D. Lactic Acidosis

Konsentrat adalah bahan pakan dengan kadar serat kasar rendah, ukuran kecil, mudah dicerna, mengandung protein yang tinggi, energi yang tinggi dan kepadatannya tinggi sehingga nilai gizinya lebih tinggi dari pada hijauan (Clake, 1991). Fungsi konsentrat adalah untuk mensubstitusi kekurangan hijauan dalam menunjang kualitas pakan (Payne, 1993). Konsentrat biasanya terdiri atas bahan pakan sumber energi dan bahan pakan sumber protein. Bahan pakan sumber energi mengandung protein kasar kurang dari 20% dan serat kasar kurang dari 18% atau dinding sel kurang dari 35%. Bahan pakan sumber protein mengandung protein kasar 20% atau lebih (Hartadi *et al.*, 1990).

Usaha penggemukan dalam waktu relatif singkat memerlukan konsentrat dalam jumlah relatif banyak dalam ransumnya (Siregar, 1994). Penggunaan konsentrat yang banyak dengan kandungan biji – bijian yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan badan, efisiensi dan konversi pakan lebih baik. Tingkat konsentrat tinggi (lebih dari 70%) dalam ransum pada sapi potong dapat meningkatkan konsumsi pakan, rata – rata pertambahan berat badan harian, efisiensi pakan, persentase karkas dan lemak, menurunkan biaya pakan per unit pertambahan berat badan harian per unit pertambahan berat badan (Jesse *et al.*, 1976).

Penggunaan tingkat konsentrat yang tinggi dapat meningkatkan propionat dalam rumen. Asam propionat yang tinggi yang masuk dalam peredaran darah lewat dinding rumen menjadi glukosa dalam hati. Kadar propionat yang tinggi cocok sekali untuk penggemukan ternak. Jumlah konsentrat yang cukup akan mempengaruhi efisiensi, pertumbuhan dan komposisi karkas (Soeparno, 1992). Namun demikian, penggunaan konsentrat yang tinggi akan mempengaruhi sistem biologi dan sistem pencernaan.

Proses terjadinya *acidosis* adalah ketika ternak diberi konsentrat tinggi, pakan yang masuk dalam rumen ternak dipecah oleh protozoa menjadi glukosa. Dari glukosa mengalami proses glikolisis menjadi asam piruvat. Ketika pakan yang diberikan jumlah besar adalah konsentrat sekresi saliva pada ternak menurun dan kondisi pH dalam rumen menjadi menurun pada pH 5, protozoa mati, CO₂ menghilang, hidrogen yang biasanya menjadi metan, digunakan untuk reduksi karbohidrat menjadi laktat (Parrakasi,1999). pH yang rendah ini dapat mengakibatkan mikrobia pembentuk asam laktat menjadi lebih aktif, sehingga ternak dimungkinkan akan menderita *laktic acidosis* (Cruch,1988).

Problem *acidosis* semakin penting bila penggunaan biji – bijian dalam program *finishing* semakin meningkat. Dalam usaha sapi perah (sebagai pembanding) biasanya problem tersebut terjadi secara kronis. Problem *acidosis* terutama terjadi pada hewan muda maupun tua yang mengalami perubahan ransum terlalu cepat dari hijauan menjadi konsentrat tinggi yang mengandung karbohidrat dari biji – bijian yang diberikan secara *ad libitum* (Parrakasi,1999).

E. Metabolisme Karbohidrat

Pada ruminansia, karbohidrat akan mengalami fermentasi secara anaerobik sehingga mengakibatkan jumlah produksi yang terbesar adalah VFA terutama asam asetat, asam propionat dan asam butirat, VFA yang diproduksi oleh aktivitas mikroorganisme menyediakan energimenyediakan energi total yang terbesar yaitu

lebih dari 14% dari kebutuhan energi untuk maintenance (Chruch and Ponds,1982).

Banyak sedikitnya VFA, CO₂ dan methan dipengaruhi oleh macam ransum yang diberikan. Ternak yang mendapat pakan hijauan maka VFA yang terbanyak adalah asam asetat (50 – 65%), disusul asam propionat (18 – 25%) dan terakhir asam butirrat (12 – 20%). Pada keadaan pakan dengan konsentrat tinggi maka komposisi asetat turun sedangkan propionat naik (Tillman *et al* .,1991).

Ranjham dan Pathak (1979) menyatakan bahawa adanya produk fermentasi yang berupa asam lemak volatil yang bersifat asam akan menyebabkan pH rumen turun, absorpsi asam lemak volatil oleh dinding rumen akan turut mengatur pH rumen agar tetap pada kondisi yang optimal untuk berlangsungnya proses enzimatik dan terfermentasi mikrobial.

Asam asetat

Asam asetat adalah asam yang terbentuk dalam rumen degradasi karbohidrat oleh mikrobial dan merupakan sumber energi utama. Pada siklus glyoxalat, 2 molekul asam asetat digunakan untuk menghasilkan 3 atom karbon produk antara dan 1 molekul CO₂. Produk akhir utama dari siklus TCA dari makanan yang kaya akan serat kasar adalah asam asetat (Arora,1989).

Akumulasi asam asetat didalam rumen dibatasi oleh kondisi pertumbuhan mikrobial. Kecepatan absorpsi asam asetat juga mempengaruhi konsentrasinya didalam rumen (Hungate,1966).

Asam propionat

Secara biokimiawi asam propionat terbentuk dari glukosa, xilosa dan asam laktat melalui 2 jalur reduksi langsung dan jalur asam dikarboksilat melalui interaksi mikrobial rumen (Arora,1989).

Konsentrasi asam propionat akan meningkat bila ternak mendapat pakan konsentrat. Bakteri yang memfermentasikan gula, pati dan asam laktat lebih aktif sehingga meningkatkan produksi asam propionat dan karena kandungan

karbohidrat terlarut dalam konsentrat lebih besar maka pembentukan asam akan lebih cepat (Sutardi,1980).

Asam butirat

Asam butirat dibentuk oleh interaksi mikrobial – mikrobial rumen melalui pembentukan malonyl – Coa. Pemberian tetes (molases) sebagai pakan biasanya mempertinggi aktivitas protozoa dalam memproduksi butirat (Arora,1989).

Asam butirat sebagian besar dikonversikan menjadi β -hidroksi butirat selama diabsorpsi melalui epitel dari dinding rumen dan omasum (Tillman *et al.*,1991).

F. *Feed Aditif*

Penggunaan tambahan pakan (*feed aditif*) telah dilakukan dalam upaya meningkatkan efisiensi penggunaan pakan sehingga produktivitas ternak meningkat (Garillo *et al.*, 1994). Selanjutnya dikatakan bahwa penelitian tentang penggunaan *feed aditif* telah berhasil meningkatkan keuntungan para peternak khususnya peternak ternak ruminansia. Pada dasarnya *feed aditif* dapat diklasifikasikan menjadi tiga golongan : 1) senyawa yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi produktivitas ternak. 2) senyawa kimia mempunyai peranan dapat mencegah ternak dari penyakit, 3) senyawa yang berfungsi untuk mengawetkan pakan ternak yang berkualitas (Japan veterinary society,1986 yang disitasi oleh Garillo *et al.*,1995). Selanjutnya *feed aditif* dapat menjadi sub golongan yang meliputi sebagai : agen terapi, mempercepat pertumbuhan, peningkatan palatabilitas, senyawa sederhana yang tidak mempunyai nilai gizi.

Serbuk arang aktif (*Activated charcoal*) merupakan *feed aditif* yang termasuk dalam kategori senyawa simpel dan tidak mempunyai nilai nutrisi. Peranan arang aktif adalah mampu mengikat senyawa inorganik dan organik serta partikel yang bersifat koloidal. Arang aktif ini merupakan kumpulan ion karbon yang akan mengikat ion hidrogen yang banyak dihasilkan dari hasil hidrolisis pati menjadi asam laktat yang terkandung dalam konsentrat. Pemberian pakan dengan kandungan konsentrat tinggi akan menyebabkan konsentrasi ion hidrogen

meningkat sehingga akan menyebabkan penurunan pH akan tetapi dengan penambahan arang aktif maka terjadi pengikatan ion hidrogen oleh ion karbon sehingga pH rumen tetap stabil (Garillo *et al.*,1994). Arang aktif pada awalnya berfungsi sebagai penjernih, menghambat diare, menghilangkan warna, bau dan anti bakteri. Penambahan arang aktif pada ransum yang mempunyai kadar konsentrat tinggi mampu meningkatkan efisiensi pakan, kualitas karkas dan rendahnya mortalitas. Selanjutnya dikatakan bahwa pemberian pakan tersebut dapat meningkatkan kualitas daging. Namun demikian pengenalan sistem pemberian pakan konsentrat tinggi telah menimbulkan beberapa penyakit dan ketidakaturan sistem fisiologi (Motoi, 1986 yang disitasi oleh Garillo *et al.*,1995).

