

636.085

SR1

R

e1

**RESPON PRODUKSI SAPI PERANAKAN ONGOLE TERHADAP ARAS
PEMBERIAN KONSENTRAT DAN PAKAN BASAL JERAMI PADI
FERMENTASI**

TESIS

Oleh

SRI DARYANTI



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2002

**RESPON PRODUKSI SAPI PERANAKAN ONGOLE TERHADAP ARAS
PEMBERIAN KONSENTRAT DAN PAKAN BASAL JERAMI PADI
FERMENTASI**

Oleh

**SRI DARYANTI
NIM : H4A00012**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Pertanian
pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pasca Sarjana
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK
PROGRAM PASCA SARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2002**

**RESPON PRODUKSI SAPI PERANAKAN ONGOLE TERHADAP ARAS
PEMBERIAN KONSENTRAT DAN PAKAN BASAL JERAMI PADI
FERMENTASI**

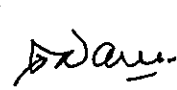
Nama : SRI DARYANTI
Nomor Induk Mahasiswa : H4A000012
Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

**Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
Dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Juni 2002**

Pembimbing Utama


Dr. Ir. Mukh Arifin, MSc

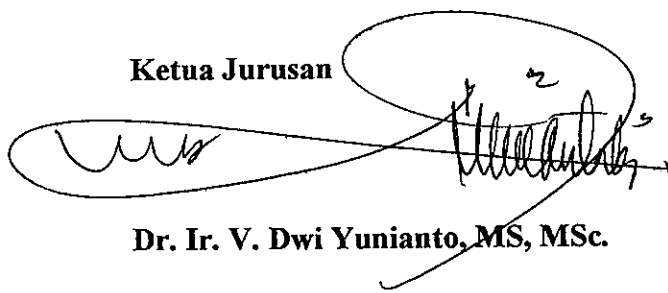
Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Sunarso, MS.

**Ketua Program Studi
Magister Ilmu Ternak**


Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan


Dr. Ir. V. Dwi Yudianto, MS, MSc.



ABSTRACT

SRI DARYANTI NRM: H4A000012. Production Responses of Ongole Crossbred Cattle to the Different Level of Concentrate Supplementation under Fermented Rice Straw Basal Feed (Academic Supervisors: MUKH ARIFIN and SUNARSO)

The research was conducted in Catur Sari farmer group in Blora, Central Java from August 14 to November 24, 2001. This research aims to measure the production traits of Ongole Crossbred Cattle under different level of concentrate supplementation and fermented rice straw as their basal feed.

As many as 24 male Ongole crossbred cattle, with the age ranges from 1,5 to 2 years old, and body weight ranges from 175-200 kg were treated with 4 levels of concentrate (9.4% crude protein) supplementation using Completely Random Design (CRD). Concentrate supplementation applied were: 2 kg, 3 kg, 4 kg, and 5 kg for T₁, T₂, T₃, and T₄, respectively, while fermented rice straw was fed *ad libitum*. Average daily gain, feed efficiency, and growth of body measures were observed during the experimental period of 3 months.

Statistical analysis showed that the different level of concentrate supplementation was significantly influence ($P < 0.05$) dry matter, protein, and total digestible nutrient (TDN) intake, and their average daily gain. While feed efficiency and body measures were not significantly different ($P > 0.05$) among the treatment. The average dry matter intake were 6.62, 8.54, and 10.17 kg/day for T₁, T₂ & T₃ (not significantly difference), and T₄, respectively. Crude protein intakes were recorded as high as 0.485, 0.605, 0.694, and 0.797 kg/day for T₁, T₂, T₃, and T₄, respectively. While the average TDN consumptions were 45.12% for T₁ and T₂ that not significantly different ($P > 0.05$), 53.25% for T₃ and T₄ that not significantly different ($P > 0.05$). The average growth rates of the body measures were 0.23, 0.04, and 0.14 cm/day, for the body length, body height, and hearth girth, respectively.

It can be concluded that the fermented rice straw fed Ongole crossbred having positive response on feed consumption and average daily gain when supplemented with concentrate (9.44 CP) from 2 to 5 kg/day, but it does not followed by the increase of the efficiency and of the growth of the physical structure.

Key words: fermented rice straw, concentrate supplementation, and Ongole Crossbred cattle.

RINGKASAN

SRI DARYANTI NIM : H4A000012. Respon Produksi Sapi Peranakan Ongole Terhadap Aras Pemberian Konsentrat dan Pakan Basal Jerami Padi Fermentasi (Pembimbing : **MUKH ARIFIN dan SUNARSO**).

Sebuah penelitian telah dilakukan di Kelompok Petani Peternak Sapi Potong (KPPSP) di Desa Kemiri Kecamatan Kunduran Kabupaten Blora pada tanggal 14 Agustus sampai 24 Nopember 2001. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon produksi sapi potong Peranakan Ongole terhadap aras pemberian konsentrat yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi.

Materi yang digunakan adalah 24 ekor sapi Peranakan Ongole (PO) jantan berumur 1,5 s/d 2 tahun bengan bobot badan antara 175 – 200 kg. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu pemberian konsentrat dengan aras 2 kg (T1), 3 kg (T2), 4 kg (T3), dan 5 kg (T4), masing-masing perlakuan dilakukan 6 kali ulangan. Variabel yang diamati meliputi pertambahan bobot badan (PBB), konsumsi protein kasar (PK), bahan kering (BK), *total degetible nutrient* (TDN), efisiensi penggunaan pakan dan pola pertambahan ukuran-ukuran tubuh.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aras pemberian konsentrat menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$) konsumsi BK, PK, TDN dan PBB. Aras pemberian konsentrat ternyata tidak menyebabkan perbedaan ($P > 0,05$) efisiensi penggunaan pakan. Aras pemberian konsentrat konsentrat ternyata tidak menyebabkan perbedaan pertambahan ukuran-ukuran tubuh (panjang badan, lingkaran dada dan tinggi gumba)