G. Kecernaan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi

Anggorodi (1990), menyatakan pada dasarnya tingkat kecernaan adalah suatu usaha untuk mengetahui banyaknya nutrien yang diserap oleh saluran pencernaan. Selanjutnya dijelaskan bahwa bagian yang dapat dicerna adalah selisih antara zat-nutrien yang dikonsumsi dengan nutrien yang dibuang bersama feses. Pengukuran daya cerna adalah suatu usaha untuk meningkatkan jumlah nutrien dari bahan makanan yang diserap di dalam saluran pencernaan.

Selisih antara nutrien yang terkandung dalam bahan pakan yang dimakan dan nutrien dalam feses adalah jumlah yang tinggal dalam tubuh hewan atau jumlah dari nutrien yang dicerna dapat pula disebut koefisien cerna. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya cerna bahan pakan adalah suhu, laju perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik dari pakan, komposisi ransum dan pengaruh perbandingan dengan zat lainnya (Anggorodi, 1990), komposisi kimia bahan, daya cerna semu protein kasar, penyiapan pakan (pemotongan, penggilingan, pemasakan, dan lain-lain), jenis ternak, umur ternak, dan jumlah ransum (Tillman *et al.*, 1994).

Menurut Mehrez (1977) yang disitasi oleh Febrina (2005) makin lama bahan makanan berada dalam rumen semakin tinggi degradasinya, sebaliknya semakin cepat tinggal dalam rumen maka tingkat degradasi pakan tersebut akan menurun. Ditambahkan pula bahwa semakin lama waktu inkubasi, semakin lama makanan berada dalam rumen, hal ini memberikan peluang lebih besar terhadap mikrobia rumen untuk mendegradasi zat-zat makanan sehingga semakin lama zat makanan tersebut dalam rumen semakin berkurang proporsinya.

Protein bahan pakan didegradasi oleh mikrobia rumen dan hasilnya sebagian besar adalah NH₃ untuk menunjang bagi pertumbuhan mikrobia di dalam rumen dan digunakan sebagai prekursor dalam sintesis protein (Ørskov, 1982).

Kandungan protein kasar dapat berpengaruh nyata terhadap pencernaan. Apabila hijauan pakan mengandung 7 % protein kasar maka tidak berpengaruh terhadap pencernaan, tetapi apabila protein kasar yang terkandung dibawah 7% maka akan menekan jumlah mikrobia rumen oleh kurang unsur N (Schneider dan Flatt, 1975). Ranjhan (1977) menyatakan bahwa pakan yang mengandung protein tinggi akan meningkatkan pencernaan serat kasar.

Kecernaan pakan berhubungan erat dengan komposisi kimianya, serat kasar mempunyai pengaruh terbesar terhadap nilai cernanya (Tillman *et al.*, 1989). Kandungan serat kasar dalam pakan dengan pencernaan bahan organik mempunyai hubungan negatif. Korelasi konstituen hijauan walaupun secara statistik tidak nyata, namun menunjukkan bahwa apabila level serat kasar maka kandungan protein dan pencernaan bahan kering menurun (Schneider dan Flatt, 1975).

H. Metabolisme Protein

Di dalam rumen, protein pakan mengalami proses degradasi oleh enzim proteolitik yang diproduksi oleh mikroba rumen menjadi peptida dan asam amino. Sebagian dari asam amino mengalami degradasi lebih lanjut menjadi asam organik, amonia dan karbondioksida. Amonia akan diabsorpsi lewat dinding

rumen masuk peredaran darah dan di bawa ke hati yang kemudian diubah menjadi urea. Bila kadar amonia di dalam rumen terlalu tinggi maka absorpsi amonia yang dibawa kehati akan berlebihan sehingga perombakan menjadi urea kalah cepat, akibatnya kadar amonia di dalam peredaran darah perifer menjadi naik dan terjadilah keracunan yang akhirnya mendatangkan kematian (Kamal, 1994).

Sutardi (1977), yang disitasi oleh Muhtarudin dan Liman (2006), menyatakan bahwa konsentrasi NH_3 mencerminkan jumlah protein ransum di dalam rumen dan nilainya sangat dipengaruhi oleh kemampuan mikroba rumen dalam mendegradasi protein ransum. Pertumbuhan mikroba rumen mulai terganggu bila kadar NH_3 dalam rumen sekitar 3,57mM. Kadar NH_3 cairan rumen yang mendukung pertumbuhan mikroba rumen adalah 8mM.

Mikrobia di dalam rumen dapat menggunakan urea atau senyawa *non protein nitrogen* (NPN) untuk mensintesis protein tubuhnya yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Protein tersebut dapat digunakan oleh ternak yang bersangkutan (Winugraha *et al.*, 1993). Protein kasar (PK) atau nitrogen (N) baik berasal dari makanan atau daur balik N sebagian akan didegradasi di dalam rumen sampai terbentuk amonia (NH_3) dan protein yang tidak mengalami degradasi langsung masuk ke pasca rumen (Evy Rossi, 1999). Proses degradasi ini tidak mengenal batas meskipun NH_3 yang terbentuk sudah lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan mikrobia akan sumber N untuk sintesis protein tubuhnya (Van Soest, 1994).

Protein pakan akan dihidrolisis oleh mikrobia rumen. Tingkat hidrolisis protein pakan tergantung dari daya larutnya yang berkaitan erat dengan konsentrasi amonia (Arora, 1989). Hasil hidrolisis protein berupa peptida, sebagian peptida digunakan untuk sintesis protein tubuh mikrobia dan sebagian lagi menjadi asam amino (McDonald *et al.*, 1995).

Protein yang terdegradasi di dalam retiklorumen dicerna oleh peptidase mikrobia dan diuraikan menjadi asam-asam amino yang dapat dipakai untuk

sintesis protein mikrobial, dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia dan CO₂. Amonia yang terbentuk pada deaminasi dapat dikombinasikan dengan asam organik alfa-keto membentuk asam amino baru, yang dapat dipakai untuk mensintesis protein mikrobial (Tillman *et al.*, 1994). Mikrobial dalam memanfaatkan NH₃ untuk sintesis protein mikrobial dengan cara memfiksasi dan membutuhkan energi serta kerangka karbon yang berasal dari karbohidrat, yang mana karbohidrat tersebut akan didegradasi menjadi asam lemak terbang (VFA) (Evy Rossi, 1999).

Menurut Arora (1989), sintesis protein mikrobial tergantung pada kecepatan pemecahan nitrogen pakan, kecepatan absorpsi amonia dan asam-asam amino, kecepatan alir bahan keluar dari rumen, kebutuhan mikrobial akan asam amino, dan jenis fermentasi yang berdasarkan jenis pakan.

Tinggi rendahnya konsentrasi protein mikrobial disebabkan oleh jenis pakan yang diberikan (Tillman *et al.*, 1991). Kualitas protein mikrobial yang dapat disintesis dalam rumen tergantung pada jumlah energi (kualitas ATP atau bahan organik tercerna) yang tersedia untuk mikrobial dan efisiensi mikrobial dalam menggunakan energi yang tersedia (Owens dan Zinn, 1988).

Agar mikrobial di dalam rumen dapat hidup dan berfungsi menjalankan proses fermentasi, maka kondisi yang diperlukan adalah harus ada ketersediaan pakan secara teratur, hasil fermentasi harus dikeluarkan dan diserap, hasil sisa harus dikeluarkan, pH dalam batas 5,5-7,0, temperatur dalam batas 38-42°C, harus dalam kondisi anaerobik (Prawirokusumo, 1994).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikrobial antara lain pH, sumber energi, suhu, lama inkubasi, kadar dan jenis substrat serta ada tidaknya inhibitor sebagai akibat terakumulasi produk (Tillman *et al.*, 1994).

Sintesis protein mikrobial dapat optimal apabila konsentrasi amonia, energi tersedia, kerangka karbon, mineral dan vitamin dalam jumlah yang seimbang. Selain itu pH, temperatur, ukuran dan kepadatan partikel pakan, keberadaan

oksigen juga mempengaruhi sintesis protein mikrobia, dan sintesis protein mikrobia dipengaruhi oleh perkembangan mikrobia terutama mikrobia pada waktu terjadi proses fermentasi (Tillman *et al.*, 1994).

IV. MATERI DAN METODE

A. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2008. Koleksi feses dilakukan tanggal 19 - 25 Oktober 2008, di kandang domba di desa Tegal Mojo, Kingkang, Wonosari, Klaten dan untuk penelitian secara *in vitro* dilakukan di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Universitas Sebelas Maret pada tanggal 5 Desember 2008. Analisis pakan di Laboratorium Biokimia Nutrisi UGM, untuk analisa sisa pakan dan feses dilakukan pada Laboratorium Biologi Tanah Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk analisa NH₃ dan VFA rumen dilakukan di Laboratorium Bioteknologi PAU UGM.