Rata-rata konsumsi BK penelitian ini tercatat sebesar 6,62, 8,54 dan 10,17 kg/ekor/hari, masing-masing untuk T1, T2 dan T3 (tidak berbeda nyata) dan T4; rata-rata konsumsi protein kasar sebesar 0,485, 0,605, 0,694 dan 0,797 kg/ekor/hari, masing-masing untuk T1, T2, T3 dan T4; sedangkan rata-rata konsumsi TDN sebesar 45,12 dan 53,25, masing-masing untuk T1 dan T2 (tidak berbeda nyata) dan T3 dengan T4 (Tidak berbeda nyata). Rata-rata pertumbuhan ukuran-ukuran tubuh tercatat sebesar 0,23; 0,04; 0,14 cm/ekor/hari, masing-masing untuk panjang badan, tinggi gumba dan lingkaran dada. Pertambahan ukuran-ukuran tubuh sapi PO yang diteliti secara nyata ($P < 0,05$) mengikuti persamaan regresi linear.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah peningkatan aras pemberian konsentrat direspon positif oleh sapi PO melalui pertambahan bobot badan, konsumsi pakan (BK, PK, TDN), dan pertambahan ukuran tubuh tetapi tidak diikuti oleh peningkatan efisiensi penggunaan pakan.

Kata kunci : Jerami padi fermentasi, konsentrat, sapi PO.

KATA PENGANTAR

Penggunaan jerami fermentasi dalam usaha penggemukan sapi potong diharapkan dapat mengatasi permasalahan ketersediaan pakan di musim kemarau, tetapi karena pada penggemukan sapi secara komersial diperlukan dukungan pakan yang memadai, maka diperlukan tambahan pakan konsentrat yang paling efisien, sehingga dapat menutupi kekurangan nutrisi jerami fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon produksi sapi Peranakan Ongole terhadap aras pemberian konsentrat dan jerami padi yang diproses melalui fermentasi sebagai pakan basal.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Peternakan dan Pengelola beserta seluruh staf pengajar S2 Program Studi Magister Ilmu Ternak, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan program S2.
2. Bapak Dr. Ir. Mukh Arifin MSc, Bapak Dr. Ir. Sunarso, MS, selaku pembimbing utama dan pembimbing anggota yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Ir. Rahardjo Rasyantono, SE, MM Kepala Bappeda Kabupaten Blora yang telah memberi kesempatan penulis untuk mengikuti pendidikan S2.
4. Bapak Dr. Ir. Ali Agus, DAA, DEA, Dr. Ir. Ristiyanto Utomo, MS dosen Fakultas Peternakan UGM yang telah banyak membantu dalam penulisan tesis.
5. Kepala Perpustakaan Fakultas Peternakan UNDIP, Perpustakaan Pasca Sarjana Fakultas Peternakan UGM beserta staf.

6. Suamiku Ir. Supandargono, yang dengan setia mendampingi dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat terselesaikannya penulisan ini.
7. Anak-anakku Robby, Glandis dan Gery yang sering ditinggal pergi sehingga berkurang waktunya untuk berkumpul bersama selama penulis menyelesaikan pendidikan S2.
8. Ibunda Hj. Darwati, kakakku Ir. Sudaryo, MM yang telah banyak memberikan bantuan baik materi maupun moril serta doa restu, kakakku lainnya yang telah banyak memberikan dorongan penulis, sehingga dapat menyelesaikan studi ini.
9. Kelompok Petani Peternak Sapi Potong (KPPSP) “Ngudi Makmur” Desa Kemiri, Kecamatan Kunduran Kabupaten Blora, Drh. Eko pendamping Proyek KSP, Handoko PPL Kecamatan Kunduran Kab. Blora dan tidak lupa temanku Rudi Hartanto, SPt., Ika Wulan Prafitri, SP., Komang Gede Irawadi, SE, MSi, Ir. Reni Miharti, M Agr.Bus. yang telah banyak membantu penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik untuk kesempurnaan tesis ini sangat diharapkan . Semoga tesis ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Juni 2002

Penulis,

SRI DARYANTI

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ILUSTRASI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Hasil Penelitian	3
1.4. Kerangka Pemikiran	3
1.5. Hipotesis	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sapi Peranakan Ongole	6
2.2. Pertambahan Bobot Badan.....	7
2.3. Pertumbuhan	8
2.4. Kebutuhan Nutrien	9
2.5. Konsumsi Pakan	13
2.6. Jerami Padi	15
2.7. Suplemen Konsentrat	17
2.8. Fermentasi	18
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Lokasi dan Waktu	20
3.2. Bahan dan Alat	20
3.3. Rancangan Percobaan	22
3.4. Prosedur Penelitian	23
3.5. Analisis Statistik.....	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Konsumsi Pakan Sapi Penelitian.....	27
4.2. Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian	37
4.3. Efisiensi Produksi Sapi Potong Penelitian	41
4.4. Pola Pertumbuhan Ukuran Tubuh Sapi Potong PO.....	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kebutuhan Nutrisi Sapi Potong Berdasarkan BK	11
2. Susunan Ransum Konsentrat (berdasarkan % Bahan Kering).....	21
3. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar, dan TDN Sapi Penelitian	27
4. Konsumsi Bahan Kering dan Protein Kasar Jerami Fermentasi dan Konsentrat	31
5. Rata-rata Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian	38
6. Konversi Pakan dan Efisiensi Penggunaan Pakan Sapi Penelitian...	41
7. Koefisien Determinasi, Persamaan Regresi Linear Ukuran Tubuh SapiPO pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat	45