B. Bahan dan alat penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : domba, ransum, kandang dan peralatan

1. Domba lokal Jantan

Domba yang digunakan dalam penelitian ini adalah domba lokal jantan rata - rata umur ± 7 bulan sebanyak 12 ekor, dengan bobot badan rata-rata ± 17.5 kg/ekor.

2. Ransum

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari rumput Raja dan konsentrat dengan perbandingan 20 : 80. Konsentrat yang terdiri dari jagung giling, bungkil kedelai, dedak halus. Sebagai *Feed Aditifnya* adalah arang aktif. Kandungan nutrien bahan pakan untuk percobaan, dan kandungan nutrien ransum perlakuan disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi domba jantan dengan bobot 15 Kg

Nutrien	Kebutuhan (%)
Energi (TDN)	55
Protein Kasar (PK)	12,50
Kalsium (Ca)	0,35
Phospor (P)	0,32

Sumber: Ranjhan, 1977

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun konsentrat

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	LK (%)	BETN (%)	SK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung kuning ⁽¹⁾	86	8.9	4	68.6	2.2	74	0.02	0.28
Bungkil kedelai ⁽¹⁾	86	44.6	1.1	30.1	4.4	68	0.29	0.6
Dedak halus ⁽¹⁾	86	8.5	4.2	43.7	17	49	0.2	1
Urea ⁽²⁾	90	288	0	0	0	0	0	0

Sumber : 1.) Hartadi *et al.* (1997)

2.) Parakkasi (1995)

Tabel 3. Kandungan nutrisi konsentrat

Bahan pakan	Proporsi (%)	BK (%)	PK (%)	LK (%)	BETN (%)	SK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung kuning	30.0	25.80	2.67	1.2	20.58	0.66	22.20	0.01	0.08
Bungkil kedelai	28.0	24.08	12.49	0.31	8.43	1.23	19.04	0.08	0.17
Dedak halus	41.5	35.69	3.53	1.7	18.1	7.05	20.3	0.083	0.42
Urea	0.5	0.45	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	100.0	86.01	20.1	3.3	47.1	8.9	61.6	0.2	0.7

Tabel 4. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum

Bahan pakan	BK (%)	PK (%)	LK (%)	BETN (%)	SK (%)	TDN (%)	Ca (%)	P (%)	BO (%)	Corg (%)
Rumput raja	90.48 ⁽¹⁾	8.04 ⁽¹⁾	2.44 ⁽¹⁾	51.92 ⁽⁴⁾	24.55 ⁽¹⁾	44.03 ⁽⁵⁾	0.37 ⁽¹⁾	0.39 ⁽¹⁾	86.95 ⁽¹⁾	0
Konsentrat	91.22 ⁽²⁾	25.31 ⁽²⁾	12.14 ⁽²⁾	46.2 ⁽⁴⁾	8.12 ⁽²⁾	89.83 ⁽⁵⁾	0.2 ⁽³⁾	0.7 ⁽³⁾	91.77 ⁽²⁾	0
Dedak halus	86 ⁽³⁾	6.5 ⁽³⁾	3.2 ⁽³⁾	38.4 ⁽³⁾	23.9 ⁽³⁾	44 ⁽³⁾	0.2 ⁽³⁾	1.1 ⁽³⁾	89.2 ⁽³⁾	0
Arang aktif	95.11 ⁽²⁾	0	0	0	0	0	0	0	14.37 ⁽⁶⁾	4.78 ⁽⁷⁾

Sumber : 1.) Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak UNS Tahun 2008

2.) Analisis Proksimat Laboratorium Biokimia Nutrisi UGM Tahun 2008

3.) Hartadi *et al.* (1997)

4.) Dihitung dengan rumus $BETN(\%) = 100 - \% \text{ Abu} - \% \text{ Serat kasar} - \% \text{ Lemak kasar} - \% \text{ Protein kasar}$

5.) Dihitung dengan rumus $TDN(\%) = 37,937 - 1,018 (SK) - 4,886 (LK) + 0,173(BETN) + 1,042(PK) + 0,015(SK)^2 - 0,058(LK)^2 + 0,008(SK)(BETN) + 0,119(LK)(BETN) + 0,038(LK)(PK) + 0,003(LK)^2(PK)$

6.) Analisis Bahan Organik Laboratorium Biologi Tanah UNS Tahun 2008

7.) Analisis C Organik Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah UNS Tahun 2009

Tabel 5. Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

a. Komposisi	Pakan Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Rumput Raja	20	20	20	20
Konsentrat	70	70	70	70
Arang Aktif	0	0,6	0,9	1,2
Dedak Halus	10	10	10	10
Jumlah	100	100,6	100,9	101,2
b. Kandungan Nutrien				
C Organik	0	0,03	0,04	0,06
PK	19,30	19,30	19,30	19,30
TDN	72,00	72,00	72,00	72,00
LK	9,00	9,00	9,00	9,00
SK	10,70	10,70	10,70	10,70
Ca	0,30	0,30	0,30	0,30
P	0,60	0,60	0,60	0,60

Sumber: Perhitungan dari tabel 2

3. Kandang dan Peralatan

a. Kandang

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini berupa kandang panggung individu dengan ukuran 75 cm x 110 cm yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

b. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah:

1. Alat dan perlengkapan timbangan meliputi 1 buah timbangan merk *Sayota* kapasitas 300 kg dengan kepekaan 0,1 kg yang digunakan untuk menimbang kambing, 1 buah timbangan merk *Kariba* kapasitas 5 kg dengan kepekaan 20 g yang digunakan untuk menimbang ransum dan sisa ransum
2. Penampung feses
3. Sekop
4. Sapu
5. Peralatan in vitro : tabung gas CO₂, *Sheker Water Bath*, *Willey Mill screen* 1 mm, tabung *in vitro*, larutan *Mc dougals* dan cairan rumen domba lokal jantan.

C. Persiapan Penelitian

a) Percobaan *Feeding Trial* dengan Teknik *In Vivo*

1. Persiapan Kandang

Sebelum penelitian dilaksanakan, kandang dan semua peralatannya terlebih dahulu dibersihkan dan disucihamakan dengan zat antiseptik yaitu larutan *Lysol* (15 ml/1 l air selama 10 menit), kemudian peralatan dikeringkan dibawah sinar matahari.

2. Persiapan Ransum

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari rumput lapang dan konsentrat serta arang aktif sebagai pakan tambahan.

3. Persiapan Ternak

Domba yang dipergunakan dalam penelitian ini diseleksi berdasarkan keseragaman bangsa, jenis kelamin, umur dan bobot badan. Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan adaptasi selama 1 minggu agar ternak terbiasa dengan lingkungan dan pakan.

b) Percobaan *Feeding Trial* dengan Teknik *In Vitro*

1. Menggiling semua sampel pakan sampai halus meliputi rumput dan konsentrat.
2. Kemudian dimasukkan kedalam tabung *in vitro*.
3. Sampel diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 39⁰C.
4. Membuat larutan mc dougals yang terdiri dari :
 - NaHCO₃
 - Na₂HPO₄.12H₂O
 - KCl
 - NaCl
 - MgSO₄7H₂O
 - CaCl₂2H₂O

D. Cara Penelitian

1. Macam penelitian

Penelitian tentang pengaruh suplementasi arang aktif dalam ransum terhadap performan domba lokal jantan ini termasuk percobaan eksperimental.

2. Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 macam perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan tiap ulangan menggunakan 1 ekor domba lokal jantan. Sehingga total domba lokal yang digunakan sebanyak 12 ekor.

3. Macam Perlakuan

Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

PO : Konsentrat 80 % + Rumpun Raja 20 % + AC 0 %

P1 : Konsentrat 80 % + Rumpun Raja 20 % + AC 0,6 %

P2 : Konsentrat 80 % + Rumpun Raja 20 % + AC 0,9 %

P3 : Konsentrat 80 % + Rumpun Raja 20 % + AC 1,2 %

4. Pengambilan koleksi feses dan perlakuan secara *in vitro* dilaboratorium

Untuk koleksi feses, periode ini berlangsung selama 7 hari, pada periode ini selain dilakukan pencatatan konsumsi pakan juga dilakukan pengumpulan dan pencatatan jumlah feses dan sisa pakan. Feses ditampung pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Setiap hari feses dari masing – masing domba dan sisa pakan dikumpulkan, ditimbang kemudian diambil sampel sebanyak 10 % dari total feses dan sisa pakan, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Untuk sampel feses sebelum dikeringkan, diawetkan dahulu dengan larutan Formalin. Pada akhir periode koleksi semua sampel yang sudah kering digiling sampai homogen, untuk selanjutnya dilakukan analisis di laboratorium untuk di analisis komposisi nutrien.