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Konsumsi Bahan Kering Pakan	28
2. Konsumsi Protein Kasar Pakan	34
3. Konsumsi TDN Pakan	37
4. Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian	39
5. Konversi dan Efisien Pakan Sapi Penelitian.....	42
6. Pola Pertumbuhan Panjang Badan terhadap Bobot Badan Sapi PO Penelitian pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.....	46
7. Pola Pertumbuhan Lingkar Dada terhadap Bobot Badan Sapi PO Penelitian pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.....	47
8. Pola Pertumbuhan Tinggi Gumba terhadap Bobot Badan Sapi PO Penelitian pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian	56
2. Uji Wilayah Ganda Duncan's Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian	57
3. Polinomial Regresi Pertambahan Bobot Badan Sapi	57
4. Konsumsi Bahan Kering	58
5. Uji Wilayah Ganda Duncan's Konsumsi Bahan Kering	59
6. Polinomial Regresi Konsumsi Bahan Kering	59
7. Konsumsi Pakan Jerami Fermentasi	60
8. Konsumsi Protein Kasar	61
9. Uji Duncan's Konsumsi Protein Kasar Sapi Penelitian	62
10. Polinomial Regresi Konsumsi Protein Kasar	62
11. Konsumsi TDN	63
12. Uji Duncan's Konsumsi TDN Sapi Penelitian	64
13. Polinomial Regresi Konsumsi TDN	64
14. Konversi Pakan	65
15. Efisiensi Pakan	66
16. Lingkar Dada Sapi Penelitian	67
17. Polinomial Regresi Pertambahan Lingkar Dada Sapi Penelitian	68
18. Pertambahan Panjang Badan Sapi Penelitian	70
19. Polinomial Regresi Pertambahan Panjang Badan Sapi Penelitian	71

20. Pertambahan Tinggi Gumba Sapi Penelitian	73
21. Polinomial Regresi Pertambahan Tinggi Gumba Sapi Penelitian	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu masalah pokok yang mempengaruhi produksi ternak ruminansia adalah kontinuitas penyediaan pakan yang memenuhi syarat baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Penyediaan hijauan segar untuk ternak ruminansia terutama di daerah yang padat penduduknya sangat terbatas, karena semakin kurangnya lahan akibat jumlah penduduk yang selalu bertambah dan perluasan lahan pertanian untuk tanaman pangan. Keterbatasan hijauan pakan ternak di musim kemarau berdampak pada rendahnya penampilan produksi, oleh karena itu salah satu alternatif untuk mengatasinya adalah dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti jerami padi yang dapat tersedia sepanjang tahun.

Produksi jerami padi di Indonesia mencapai 41 juta ton per tahun, sekitar 21 juta ton diantaranya dihasilkan di Pulau Jawa dan Bali (BPS, 2000). Penggunaan jerami padi tersebut baru mencapai 31 – 39%, sebagian digunakan sebagai pakan ternak, 7 – 16% digunakan untuk keperluan industri, dan sisanya 36 – 62 % dibakar (Soejono *et al.*, 1986). Pembakaran jerami padi akan menimbulkan masalah lingkungan hidup, serta menyebabkan hilangnya bahan organik dan nitrogen yang sebenarnya dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia.

Jerami padi sebagai limbah pertanian memiliki kualitas rendah karena telah mengalami lignifikasi tingkat lanjut. Menurut Van Soest (1994), jerami padi mengandung lebih dari 50% selulosa dan hemiselulosa yang dapat dimanfaatkan

oleh ternak ruminansia sebagai sumber energi. Selulosa dan hemiselulosa (karbohidrat struktural) sebagian telah membentuk ikatan dengan ligin menjadi legnoselulosa dan lignohemiselulosa yang sukar dicerna oleh mikroba rumen, untuk itu perlu diupayakan peningkatan kualitas nilai nutrisinya. Upaya yang paling murah dan mudah dilaksanakan adalah proses amoniasi fermentasi (amofer).

Penggunaan hasil olahan jerami padi sebagai pakan dalam usaha penggemukan sapi potong diharapkan dapat mengatasi permasalahan ketersediaan pakan pada musim kemarau, tetapi karena pada penggemukan sapi secara komersial diperlukan dukungan pakan yang memadai, maka diperlukan tambahan pakan konsentrat, sehingga kekurangan nutrisi pada jerami olahan tersebut dapat ditutupi oleh konsentrat.

Anjuran penggunaan konsentrat untuk sapi potong pada petani biasanya menghadapi kendala, karena dianggap sebagai pemborosan biaya produksi dan diyakini tidak dapat diimbangi dengan penampilan produksi yang memadai. Walaupun mau melaksanakan anjuran tersebut, petani biasanya melakukan secara setengah-setengah, konsentrat diberikan dalam jumlah seadanya sehingga respon produksinya juga tidak memuaskan. Oleh karena itu perlu dicoba aras pemberian konsentrat yang paling menguntungkan pada sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi olahan (amofer).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui respon produksi sapi PO terhadap aras pemberian konsentrat dan jerami padi yang diproses melalui amoniasi fermentasi sebagai pakan basal. Secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengukur pertambahan bobot badan sapi PO yang diberi beberapa aras konsentrat dan pakan basal jerami padi hasil olahan amoniasi fermentasi.
2. Mengukur laju pertambahan ukuran-ukuran tubuh (lingkar dada, panjang badan, tinggi gumba) sapi PO yang diberi beberapa aras konsentrat dengan jerami terfermentasi sebagai pakan basal.
3. Mengukur efisiensi penggunaan ransum sapi PO yang diberi beberapa aras konsentrat dengan jerami terfermentasi sebagai pakan basal.

1.3. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak sapi potong dan masyarakat pada umumnya tentang manfaat pemberian konsentrat dalam memperbaiki produktivitas sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi.