Untuk *in vitro*, cairan rumen domba lokal jantan yang diambil di RPH pada pagi hari. Cairan rumen domba tersebut diambil dan dimasukkan kedalam termos, yang sebelumnya termos tersebut diisi dengan air panas. Air panas dalam termos dibuang sebelum cairan rumen dimasukkan, supaya suhu dalam termos sekitar 39⁰C. Sebelum cairan rumen dimasukkan kedalam termos, cairan rumen disaring terlebih dahulu dengan kain kasa *hydrophile* delapan lapis, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji *in vitro*.

Untuk uji *in vitro* :

- Sampel yang telah digiling halus, ditimbang 0,5gr (total ransum 20 % rumput raja, konsentrat 80%, dan level perlakuan arang aktif).
- Sampel dimasukkan kedalam tabung *in vitro*

- Menambahkan 12 ml larutan *Mc. Dougalls* yang ber pH 6 - 6,8
 - Memasukan cairan rumen segar sebanyak 8 ml (suhu cairan rumen 39⁰C) kedalam tabung *in vitro* tersebut.
 - Di *bubling* dengan gas CO₂ selama 30 detik
 - Segera tabung *in vitro* ditutup
 - Di inkubasikan dalam *shaker water bath* selama 1 jam
 - Setelah diinkubasikan, menambahkan 0,2 ml HgCl₂ jenuh
 - Untuk uji NH₃ dan VFA di lakukan di laboratorium PAU UGM.
5. Peubah yang diamati selama penelitian adalah:
1. VFA (*Volatile Fatty Acid*) total

Mengukur konsentrasi VFA cairan rumen dengan metode gas chromatography (GC) menurut petunjuk *General Laboratory* (1966)

 - Cairan rumen disentrifugasi dengan kecepatan 2500 – 3000 rpm selama sepuluh menit dan menghasilkan supernatan
 - Menganalisis supernatan dengan *gas chromatography*
 2. NH₃ rumen domba

Mengukur konsentrasi NH₃ cairan rumen dengan metode *conway* modifikasi.

 - Cairan rumen disentrifugasi dengan kecepatan 2500 – 3000 rpm selama sepuluh menit dan menghasilkan supernatan
 - Menambahkan supernatan sebanyak satu ml pada cawan *conway* modifikasi
 - Menambahkan satu ml asam borak (H₃BO₃) berindikator kedalam cawan kecil yang berada didalam cawan *conway* modifikasi.
 - Cawan *Conway* modifikasi agak dimiringkan, kemudian menambahkan Na₂CO₃ jenuh ke dalam cawan sehingga bercampur dengan supernatan.

- Segera menutup cawan *conway* modifikasi dengan rapat sehingga dapat meminimalkan penguapan N.
- Membiarkan pada suhu kamar selama 24 jam
- Setelah 24 jam tutup dibuka, N yang diikat oleh asam borak di titrasi dengan H₂SO₄ 0,0072 N sampai warnanya berubah seperti warna sebelumnya (merah jingga). Konsentrasi N-NH₃ dihitung dengan rumus,

$$\text{Konsentrasi N-NH}_3 = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ mM.}$$

$$\text{ml H}_2\text{SO}_4 = \text{titrasi H}_2\text{SO}_4,$$

$$\text{N H}_2\text{SO}_4 = \text{Normalitas H}_2\text{SO}_4$$

$$1000 = 1 \text{ liter} = 1000 \text{ ml}$$

3. Kecernaan

Pengukuran kecernaan bahan kering dan bahan organik dengan menggunakan rumus :

a. Konsumsi BK (gram/ekor/hr)

$$\text{Konsumsi BK} = (\text{pemberian X \% BK}) - (\text{sisia pakan X \% BK})$$

b. Konsumsi BO (gram/ekor/hr)

$$\text{Konsumsi BO} = (\text{pemberian X \% BO}) - (\text{sisia pakan X \% BO})$$

c. Kecernaan BK / KcBK (%)

$$\text{Kecernaan BK} = \frac{\text{Konsumsi BK} - \text{BK feses}}{\text{Konsumsi BK}} \times 100\%$$

d. Kecernaan BO / KcBO (%)

$$\text{Kecernaan BO} = \frac{\text{Konsumsi BO} - \text{BO feses}}{\text{Konsumsi BO}} \times 100\%$$

E. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati.

Model matematika yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i ulangan ke-j

μ : Nilai tengah perlakuan ke-i

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

\sum_{ij} : Kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Apabila dihasilkan yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda DMRT (*Duncans Multiple Range Test*) (Yitnosumarto, 1993)

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. VFA (*Volatile Fatty Acid*)

VFA total cairan rumen pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap tersaji pada Tabel 5 dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 5. Rata-rata VFA total cairan rumen domba lokal jantan (mmol)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	19,46	23,92	21,81	14,04
2	27,40	25,88	20,53	14,56
3	19,87	29,39	25,96	14,37
Rerata	22,24 ^B	26,40 ^B	22,77 ^B	14,32 ^A

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada ($P \leq 0,01$)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan arang aktif terhadap peubah VFA total dalam cairan rumen domba lokal jantan berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$). Pada uji lanjut DMRT hasil rerata VFA total menunjukkan bahwa P3 berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) dengan P0;P1 dan P2, pada P0 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P1. Pada perlakuan P1 ditemukan bahwa rerata VFA yang meningkat. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh penambahan arang aktif dalam perlakuan P1, P2 dan P3 yang meningkat sesuai perlakuan pakan yang nantinya ketika diberi ransum konsentrat 80% akan berfungsi mempertahankan pH cairan rumen sehingga VFA dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi atau sebagai kerangka karbon untuk pembentukan protein mikrobia (Jouany, 1991). Hal ini sesuai dengan penelitian Garillo (1995), konsentrasi VFA total cenderung menurun dalam perlakuan pakan yang menggunakan arang aktif dari pada pakan kontrol yang tidak menggunakan arang aktif dan yang tanpa menggunakan arang aktif menunjukkan lebih tinggi ($P < 0,05$) (untuk konsentrasi VFA

setelah pemberian pakan untuk pemberian pakan tanpa arang aktif 108,5 mmol, dan konsentrasi VFA setelah pemberian pakan yang menggunakan arang aktif 91,87 mmol). Dengan adanya penurunan konsentrasi VFA total cairan rumen domba lokal jantan menunjukkan telah terjadi perubahan pola fermentasi zat – zat makanan yang mungkin disebabkan oleh perubahan komposisi dan populasi mikrobia rumen hal ini terjadi karena adanya pengaruh penambahan arang aktif dalam ransum pada perlakuan P1 , P2 dan P3 yang meningkat sesuai perlakuan pakan dan ketika diberi ransum konsentrat 80 % akan berfungsi mempertahankan pH cairan rumen dalam kisaran normal. Apabila pH dapat dipertahankan maka mikrobia dalam rumen beraktifitas secara optimum sehingga mengakibatkan serat kasar dapat didegradasi oleh mikrobia secara efektif. Sehingga dapat meningkatkan proses fermentasi rumen secara keseluruhan dan ditandai dengan meningkatnya produk yang dihasilkan VFA, NH₃, metan, dan CO₂.

Hal ini sesuai pendapat Kamal, (1994), bahwa pada kondisi *in vivo*, hasil akhir yang utama dari metabolisme karbohidrat oleh mikroorganisme di dalam rumen adalah asam lemak volatil (VFA). Dengan penambahan arang aktif dapat mempertahankan pH rumen dalam kondisi normal sehingga menyebabkan peningkatan jumlah mikrobia dalam rumen yang secara cepat memanfaatkan VFA sehingga konsentrasi VFA menurun. Karena arang aktif yang mempunyai ion karbon yang dapat mengikat ion hidrogen yang banyak dihasilkan dari hidrolisis pati jadi kondisi pH rumen tetap normal (Garillo,1994).