1.4. Kerangka Pemikiran

Produktivitas sapi Peranakan Ongole (PO) di tingkat petani sangat rendah karena sistem produksi yang mengandalkan bahan pakan lokal yaitu jerami

padi yang tersedia secara alamiah dari limbah pertanian, tanpa pengolahan atau peningkatan nilai gizi. Oleh karena itu perlu diadakan pengolahan jerami padi untuk meningkatkan nilai gizinya sehingga apabila digunakan sebagai pakan hijauan dapat meningkatkan produktivitas. Salah satu cara pengolahan jerami padi adalah dengan fermentasi .

Pembuatan jerami padi fermentasi akan mengubah struktur jerami padi, sehingga menjadi lebih mudah dicerna, karena proses fermentasi dapat meningkatkan degradabilitas partikel lignoselulosa, hemiselulosa, di samping itu penambahan starter dapat berfungsi sebagai sumber protein bagi ternak yang mengkonsumsi. Peningkatan kadar protein kasar dalam jerami padi amoniasi fermentasi selain berasal dari mikrobia melalui penambahan starter aditif biologis juga berasal dari urea yang ditambahkan.

Penggunaan jerami padi fermentasi sebagai pakan basal memerlukan suplemen konsentrat sumber karbohidrat sebagai penyedia kerangka karbon dan protein sebagai prekursor NH_3 untuk optimalisasi aktivitas mikroba rumen dan sumber nitrogen dalam bentuk protein pakan yang lolos dari degradasi di dalam rumen. Penambahan konsentrat akan meningkatkan ketersediaan kerangka karbon dan prekursor nitrogen untuk perkembangan mikroba dalam rumen (Bath *et al.*, 1985). Diharapkan pemberian konsentrat dan jerami padi olahan (amofar) dapat memberikan kombinasi nilai gizi yang memadai untuk mendukung produktivitas sapi Peranakan Ongole (PO).

1.5. Hipotesis

Peningkatan pemberian aras konsentrat dalam ransum dapat meningkatkan konsumsi jerami padi fermentasi dan konsumsi bahan kering (BK) total maupun Protein Kasar (PK) serta energi , sehingga kebutuhan nutrisinya akan tercukupi dan pertumbuhannya mengalami peningkatan yang tercermin pada penambahan bobot badannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Peranakan Ongole

2.1.1. Asal Usul

Sapi Peranakan Ongole (PO) merupakan keturunan sapi Sumba Ongole dan banyak terdapat di Jawa, Sulawesi, Kalimantan dan beberapa Pulau kecil di Nusa Tenggara Timur. Sumba merupakan tempat nenek moyang Sapi PO (Harmadji dan Sudiono, 1975). Lebih lanjut dinyatakan bahwa bila dilihat dari eksteriornya sapi PO lebih banyak mendekati sapi tipe kerja dari pada sapi tipe potong. Namun demikian di Indonesia sapi ini bersifat dwiguna. Dikatakan pula bahwa sapi Peranakan Ongole (PO) merupakan hasil persilangan sapi Ongole yang berasal dari India tergolong sapi Zebu dengan sapi-sapi setempat, terutama sapi Jawa secara "*grading up*".

Sapi Ongole mempunyai ciri-ciri : berpunuk, memiliki lipatan kulit di bawah leher dan ukuran perut yang besar, ukuran kepala relatif pendek dengan profil melengkung, telinga panjang dan menggantung serta bulu berwarna putih atau kehitam-hitaman. Sapi ini mempunyai kelenjar keringat, kuku kuat, dapat hidup di tanah "pengonan" lebih baik walaupun dengan kondisi rumput yang kering tetapi lambat dalam pertumbuhan badan (Hardjopranjoto, 1991). Pada sapi jantan kadang-kadang dijumpai bercak-bercak hitam pada lututnya, mata besar dan terang dengan kulit sekitar mata kira-kira 1 cm berwarna hitam. Sapi PO

mempunyai ciri-ciri yang mirip dengan sapi Ongole (Harmadji dan Soediono, 1975).

2.1.2. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan adalah salah satu tujuan yang diharapkan dalam usaha penggemukan sapi, karena erat hubungannya dengan pendapatan peternak. Pertambahan bobot badan dapat diketahui dengan jalan menimbang ternak secara berulang-ulang, sehingga dapat disajikan kenaikan bobot badan harian atau mingguan (Tillman *et al.*, 1998.)

Pertambahan bobot badan harian sapi PO ternyata sangat bervariasi, tergantung pada cara pemeliharaan dan ransum yang diberikan. Harmadji *et al.* (1975), melaporkan bahwa pertambahan bobot badan sapi PO yang dipelihara secara tradisional berkisar antara 0,2 sampai 0,3 kg per ekor per hari. Menurut Budhi *et al.* (1981) pertambahan bobot badan harian sapi PO tergantung pada ransum yang diberikan. Sapi PO yang diberi ransum berupa rumput gajah dan dedak halus dapat menghasilkan pertambahan bobot badan sebesar 0,45 kg per ekor per hari, sedangkan yang diberi ransum terdiri dari jerami padi, tepung daun lamtoro dan dedak halus dapat menghasilkan pertambahan bobot badan 0,55 kg per ekor per hari. Suhartono (1982) melaporkan bahwa sapi PO yang diberi ransum berupa jerami padi, dedak halus, onggok dan urea dapat menghasilkan pertambahan bobot badan 0,65 kg per ekor per hari, sedangkan sapi yang diberi ransum berupa jerami padi, dedak halus, dan tepung daun lamtoro dapat menghasilkan kenaikan bobot badan 0,5 kg per ekor per hari. Utomo (1986),

melaporkan bahwa penambahan bobot badan sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi dan disuplementasi 2,8 kg dedak halus dan urea dapat menghasilkan penambahan bobot badan 0,40 kg/ekor/hari, dan yang disuplementasi 2 kg dedak halus 0,8 kg tepung daun lamtoro dapat menghasilkan penambahan bobot badan 0,55 kg/ekor/hari.

2.2. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan proses yang bermula dari sel telur yang telah dibuahi dan berlanjut sampai dewasa atau pada umumnya pertumbuhan dinyatakan dengan kenaikan bobot badan (Tillman *et al.*, 1998). Secara sederhana pertumbuhan badan disebut perubahan ukuran yang dapat diukur dalam panjang, besar. Pertumbuhan dapat dibedakan menjadi bertambahnya jumlah sel atau hiperplasia, dan bertambahnya ukuran sel atau hipertrofi serta pertumbuhan yang bukan protoplasma misalnya penimbunan lemak, glikogen, dan plasma darah (William, 1982).

Kecepatan pertumbuhan dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu umur, bangsa, jenis kelamin, konsumsi pakan, pengelolaan, dan status kesehatan (NRC, 1988). Bangsa ternak besar akan mempunyai bobot lahir, kecepatan tumbuh dan bobot saat dewasa yang lebih besar dari pada bangsa yang kecil dan ternak jantan tumbuh lebih cepat dibandingkan ternak betina, juga memiliki bobot yang lebih berat pada umur yang sama (Soeparno, 1992).

2.3. Kebutuhan Nutrien

Bahan pakan harus dapat menyediakan nutrien yang berguna untuk membangun dan menggantikan bagian-bagian tubuh serta menciptakan hasil-hasil produksinya (Anggorodi, 1979; Cullison, 1979). Pakan yang diberikan untuk meningkatkan produksi ternak harus sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pemeliharaan, sehingga ransumnya harus mengandung nutrien dalam jumlah yang seimbang (Lubis, 1992). Ternak membutuhkan nutrien untuk proses pertumbuhan, produksi, reproduksi dan pemeliharaan tubuh (Tillman *et al.*, 1998).

Kebutuhan nutrien ternak sangat bervariasi, tergantung pada spesies, ukuran tubuh, tingkat pertumbuhan, kondisi ternak, lingkungan dan defisiensi nutrien tertentu (Tillman *et al.*, 1998). Nutrien tersebut terdiri atas energi, protein, vitamin dan mineral (Cullison, 1979). Energi diperlukan untuk menunjang dalam segala proses biologis antara lain kerja jantung, pemeliharaan tekanan darah, penghantar impuls pada syaraf, transport ion menembus membran, absorpsi ginjal, pembentukan protein dan lemak, sekresi air susu dan produksi, serta tenaga (Ensminger dan Olentine, 1978). Menurut Tillman *et al.* (1998) bahwa energi digunakan untuk hidup pokok, gerak otot dan sintesis jaringan baru. Menurut Hartadi *et al.* (1990) salah satu nilai energi dinyatakan dalam "*Total Digestible Nutrients*" (TDN), sistem TDN ini lebih banyak digunakan dibanding sistem lain karena perhitungannya lebih sederhana (Tillman *et al.*, 1998).

Kebutuhan energi untuk ternak ruminansia dapat dipenuhi dari pakan yang mengandung serat kasar tinggi (McDonald *et al.*, 1989). Kebutuhan nutrien sapi potong tergantung dari bobot badan dan pertambahan bobot badan harian (NRC,

1976). Menurut Tillman *et al.* (1998) kebutuhan energi ternak ruminansia kecuali dinyatakan dalam TDN juga dapat dinyatakan dalam energi terdigesti atau "Digestible Energy" (DE), Energi Metabolis atau "Metabolizable Energy" (ME) atau "Net Energy" (NE).

Sapi jantan yang sedang tumbuh dengan bobot badan awal sekitar 200 kg, untuk hidup pokoknya saja membutuhkan TDN sebanyak 1,9 kg per ekor per hari, apabila diharapkan terjadi kenaikan bobot badan sekitar 0,5 kg per ekor per hari, dibutuhkan TDN sebanyak 3,4 kg per ekor per hari (NRC, 1976). Kebutuhan energi akan bertambah apabila dikehendaki kenaikan bobot badan lebih dari 0,5 kg per hari.

Protein merupakan nutrien yang sangat dibutuhkan untuk produksi maupun pertumbuhan (Tillman *et al.*, 1998). Pada ternak ruminansia kebutuhan protein untuk hidup pokok dapat dipenuhi melalui optimasi sintesis protein mikroba dalam rumen, tetapi pada kondisi fisiologis tertentu seperti saat pertumbuhan cepat, bunting atau laktasi memerlukan tambahan protein dari pakan (Djajanegara, 1989). Kebutuhan protein pada ternak menurut Tillman *et al.* (1998) ditetapkan dalam bentuk protein kasar atau protein tercerna. Kebutuhan protein tersebut dinyatakan dalam gram atau kilogram per hari atau dalam persen ransum, baik persen dasar pemberian maupun persen dasar bahan kering.

Sapi jantan yang sedang tumbuh dengan bobot badan awal 200 kg, untuk hidup pokoknya membutuhkan protein kasar sebanyak 0,30 kg, atau protein tercerna sebanyak 0,17 kg per ekor per hari, apabila diharapkan kenaikan bobot badan sebesar 0,5 kg per ekor per hari protein kasar yang disediakan harus sebesar

0,57 kg atau sebesar 0,35 kg protein tercerna (NRC, 1976). Kebutuhan protein akan naik bila dikehendaki kenaikan bobot badan lebih dari 0,5 kg.

Vitamin dan mineral dibutuhkan ternak dalam jumlah kecil tetapi memegang peranan yang penting untuk metabolisme di dalam sel (Tillman *et al.*, 1998). Vitamin yang dibutuhkan meliputi A, D, E, K, C dan B kompleks (Davies, 1982). Vitamin B kompleks esensial bagi ternak ruminansia karena berfungsi sebagai koenzim dalam proses metabolisme (McDonald *et al.*, 1989), pada keadaan normal dapat disintesis oleh mikroba rumen apabila unsur mineral cobalt tercukupi (Arora, 1989). Mineral yang dibutuhkan ternak terdiri atas mineral makro dan mikro (Tillman *et al.*, 1998), dan mineral yang sangat berperan dalam fermentasi di rumen adalah sulfur (S) dan Zink (Zn) (Arora, 1989).