B. NH₃

NH₃ cairan rumen pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap tersaji pada Tabel 6. Dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 6. Rata-rata NH₃ cairan rumen domba lokal jantan (mmol)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	6,18	8,79	8,26	6,53
2	6,53	6,35	8,45	10,71
3	6,35	7,57	8,65	9,15
Rerata	6,35	7,57	8,45	8,80

Keterangan : non significant

Hasil analisis variansi menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antara semua perlakuan P0, P1, P2 dan P3 sehingga penggunaan arang aktif dalam ransum konsentrat 80% belum berpengaruh terhadap NH₃ walaupun secara reratanya dari P0 sampai P3 meningkat. Hal ini dikarenakan penambahan arang aktif pada perlakuan P1, P2 dan P3 belum terlihat efeknya dengan level perlakuan ransum yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Garillo (1995), bahwa NH₃ tidak terpengaruh oleh substansi *buffer*. Peningkatan NH₃ pada tiap perlakuan diduga bahwa zat – zat makanan yang masuk ke rumen khususnya protein pakan sudah tercerna secara baik oleh mikrobia rumen. Hal ini dilihat dari pakan yang terdiri dari pakan biji – bijian, karena ada arang aktif maka pH dapat dijaga dan bakteri selulolitik dapat hidup baik. Sehingga ikatan serat dapat terdegradasi oleh bakteri selulolitik dan fungi, sehingga zat – zat makanan khusus sumber N yang ada dalam ikatan serat bahan pakan sudah terlepas dan dapat dicerna secara maksimal. Produksi NH₃ sendiri berasal dari pakan yang terhidrolisis menjadi peptida dan asam amino yang nantinya mengalami degradasi lebih lanjut menjadi asam organik, NH₃ dan CO₂. Amonia merupakan sumber N bagi mikrobia sehingga mempercepat pertumbuhan mikrobia.

Hal ini sesuai pendapat Sutardi (1983) bahwa karena mikrobia rumen tidak dapat menggunakan asam amino secara langsung maka protein pakan akan didegradasi menjadi NH_3 selanjutnya mikrobia rumen akan menggunakan NH_3 sebagai sumber N untuk pembentukan sel – sel tubuhnya. Maka populasi bakteri akan meningkat, akibatnya pemecahan karbohidrat menjadi lebih cepat, karena banyaknya mikrobia yang tumbuh. Tingginya produksi NH_3 tidak hanya berasal dari hasil degradasi nitrogen, tetapi juga berasal dari degradasi NPN dalam saliva. Menurut Sutardi (1978) cit Widyawati *et al.*, (2005) bahwa produksi NH_3 sebesar 3,57 mM dianggap sudah mencukupi untuk pertumbuhan mikrobia. Ditambahkan oleh Soebarinoto *et al.*, (1991) bahwa peningkatan konsentrasi NH_3 sampai 98,3 mg% tidak merangsang pertumbuhan mikrobia rumen dan akhirnya diekskresikan dalam urine.

Pemberian ransum yang kadar proteinnya tinggi menyebabkan peningkatan kadar amonia dalam cairan rumen. Diduga sebagian kecil protein lolos dari mikrobia cairan rumen, selanjutnya apabila dalam kondisi dalam *in vivo* protein tersebut langsung masuk kedalam abomasum dan usus halus serta mengalami pencernaan oleh enzim – enzim dalam saluran pencernaan (Soebarinoto *et al.*,1991).

C. Konsumsi Bahan Kering

Konsumsi bahan kering pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap tersaji pada Tabel 4 dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 7. Rata-rata Konsumsi bahan kering domba lokal jantan (gr/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	397,73	643,51	591,05	657,37
2	646,35	618,56	623,14	786,75
3	548,70	774,23	700,93	742,44
Rerata	530,93	678,77	638,37	728,85

Keterangan : non significant

Hasil analisis variansi menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) antar semua perlakuan. Pengaruh penambahan arang aktif tidak menunjukkan perbedaan konsumsi bahan kering. Namun secara kuantitatif terdapat kenaikan konsumsi BK pada perlakuan pakan dibandingkan kontrol. Hal ini dikarenakan pemberian pakan konsentrat dengan proporsi 80% berpengaruh terhadap kondisi rumen yaitu akan menurunkan pH. Peningkatan konsumsi bahan kering secara nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 disini diduga dipengaruhi oleh peranan arang aktif didalam rumen yaitu menjaga kondisi pH rumen tetap pada kondisi normal atau ideal. Sehingga kerja mikrobia terutama bakteri selulolitik tidak terganggu. Tinggi rendahnya pencernaan zat – zat makanan pada ternak ruminan tidak bergantung pada kualitas protein ransum melainkan kandungan serat kasar dan aktivitas mikrobia rumen terutama bakteri selulolitik diantara spesies selulolitik ada yang berfungsi ganda didalam mencerna serat kasar yang sebagai pencerna selulosa juga hemiselulosa dan pati (Fabey and Berger cit Priyadi, 1999) dengan demikian apabila aktifitas mikrobia optimum akan terjadi peningkatan pencernaan serat kasar, maka secara naluri ternak akan meningkatkan konsumsi bahan kering pakan. Hal ini sesuai pendapat Soebarinoto (1991), kebutuhan pakan dalam waktu yang sama menjadi menurun jika ransum yang diberikan banyak mengandung serat kasar (karena ternak mudah kenyang) dibanding ransum yang mempunyai kadar serat kasar yang rendah. Hal ini di perkuat dengan pernyataan Parakkasi (1999) bahwa penurunan pH rumen dapat menyebabkan terganggunya kerja mikrobia rumen dan pada pH rendah, protozoa akan mati, CO_2 menghilang, hidrogen biasanya bahan untuk pembuatan metan, digunakan untuk reduksi karbonat menjadi laktat. Ketika pH rumen dapat dipertahankan menyebabkan aktivitas rumen berjalan normal dan konsumsi pakan tidak terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Toboika *et al.*, (1991) cit Garillo *et al.*, (1995) yang menyatakan bahwa penambahan arang aktif dalam ransum dapat mempertahankan pH rumen, meningkatkan feed intake, meningkatkan populasi protozoa dalam rumen, menyebabkan ternak lebih mudah

beradaptasi dengan pakan konsentrat tinggi dan juga menyebabkan ternak lebih mudah ternak lebih tahan terhadap diare.

D. Konsumsi Bahan Organik

Konsumsi bahan Organik pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Rata-rata Konsumsi bahan organik domba lokal jantan (g/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	244,74	471,25	424,73	488,68
2	472,22	451,92	452,57	601,07
3	388,74	590,58	526,43	561,58
Rerata	368,57	504,58	467,91	550,44

Keterangan : non significant

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa konsumsi BO pada keempat perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Lebih tingginya konsumsi BO pada P1, P2 dan P3 dibanding kontrol selaras dengan konsumsi BK yang meningkat pula.

Hal ini sesuai dengan hasil yang didapat pada konsumsi bahan kering dikarenakan karena pemberian pakan basal yang seragam. Menurut Kamal (1994), konsumsi BO pakan dipengaruhi oleh total konsumsi bahan kering karena nutrisi yang dikandung BO juga terkandung dalam BK. Ditambahkan pula oleh Mathius *et al.*, (1981) bahwa banyaknya bahan kering yang dikonsumsi akan mempengaruhi nutrisi yang dikonsumsi dan didukung dengan pendapat Tillman *et al.*, (1994), yang menyatakan semakin tinggi konsumsi bahan kering maka konsumsi bahan organiknya akan meningkat. Bahan kering terdiri dari bahan organik dan abu, sehingga besar konsumsi BO berbanding lurus dengan besarnya bahan organik (PK, LK, SK, dan BETN) yang terdapat dalam BK. Konsumsi bahan kering dan konsumsi bahan organik saling berkaitan erat sebab bahan pakan berdasarkan komposisi kimianya dibedakan

menjadi bahan organik dan bahan anorganik (abu). Bahan organik merupakan bahan yang hilang pada saat pembakaran.

E. Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap tersaji pada Tabel 9 dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 9. Rata-rata Kecernaan bahan kering domba lokal jantan (g/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	55,06	62,06	60,73	58,37
2	48,84	59,38	68,79	66,59
3	44,49	67,60	64,35	62,17
Rerata	49,46 ^A	63,01 ^B	64,62 ^B	62,38 ^B

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

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan arang aktif terhadap peubah kecernaan bahan kering domba lokal jantan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Pada uji lanjut DMRT hasil rerata kecernaan bahan kering menunjukkan bahwa P0 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P1; P2 dan P3, pada P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Hasil rerata kecernaan bahan kering menunjukkan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P2;P3, P2 tidak berbeda nyata dengan P1;P3, P2 tidak berbeda nyata dengan P1;P3 tetapi P0 berbeda nyata dengan P1;P2 dan P3. Hal ini menunjukkan pada pemberian arang aktif pada perlakuan P1 dan P2 telah mampu meningkatkan kecernaan bahan kering pada domba lokal jantan, tingginya nilai kecernaan bahan kering pakan perlakuan dibanding kontrol, karena arang aktif dapat mempertahankan pH cairan rumen sehingga kondisi ekologi mikrobial rumen pencernaan pakan tetap stabil sehingga proses metabolisme pakan didalam rumen menjadi lancar. Hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan laju pengosongan isi rumen akan merangsang domba untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak.