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Sapi Potong Berdasarkan BK.

BB :	PBB:	BK:	PK:	TDN :	Ca:	P:
(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)	(%)	(%)	(%)
150	0	2,8	8,7	55	0,18	0,18
	0,7	3,9	12,6	70	0,46	0,36
	1,1	3,7	15,6	86	0,76	0,54
200	0	3,5	8,5	55	0,18	0,18
	0,7	5,7	10,8	64	0,32	0,28
	1,1	4,6	13,6	86	0,59	0,43
250	0	4,1	8,5	55	0,18	0,18
	0,9	6,2	11,1	72	0,35	0,31
	1,3	6,0	12,7	86	0,50	0,38

*) Sumber : Tillman *et al.*, 1998.

Vitamin berdasarkan kelarutannya dapat dibedakan menjadi dua yaitu vitamin yang larut dalam lemak meliputi vitamin A,D,E, dan K, serta vitamin yang larut dalam air meliputi vitamin C dan B kompleks (Anggorodi, 1979). Lebih lanjut dinyatakan bahwa vitamin yang larut dalam lemak hanya mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen, sedang yang larut dalam air mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan dapat pula mengandung nitrogen, sulfur dan kobalt.

Sapi jantan yang sedang tumbuh dengan bobot badan 200 kg untuk pokok hidupnya saja membutuhkan vitamin A sebanyak 8.000 IU (NRC, 1976). Apabila diharapkan kenaikan berat badan sebesar 0,5 per ekor per hari, maka vitamin A yang dibutuhkan naik menjadi 12.000 IU. Kebutuhan vitamin A akan bertambah bila kenaikan bobot badannya dikehendaki lebih dari 0,5 kg per hari.

Mineral yang sangat dibutuhkan tubuh dan harus ada dalam ransum (esensial) adalah : natrium, kalsium, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, klor, yodium, mangan, besi, tembaga, kobalt, mangan, seng dan selenium (NRC, 1976). Mineral esensial dibagi dalam dua golongan yaitu golongan mineral makro meliputi kalium, fosfor, kalsium, natrium, klor, sulfur, magnesium dan golongan mineral mikro meliputi besi, seng, tembaga, yodium, mangan, kobalt, molybdenum, dan selenium (Tillman *et al.*, 1998).

Selanjutnya Tillman *et al.* (1998) mengatakan bahwa mineral biasanya merupakan faktor pembatas dalam ransum ruminansia, karena rendahnya kualitas hijauan. Sapi jantan yang sedang tumbuh dengan bobot badan sekitar 200 kg untuk hidup pokoknya saja membutuhkan kalsium dan fosfor masing-masing sebanyak 6 gam. Apabila diharapkan kenaikan bobot badannya 0,5 kg, maka

kalsium dan fosfor yang dibutuhkan masing-masing menjadi 14 dan 13 gram. Kebutuhan kalsium dan fosfor akan bertambah, apabila kenaikan bobot badannya dikehendaki lebih dari 0,5 kg/ekor/hari (NRC, 1976).

2.4. Konsumsi Pakan

Van Soest (1994) menyatakan bahwa konsumsi merupakan jumlah pakan yang dapat dimakan oleh ternak bila bahan pakan diberikan secara bebas dalam waktu tertentu (15% lebih banyak dari yang dapat dikonsumsi). Pemberian pakan *ad libitum* dapat memaksimalkan jumlah pakan yang dikonsumsi tetapi dengan pemberian pakan yang dibatasi, maka ternak akan mengonsumsi secara terbatas pula. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh kapasitas rumen yang menjadi pembatas pada pakan berserat (Orskov, 1997), ukuran partikel pakan (Arora, 1989), status fisiologis, karakteristik pakan dan temperatur (Davies, 1982) dan kandungan bahan kering pakan (NRC, 1988). Ukuran partikel berhubungan dengan aliran digesti dalam saluran pencernaan terutama keluarnya dari retikulo rumen yang akan menentukan konsumsi pakan (Arora, 1989). Pakan dengan kandungan air yang lebih tinggi 40% dapat menekan konsumsi bahan kering. Peningkatan kadar air pakan sebesar 10% unit menurunkan konsumsi bahan kering 0,2 kg/100 kg/hari (NRC, 1988).

Kecepatan ternak ruminansia dalam mengonsumsi pakan berserat dibatasi oleh kapasitas dari alat pencernaan, ukuran rumen dan laju aliran pakan keluar rumen (Forbes, 1995). Conrad (1996) menyatakan bahwa ternak mencoba memaksimalkan pengisian rumen ketika diberi pakan hijauan berkualitas rendah,

hal ini menggambarkan bahwa rumen merupakan faktor pembatas konsumsi bahan kering. Forbes (1995) menyatakan bahwa kapasitas tampung retikulo rumen sebagai pembatas konsumsi bahan kering akan terlihat jelas apabila kandungan serat dalam pakan tinggi (kontrol fisik), sebaliknya apabila kandungan energi telah terpenuhi ternak ruminansia akan berhasil makan walaupun retikulo rumen masih mampu menampung lebih banyak (kontrol kemis).

Besarnya konsumsi pakan biasanya dinyatakan dalam satuan unit bobot badan. Van Soest (1994) menyatakan bahwa besarnya konsumsi pakan dapat dinyatakan per bobot badan metabolik ($\text{kg}/\text{BB}^{0,75}$) atau persentase terhadap bobot badan. Konsumsi bahan kering rata-rata adalah 3% dari bobot badan (Bath *et al.*, 1985). Hasil penelitian Dado dan Allen (1995) membuktikan bahwa pada pemberian pakan dengan kandungan NDF 35%, konsumsi bahan kering lebih rendah dibandingkan pakan dengan kandungan NDF 25% (18,7 vs 22,8 kg/ekor/hari). Kandungan protein dalam bahan pakan sangat menentukan konsumsi bahan kering.