Penambahan arang aktif dalam ransum dapat meningkatkan pencernaan bahan kering pakan melalui kemampuannya dalam mengabsorpsi ion hidrogen dan senyawa yang bersifat koloidal. Sehingga arang aktif disini berperan sebagai buffer atau penyangga asam – asam organik hasil fermentasi mikrobial rumen sehingga kondisi normal pH rumen dapat terjaga dan mikrobial rumen seperti bakteri selulolitik dapat tumbuh berkembang baik serta mendegradasi serat kasar dengan baik sehingga pencernaan meningkat. Berarti dapat dikatakan penambahan arang aktif dalam ransum dapat meningkatkan kualitas komposisi ransum serta dapat mempengaruhi pencernaan pakan.

Hal ini sesuai pendapat Fabey and Berger cit Priyadi (1999), tinggi rendahnya pencernaan zat – zat makanan pada ternak ruminan tidak tergantung pada kualitas protein ransum melainkan kandungan serat kasar dan aktivitas mikrobial rumen terutama bakteri selulolitik, Spesies selulolitik ada yang berfungsi ganda didalam mencerna serat kasar sebagai pencerna selulosa juga hemiselulosa dan pati jadi serat kasar yang dicerna semakin tinggi.

F. Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik pada perlakuan P0, P1, P2 dan P3 secara lengkap tersaji pada Tabel 10 dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 10. Rata-rata Kecernaan Bahan Organik domba lokal jantan (g/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	44,48	60,68	59,06	56,49
2	47,03	56,84	67,20	65,67
3	40,25	67,33	61,32	61,32
Rerata	43,92 ^A	61,62 ^B	62,53 ^B	61,16 ^B

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

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan arang aktif terhadap peubah pencernaan bahan kering domba lokal jantan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Pada uji lanjut DMRT hasil rerata pencernaan bahan kering menunjukkan bahwa P0 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P1; P2 dan P3, pada P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P3. Hal ini menunjukkan bahwa pada penambahan arang aktif pada perlakuan P2 telah mampu menjaga pH rumen agar tetap stabil. Hal itu menyebabkan ekologi mikrobial rumen pencerna pakan tetap normal sehingga mikrobial rumen pencerna pakan dapat tumbuh dan meningkatkan populasinya. Dengan meningkatnya jumlah mikrobial rumen maka akan meningkatkan pencernaan bahan pakan sumber karbohidrat dan protein tinggi, dengan demikian secara otomatis pencernaan bahan organiknya juga meningkat, karena menurut Tillman *et al.*, (1994) bahan organik merupakan bahan yang hilang saat pembakaran dan berhubungan dengan senyawa – senyawa yang terkandung dalam pakan (PK, LK, SK dan BETN).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan arang aktif dalam ransum konsentrat tinggi sampai pada level 1,2% dapat menurunkan konsentrasi VFA total dan pemberian arang aktif sebaiknya hanya sampai pada level 0,6 karena sudah memberikan peningkatan pada pencernaan bahan kering dan bahan organik

B. Saran

Bagi para peternak arang aktif dapat digunakan sebagai suplemen dalam ransum ruminansia jika menginginkan konsumsi pakan meningkat dan dapat digunakan sebagai pencegah *acidosis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani. 2000. Manipulasi pH rumen dengan menggunakan NaHCO₃ sebagai Buffering Agent, pengaruhnya terhadap pencernaan fraksi serat secara in-sacco. *J. Peternakan dan Lingkungan* 6 (01) : 53 - 59.
- Akoso, B.T., 1996. *Kesehatan Sapi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Anggorodi, R., 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia. Jakarta.
- Anonimus. 2006. *Mikroba Dalam Rumen Sapi*. <http://www.damandiri.or.id>. diakses pada tanggal 20 Desember 2008.
- Priyadi P. L. 1999. *Pengaruh penambahan Probiotik Bioplus Sehat (BS) pada Konsumsi dan pencernaan Ransum Rumput Gajah (Penisetum Purpureum) yang diberikan pada Domba Ekor Tipis (DET)*. Skripsi S-1 Fakultas. Pertanian.. Universitas Juanda Bogor.
- Arora, S. P., 1989. *Pencernaan Mikrobial pada Ruminansia*. Diterjemahan oleh : Retno Murwani. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Barker, J. S. F., D.J. Brett, D.F. De Fredrich and L. J. Lembourne. 1982. *Acourse Mammal in Tropical Beef Cattle Production*. AAUCA. Australia.
- Cahyono, B. 1998. *Beternak Domba dan Kambing*. Kanisius. Yogyakarta.
- Cheng, Y.K. 1984. Breeding of Napier Grass/Pearl Milet Hybrid in Taiwan. In : *Asian Pasture*. FFTC, Taiwan, Republik Of China. pp: 194 – 203.
- Chruch, D.C. 1988. *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Church, D.C. and W.G. Ponds, 1982. *Basic Animal Nutrition and Feeding* 2nd ed. John Willey and Sons. New York.
- Fitri, S. I., 1999. *Pengaruh Penambahan Arang Aktif Pada Pakan Konsentrat tinggi Terhadap pH, Aktifitas Enzim Selulase dan Enzim Amilase Cairan Rumen Kambing Peranakan Etawa*. Skripsi S-1. Program Studi Nutrisi Makanan Ternak. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Garillo, E. P., R. Pradhan, and H. Tobioka, 1995. *Effect of activated carbon on Growth, Ruminal characteristic, blood profiles and feed digestibility in growing sheep*. Proc. Sch. Agric. Khyushu Tokai Univ. Ajas
- Hartadi, H., S. Reksodiprodjo, dan A.D., Tillman. 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hadid, A 2008. *Suaka Marga Mikroba*. <http://www.insight-magazine.com/indo>. Diakses pada tanggal 25 desember 2008.
- Haryanto. B, I. W Mathius, P Lubis dan M. Marta Widjaja. 1997. *Manfaat Probiotik dalam Peningkatan Efisiensi fermentasi Pakan didalam Rumen*. Laporan Penelitian Balai Penelitian Ternak. Ciawi Bogor.
- Kartadisastra, H. R., 1997. *Penyediaan dan Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hungate. R. E.1966. *The Rumen and its Microbes*. United Kingdom Edition. Published by Academy Press. London.
- Jesse, G.W., G. B. Thomson., J. L. Clark., H. B. Hendrik., dan K. G. Weimer, 1976. Effect of Ration Energi and Shlaughter Weight on Composition of Empty Body and Carcass Gain of Beef. *J. Animal Science*. 43 (2): 418-425.
- Jouany. J. P. 1991. *Rumen Mikrobial Metabolism and Ruminant Digestion*. INR.4 Edition. Paris.
- Kamal, M. 1994. *Nutrisi Ternak I*. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Mcdonald, P., R.A. Edward and J.F.D. Greenhalg. 1995. *Animal Nutrition*. 6th ed. Longman Group Ltd., England.
- Muhtarudin dan Liman. 2006. Penentuan Tingkat Penggunaan Mineral Organik untuk Memperbaiki Bioproses Rumen pada Kambing secara Invitro. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia Peternakan dan Lingkungan*. Universitas Andalas Padang 08 (02):132-140.
- Ørskov, E.R. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. 2nded. Academic Press, Inc, San Diego.
- Owens, F. N. and R. Zinn. 1988. *Protein Metabolisme Of Ruminant Animals*. In : D. C Church (ed), *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. A. Reston. Book Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. UI Press. Jakarta.
- Poedjadi, A. 1994. *Dasar – Dasar Biokimia*. UI. Press. Jakarta.
- Prawirokusumo. S. 1994. *Ilmu Gizi Komparatif*. BPFE. Yogyakarta
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1987. *Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics and Subtropics*. International Colour Production. Queensland.
- Ranjhan, S. K., 1977. *Animal Nutrition and Feeding Practice in India*. Vikas Pub. House PVT Ltd. New Delhi.
- Ranjhan, S. K. And N.N. Pathak. 1989. *Management and Feeding of Buffaloes*. Vikas Publishing House. PVT Ltd. New Delhi. Bombay. Bangalore, Calcuta Kanpur.
- Rosi, E. 1999. *Pengaruh Sumber Protein dan Karbohidrat dengan Tingkat Degradasi Rumen Yang Berbeda Terhadap Degradasi Zat Makanan dan Karakteristik Fermentasi Rumen Secara In – Vitro*. J. Peternakan dan Lingkungan Volume 5 No.2 : 33 – 39.
- Schneider, B. H. and W. P. Flatt. 1975. *The Evaluation Of Feed Through Digestibility Experiments*. The University of Georgia Press, Athens.
- Siregar, S. B., 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi, dan Mashudi, 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumoprastowo, R. M. 1993. *Beternak Domba Pedaging dan Wool*. PT. Bharatara. Jakarta.
- Suparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutardi, T. 1980. *Peningkatan Mutu Hasil Limbah Pertanian Lignoselulosa Sebagai Makanan Ternak*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB.
- Sutardi, T. Nur Aeni Sigit dan T. Toharmat. 1983. *Standarisasi Mutu Produk Bahan Makanan ruminan Berdasarkan Parameter Metabolis oleh Mikrobial Rumen*.

Proyek pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Direktur Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat. Direktur Jendral Pendidikan. Jakarta.

- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebsoekojo. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. O and B Book Inc. Corvallis, Oregon.
- Wahyudi, L. 2001. *Pengaruh Penambahan Arang Aktif Pada Konsentrat Terhadap Kinerja Ternak dan Komposisi Kimia Feses Kambing Peranakan Etawa*. Skripsi S-1. Program Studi Nutrisi Makanan Ternak. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widyawati, S. D. dan W. P. S. Suprayogi. 2007. *Perbaikan Produktivitas Ternak Ruminansia pada Peternakan Rakyat melalui Pemberian Growth Promoting Feed Supplement*. Laporan Penelitian. Hibah Pekerti. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Williamson, G. dan J.A. Payne, 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Darmadja, D. (edt). Gadjah mada University Press, Yogyakarta.
- Winugraha, M, Y. Widiawati, P. Pinurbawa, I. Hermawan, L. Budi M. S, A. Tholib dan M. Sabrani. 1993. *Peningkatan Aktifitas Fermentasi Mikrobial Rumen dan Perbaikan Bobot Badan Domba Melalui Pengontrolan Populasi Protozoa Dengan Klerak*. BPT. Ciawi, Bogor.
- Wodzicka, M., Tomaszewska, A. Djajanegara, S. Gardiner, T.R. Wiradarya, dan I.M. Mastika, 1993. *Small Ruminant Production In The Humid Tropics (With Special Reference to Indonesia)*. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan, Perancangan, Analisis, dan Interpretasinya*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Analisis Variansi Konsumsi Bahan Kering

	P0	P1	P2	P3
U1	397.73	643.51	591.05	657.37
U2	646.35	618.56	623.14	786.75
U3	548.7	774.23	700.93	742.44
Total	1592.78	2036.3	1915.12	2186.56
Rata - rata	530.93	678.77	638.37	728.85

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{7730,76^2}{r \times t} = \frac{7730,76^2}{3 \times 4} \\ &= 4980387.51 \end{aligned}$$

$$JK_{\text{total}} = \left[(397.73)^2 + (646.35)^2 + (548.7)^2 + \dots + (742.44)^2 \right] - 4980387.51$$

$$= 124069.80$$

$$JK_{\text{perlk}} = \left[\frac{(1592.78)^2 + (2036.3)^2 + (1915.12)^2 + (2186.56)^2}{3} \right] - 4980387.51$$

$$= 63677.51$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlk}}$$

$$= 124069.80 - 63677.51$$

$$= 60392.29$$

$$db \text{ perlk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$db \text{ galat} = (rt - 1) - (t - 1)$$

$$= (12 - 1) - (4 - 1)$$

$$= 11 - 3 = 8$$

$$KT_{\text{galat}} = \frac{JK_{\text{galat}}}{Db_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{60392.29}{8} = 7549.04$$

$$KT_{\text{perlak}} = \frac{JK_{\text{perlak}}}{Db_{\text{perlak}}}$$

$$= \frac{63677.51}{3} = 21225.24$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{perlak}}}{KT_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{21225.24}{7549.04} = 2.81$$

Daftar Analisis Variansi

sumber variansi	db	JK	KT	F Hitung	Ftabel 5%	F tabel 1%
perlakuan	3	63677.51	21225.24	2.81^{ns}	3.49	5.95
error	8	60392.29	7549.04			
total	11	124069.80				

ns : berbeda tidak nyata

	P0	P1	P2	P3
U1	244.74	471.25	424.73	488.68
U2	472.22	451.92	452.57	601.07
U3	388.74	590.58	526.43	561.58
Total	1105.7	1513.75	1403.73	1651.33
Rata - rata	368.57	504.58	467.91	550.44

Perhitungan :

$$FK = \frac{5674.51^2}{r \times t} = \frac{5674.51^2}{3 \times 4}$$

$$= 2683338.64$$

$$JK_{\text{total}} = \left[(244.74)^2 + (472.22)^2 + (388.74)^2 + \dots + (526.43)^2 \right] - 2683338.64$$

$$= 103571.63$$

$$JK_{\text{perlk}} = \left[\frac{(1105.7)^2 + (1513.75)^2 + (1403.73)^2 + (1651.33)^2}{3} \right] - 2683338.64$$

$$= 53781.43$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlk}}$$

$$= 103571.63 - 53781.43$$

$$= 49790.2$$

$$db \text{ perlk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$\begin{aligned}
 \text{db galat} &= (rt - 1) - (t - 1) \\
 &= (12 - 1) - (4 - 1) \\
 &= 11 - 3 = 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT}_{\text{galat}} &= \frac{\text{JK}_{\text{galat}}}{\text{Db}_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{49790.2}{8} = 6223.78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT}_{\text{perlak}} &= \frac{\text{JK}_{\text{perlak}}}{\text{Db}_{\text{perlak}}} \\
 &= \frac{103571.63}{3} = 17927.14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{\text{KT}_{\text{perlak}}}{\text{KT}_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{17927.14}{6223.78} = 2.88
 \end{aligned}$$

Daftar Analisis Variansi

Sumber varansi	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	3	53781.43	17927.14	2.88^{ns}	3.49	5.95

Error	8	49790.2	6223.78
Jumlah	11	103571.63	

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 3 Analisis Variansi Kecernaan Bahan Kering

	P0	P1	P2	P3
U1	55.06	62.06	60.73	58.37
U2	48.84	59.38	68.79	66.59
U3	44.49	67.6	64.35	62.17
Total	148.39	189.04	193.87	187.13
Rata - rata	49.46	63.01	64.62	62.38

Perhitungan :

$$FK = \frac{718.43^2}{r \times t} = \frac{718.43^2}{3 \times 4}$$

$$= 43011.8$$

$$JK_{\text{total}} = \left[(55.06)^2 + (48.84)^2 + (44.49)^2 + \dots + (64.35)^2 \right] - 43011.8$$

$$= 599.21$$

$$JK_{\text{perlk}} = \left[\frac{(148.39)^2 + (189.04)^2 + (193.87)^2 + (187.13)^2}{3} \right] - 43011.8$$

$$= 441.17$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlk}}$$

$$= 599.21 - 441.17$$

$$= 158.04$$

$$\text{db perlk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db galat} = (rt - 1) - (t - 1)$$

$$= (12 - 1) - (4 - 1)$$

$$= 11 - 3 = 8$$

$$KT_{\text{galat}} = \frac{JK_{\text{galat}}}{Db_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{158.04}{8} = 19.755$$

$$KT_{\text{perlk}} = \frac{JK_{\text{perlk}}}{Db_{\text{perlk}}}$$

$$= \frac{441.17}{3} = 147.06$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{perlak}}}{KT_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{147.06}{19.755} = \mathbf{7.44}$$

Daftar Analisis Variansi

Sumber variansi	db	JK	KT	F hit	F tbl 5%	F tbl 1%
Perlakuan	3	5441.17	147.06	7.44**	3.49	5.95
Error	8	158.04	19.755			
Jumlah	11	599.21				

** : highly significant

DMRT

P	2	3	4
SSR(11,p,0.01)	3.11	3.82	4.26
SSR(11,p,0.05)	4.39	5.14	5.62
SX	$\sqrt{19.755/3} =$	1.48	
LSR(P,0.01)	4.6	5.65	6.3
LSR(P,0.05)	6.49	7.6	8.31

RERATA	P0	P3	P1	P2
	49.46	62.38	63.01	64.62
P0-P3	12.92	**		
P0-P1	13.55	**		
P0-P2	15.16	**		
P3-P1	0.63	Ns		
P3-P2	2.24	Ns		
P1-P2	1.61	Ns		

Lampiran 4 Analisis Variansi Kecernaan Bahan Organik

	P0	P1	P2	P3
U1	44.48	60.68	59.06	56.49
U2	47.03	56.84	67.2	65.67

U3	40.25	67.33	61.32	61.32
Total	131.76	184.85	187.58	183.48
Rata - rata	43.92	61.62	62.53	61.16

Perhitungan :

$$FK = \frac{687.67^2}{r \times t} = \frac{687.67^2}{3 \times 4}$$

$$= 39407.5$$

$$JK_{total} = [(44.48)^2 + (47.03)^2 + (40.25)^2 + \dots + (61.32)^2] - 39407.5$$

$$= 876.9$$

$$JK_{perk} = \left[\frac{(201.55)^2 + (202.90)^2 + (200.88)^2 + (208.70)^2}{3} \right] - 55219,53$$

$$= 719.62$$

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perk}$$

$$= 876.9 - 719.62$$

$$= 157.28$$

$$db_{perk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$db_{galat} = (rt - 1) - (t - 1)$$

$$= (12 - 1) - (4 - 1)$$

$$= 11 - 3 = 8$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{Db_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{157.28}{8} = 19.66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlak}} &= \frac{JK_{\text{perlak}}}{Db_{\text{perlak}}} \\
 &= \frac{719.62}{3} = 239.37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{KT_{\text{perlak}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{239.37}{19.66} = \mathbf{12.20}
 \end{aligned}$$