Pengurangan ukuran partikel pakan akan meningkatkan konsumsi pakan karena aliran pakan melewati rumen semakin lambat sehingga lama tinggal pakan di dalam rumen semakin meningkat, dengan demikian pemberian konsentrat yang cepat terdegradasi di dalam rumen akan meningkatkan konsumsi pakan atau dikenal dengan kontrol fisik, hal ini terlihat pada pakan yang tinggi kandungan seratnya maka ternak akan berhenti makan bila rumennya telah penuh, walaupun kebutuhan energinya belum tercukupi dikenal dengan kontrol fisik (Arora, 1989). Sebaliknya ternak akan berhenti mengkonsumsi pakan bila kebutuhan energi

telah tercukupi, walaupun rumennya masih mampu untuk menampung pakan yang lebih banyak yang dikenal dengan kontrol khemis (Baumgardt, 1970 yang disitasi Schmit dan Van Vleck, 1974).

Hijauan kering seperti jerami padi yang tinggi kandungan ligninnya menyebabkan konsumsinya lebih rendah, dibanding hijauan segar yang rendah kandungan ligninnya. Palatabilitas pakan akan mempengaruhi konsumsi pakan karena ternak akan memilih pakan yang palatabilitasnya tinggi sehingga konsumsi pakan juga akan meningkat.

Kenaikan temperatur yang terus menerus akan menurunkan konsumsi pakan, sedangkan keadaan dingin terus menerus akan meningkatkan konsumsi pakan, ternak yang stres akibat perjalanan jauh akan menurunkan nafsu makan, sehingga konsumsi pakan juga menurun (Church dan Pond, 1982). Peningkatan konsumsi pakan pada udara dingin diperlukan untuk mempertahankan panas tubuh, sehingga dapat menimbulkan rasa nyaman pada ternak (Van Soest, 1994).

2.5. Jerami Padi

Jerami padi adalah sisa tanaman padi, yaitu bagian batang tanaman padi setelah dipanen bulir-bulir buah untuk kepentingan manusia, disertai atau tidak dengan tangkainya dan dikurangi akar serta batang yang tertinggal setelah disabit (Doyle *et al.*, 1986). Jerami padi sebagai hasil sisa pertanian mempunyai potensi yang besar untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak di Indonesia (Muller, 1994). Jerami padi yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak sekitar 31 – 39%, dan 36 –

62% dibakar atau dikembalikan ke tanah sebagai kompos dan sekitar 7% digunakan untuk keperluan industri (Komar, 1984).

Kualitas dan komposisi kimia jerami padi dipengaruhi oleh varietas, lingkungan (unsur hara tanah, air, intensitas cahaya dan temperatur) dan manajemen yaitu pemanenan dan penyimpanan (Soejono dan Utomo, 1992). Jerami padi tersusun atas 86% dinding sel dan 4,1 protein kasar (Doyle *et al.*, 1986). Dinding sel jerami padi tersusun atas 43,7 selulosa, 27,2 hemiselulosa, 9,6% lignin dan 13,0% silika (Komar, 1984). Menurut Ranjhan (1980), selulosa dan hemiselulosa di dalam rumen akan mengalami proses fermentasi dan menghasilkan VFA yang dapat memenuhi 50 – 60% dari kebutuhan energi ternak ruminansia.

Jerami padi tergolong pakan berkualitas rendah karena telah mengalami lignifikasi tingkat lanjut, sehingga kandungan karbohidrat yang mudah didegradasi menurun, sedangkan selulosa dan hemiselulosa sebagian besar telah berkaitan dengan lignin membentuk lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sukar dicerna oleh mikroba rumen (Soejono, 1992). Kecernaan bahan kering jerami padi sekitar 45,60% (Utomo *et al.*, 1997).

Menurut Bo Gohl (1975) jerami padi mempunyai palatabilitas yang cukup baik, tetapi bila diberikan terlalu banyak atau tanpa suplementasi konsentrat menyebabkan kebutuhan hidup pokok tidak terpenuhi, karena rendahnya nilai nutrien. Bahan pakan yang mengandung protein kasar kurang dari 7% menyebabkan aktivitas mikroba rumen terhambat, karena kekurangan unsur

nitrogen, maka pemanfaatan karbohidrat oleh mikroba rumen tidak optimal, sehingga pencernaan dan konsumsi pakan menurun (Crowder dan Cheda, 1982).

Komposisi kimia jerami padi sangat bervariasi dipengaruhi oleh faktor varietas, morfologi (helai daun, pelepah daun dan batang), lingkungan, umur pada saat panen dan penyimpanan setelah panen (Soejono, 1992). Menurut Hartadi *et al.* (1990), komposisi kimia jerami padi adalah : 21,20% abu; 1,70% ekstrak ether (EE); 53,90% serat kasar (SK); 37,40% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN); 3,70% protein kasar (PK) dan 39,00% total digestible nutrient (TDN).

2.6. Suplementasi Konsentrat

Konsentrat dapat dibedakan menurut kandungan protein yaitu, konsentrat sumber protein yang kandungan protein kasarnya 20% atau lebih dan konsentrat sumber energi yang kandungan protein kasarnya kurang dari 20% (Hartadi *et al.*, 1990). Jenis dan komposisi karbohidrat pada konsentrat yang berasal dari biji-bijian berbeda dengan yang berasal dari hasil samping pengolahan biji-bijian. Konsentrat biji-bijian banyak mengandung pati, sedangkan yang berasal dari hasil samping, banyak mengandung serat (Tillman *et al.*, 1998). Penambahan konsentrat akan meningkatkan ketersediaan kerangka karbon dan prekursor nitrogen untuk perkembangan mikroba dalam rumen (Bath *et al.*, 1985).