Daftar Analisis Variansi

Sumber variansi	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	3	719.62	239.37	12.20**	3.49	5.95
Error	8	157.28	19.66			
Jumlah	11	876.9				

** : highly significant

DMRT

P	2	3	4
SSR(11,p,0.01)	3.11	3.82	4.26
SSR(11,p,0.05)	4.39	5.14	5.62

SX $\sqrt{19,66/3} = 1,47$

LSR(P,0.01)	4.57	5.62	6.26
LSR(P,0.05)	6.45	7.56	8.26

RERATA	P0	P3	P1	P2
	43.93		61.16	61.62
				62.53

P0-P3	17.23	**
P0-P1	17.69	**
P0-P2	18.6	**
P3-P1	0.46	Ns
P3-P2	1.37	Ns
P1-P2	0.91	Ns

Lampiran 6 Analisis Variansi Konsentrasi VFA total Cairan Rumen

	P0	P1	P2	P3
U1	19.46	23.92	21.81	14.04
U2	27.4	25.88	20.53	14.56
U3	19.87	29.39	25.96	14.37
Total	66.73	79.19	68.3	42.97

Rata - rata	22.24	26.40	22.77	14.32
-------------	-------	-------	-------	-------

Perhitungan :

$$FK = \frac{257.19^2}{r \times t} = \frac{257.19^2}{3 \times 4} = \frac{257.19^2}{12}$$

$$= 5512,22$$

$$JK_{\text{total}} = \left[(19.46)^2 + (27.4)^2 + (19.87)^2 + \dots + (14.37)^2 \right] - 5512,22$$

$$= 304,45$$

$$JK_{\text{perlk}} = \left[\frac{(66.73)^2 + (79.19)^2 + (68.3)^2 + (42.97)^2}{3} \right] - 5512,22$$

$$= 232.87$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlk}}$$

$$= 304.45 - 232.87$$

$$= 71.58$$

$$db \text{ perlk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$db \text{ galat} = (rt - 1) - (t - 1)$$

$$= (12 - 1) - (4 - 1)$$

$$= 11 - 3 = 8$$

$$KT_{\text{galat}} = \frac{JK_{\text{galat}}}{Db_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{71.58}{8} = 8.94$$

$$KT_{\text{perlak}} = \frac{JK_{\text{perlak}}}{Db_{\text{perlak}}}$$

$$= \frac{77.62}{3} = 77.62$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KT_{\text{perlak}}}{KT_{\text{galat}}}$$

$$= \frac{77.62}{8.94} = \mathbf{8.68}$$

Daftar Analisis Variansi

Sumber varansi	Db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Perlakuan	3	232.87	77.62	8.68**	3.49	5.95
Error	8	71.58	8.94			
Jumlah	11	304,45				

** : highly significant

DMRT

P	2	3	4
SSR(11,p,0.01)	3.11	3.82	4.26
SSR(11,p,0.05)	4.39	5.14	5.62
SX	$\sqrt{8.94/3} =$	1.73	

LSR(P,0.01)	5.38	6.61	7.37	
LSR(P,0.05)	7.59	8.89	9.72	
RERATA	P3	P0	P2	P1
	14.32	22.24	22.77	26.4
P3-P0	7.93**			
P3-P2	8.45**			
P3-P1	12.08**			
P0-P2	0.53NS			
P0-P1	4.16NS			
P2-P1	3.63NS			

Lampiran 7 Rerata Konsentrasi NH₃ Cairan Rumen

	P0	P1	P2	P3
U1	0.105	0.15	0.141	0.111
U2	0.111	0.108	0.215	0.182
U3	0.35	0.205	0.147	0.156
Total	0.566	0.463	0.503	0.449
Rata - rata	0.19	0.15	0.17	0.15

Perhitungan :

$$\begin{aligned} FK &= \frac{1.981^2}{r \times t} = \frac{1.981^2}{3 \times 4} = \frac{1.981^2}{12} \\ &= 0.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{\text{total}} &= \left[(0.105)^2 + (0.111)^2 + (0.35)^2 + \dots + (0.449)^2 \right] - 0.33 \\ &= 0.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{\text{perlk}} &= \left[\frac{(0.566)^2 + (0.463)^2 + (0.503)^2 + (0.449)^2}{3} \right] - 0.33 \\ &= 0.003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{\text{galat}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlk}} \\ &= 0.05 - 0.003 \\ &= 0.047 \end{aligned}$$

$$db \text{ perlk} = (t - 1) = 4 - 1 = 3$$

$$\begin{aligned} db \text{ galat} &= (rt - 1) - (t - 1) \\ &= (12 - 1) - (4 - 1) \\ &= 11 - 3 = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{galat}} &= \frac{JK_{\text{galat}}}{Db_{\text{galat}}} \\ &= \frac{0.047}{8} = 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{perlak}} &= \frac{JK_{\text{perlak}}}{Db_{\text{perlak}}} \\
 &= \frac{0.003}{3} = 0.00588
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{KT_{\text{perlak}}}{KT_{\text{galat}}} \\
 &= \frac{0.00588}{0.001} = \mathbf{0.17}
 \end{aligned}$$

Daftar Analisis Variansi

Sumber variansi	db	JK	KT	F HIT	Ftb 5%	F tb 1%
Perlakuan	3	0.003	0.00588	0.17^{ns}	3.49	5.95
Error	8	0.047	0.001			
Total	11	0.05				

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Data berat badan awal

Domba	Berat (X)
1	17,25
2	16,5
3	16,75
4	17
5	16,5
6	18,5
7	18
8	17,5

9	18,25
10	17,5
11	18,5
12	18
rata-rata	17,52

$$\text{Std. Dev } (\delta) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{5,90629}{11}}$$

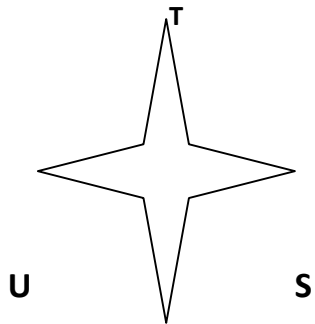
$$= 0,7327$$

$$\text{Koef Keragaman} = \frac{\text{Std. Dev } (\delta)}{\text{Rata - rata } (\bar{x})} \times 100\%$$

$$= \frac{0,7327}{17,52} \times 100\%$$

$$= 4,18 \%$$

Lampiran 7. Denah Kandang Domba Lokal Jantan



B

P1U2
P0U1
P3U2

P0U3
P1U3
P3U3
P1U2

P2U2
P3U1
P0U2

Lampiran 8 Suhu kandang penelitian

Tanggal	Suhu (°C)		Tanggal	Suhu (°C)	
	Pagi	Sore		Pagi	Sore
28 September 2008	26	30	26 Oktober 2008	25	29
29 September 2008	25	29	27 Oktober 2008	25	30
30 September 2008	26	31	28 Oktober 2008	26	30
1 Oktober 2008	27	31	29 Oktober 2008	27	30
2 Oktober 2008	25	30	30 Oktober 2008	26	30
3 Oktober 2008	26	31	31 Oktober 2008	26	30

4 Oktober 2008	25	29	1 November 2008	25	30
5 Oktober 2008	27	31	2 November 2008	26	29
6 Oktober 2008	26	30	3 November 2008	27	31
7 Oktober 2008	25	29	4 November 2008	25	30
8 Oktober 2008	24	29	5 November 2008	25	29
9 Oktober 2008	27	30	6 November 2008	26	30
10 Oktober 2008	26	30	7 November 2008	26	30
11 Oktober 2008	25	29	8 November 2008	27	31
12 Oktober 2008	25	30	9 November 2008	25	30
13 Oktober 2008	26	30	10 November 2008	25	29
14 Oktober 2008	27	31	11 November 2008	25	29
15 Oktober 2008	24	29	12 November 2008	26	30
16 Oktober 2008	26	29	13 November 2008	27	31
17 Oktober 2008	26	30	14 November 2008	27	31
18 Oktober 2008	27	31	15 November 2008	26	30
19 Oktober 2008	27	30	16 November 2008	25	29
20 Oktober 2008	26	30			
21 Oktober 2008	25	30			
22 Oktober 2008	26	29			
23 Oktober 2008	25	29			
24 Oktober 2008	27	31			
25 Oktober 2008	25	30			