Ternak yang diberi pakan basal berkadar protein rendah seperti jerami padi memerlukan suplementasi sumber karbohidrat sebagai penyedia kerangka karbon dan protein prekursor NH_3 untuk optimasi aktivitas mikroba rumen dan sumber

nitrogen dalam bentuk protein pakan yang lolos dari degradasi di dalam rumen untuk produksi ternak (Orskov, 1982). Jerami padi sebagai pakan tunggal yang diberikan pada sapi PO memberikan hasil akhir dari fermentasi rumen berupa NH_3 sebagai prekursor untuk pertumbuhan mikroba masih rendah (Utomo *et al.*, 1997).

2.7. Fermentasi

Fermentasi adalah proses untuk menghasilkan berbagai produk dengan perantara atau dengan melibatkan mikroorganisme. Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme anaerobik karena adanya aktivitas mikroorganisme fermentasi pada substrat organik yang sesuai (Winarno, 1984). Senyawa produk fermentasi lebih mudah dicerna sehingga meningkatkan manfaat pakan berserat yang difermentasikan (Van Soest, 1994). Tujuan perlakuan fermentasi pada pakan hijau adalah memecah ikatan kompleks lignin dan selulosa serta meningkatkan kandungan selulosa untuk dipecah oleh enzim selulosa yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Millet *et al.*, 1976 yang disitasi Basuki *et al.*, 1988).

Teknologi fermentasi yang memanfaatkan kemampuan mikroba telah membuka lembaran baru dalam usaha manusia untuk merubah bahan-bahan mentah yang murah bahkan tidak berharga menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan manusia. Melalui proses fermentasi, bahan pakan akan mengalami perubahan-perubahan fisik dan kimiawi yang menguntungkan, diantaranya perubahan tekstur dan daya cerna (Soejono *et al.*, 1988). Degradasi secara mikrobiologis yang terjadi pada saat proses fermentasi merupakan salah satu cara yang dapat mengubah bahan yang

mengandung serat seperti selulosa dan lignin menjadi bahan yang berguna seperti monosakarida, disakarida atau selubiosa (Tanuwidjaya, 1988).

BAB III

METODOLOGI

3.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian tentang “ Respon Produksi Sapi Peranakan Ongole terhadap Aras Pemberian Konsentrat dan Pakan Basal Jerami Padi Terfermentasi “ telah dilaksanakan di Kelompok Petani Peternak Sapi Potong (KPPSP) Catur Sari Desa Kemiri Kecamatan Kunduran, Kabupaten Blora dari tanggal 14 Agustus sampai dengan 24 Nopember 2001.

3.2. Bahan dan Alat.

a. Ternak Sapi Peranakan Ongole :

- Jumlah : 24 ekor.
- Jenis kelamin : jantan
- Berumur antara 1,5 - 2 tahun
- Bobot badan awal $175,94 \pm 23,78$ kg.
- Asal : dari Blora dan sekitarnya.

b. Pakan

(1) Konsentrat

- Bahan yang digunakan untuk ransum konsentrat terdapat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Susunan Ransum konsentrat (berdasarkan 100 % Bahan kering).

No.	Bahan Pakan	Kandungan (%)
A. Bahan penyusun :		
1.	Polard	2
2.	Bekatul	38
3.	Onggok	22
4.	Bungkil Kelapa	7
5.	Bungkil Kelapa Sawit	2
6.	Bungkil Biji Kapok	4
7.	Kulit Kopi	5
8.	Mineral	6
9.	Tetes	9
10.	Garam	4
11.	Urea	1
B. Kandungan Nutrisi		
1.	Protein kasar	9,44
2.	Serat kasar	17,38
3.	Lemak kasar	3,24
4.	Abu	18,32
5.	Ca	3,44
6.	P	0,53
7.	BETN	51,62

(2) Jerami padi fermentasi :

Jerami padi amoniasi fermentasi dibuat melalui proses sebagai berikut :

- Jerami padi diambil dari sekitar lokasi penelitian.
- Probiotik yang digunakan adalah BIOFAD
- Teknik pembuatan jerami fermentasi : jerami (dengan kandungan air \pm 40%) ditumpuk setinggi \pm 15 cm, disiram dengan air dan ditaburi campuran probiotik dengan urea (1 : 4) yaitu setiap 100 kg jerami padi

campuran probiotik dan urea sebesar 0,1 dan 0,4 kg, kemudian ditumpuki jerami padi lagi demikian seterusnya sampai pada ketinggian tertentu kemudian dipadatkan dengan diinjak-injak setelah padat ditutup dengan plastik dan dibiarkan selama 3 minggu. Setelah 3 minggu jerami dibongkar dan diangin-anginkan sebelum diberikan pada ternak.

- Jerami fermentasi ini memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut : protein kasar (PK) : 7,02 % ; serat kasar (SK) : 31,65 %; lemak kasar (LK) 0,91 %; Abu : 19,36 %.

c. Peralatan :

Peralatan yang digunakan antara lain : (1). timbangan digital dengan kapasitas 3 ton untuk menimbang sapi (2). timbangan manual untuk menimbang konsentrat (3). pita ukur, dan tongkat ukur.

d. Kandang.

Kandang yang digunakan adalah kandang komunal, berukuran 30 X 8 m dengan kapasitas 50 ekor ternak sapi, setiap ekor sapi ditempatkan di dalam bilik individual bersekat batang kayu dengan ukuran 2 X 3 m, masing-masing bilik dilengkapi dengan tempat pakan dan minum.

3.3. Rancangan Percobaan :

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan, sehingga secara keseluruhan terdapat 24 satuan percobaan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

- T1 : Aras konsentrat 2 kg dengan jerami fermentasi *ad libitum*.
T2 : Aras konsentrat 3 kg dengan jerami fermentasi *ad libitum*.
T3 : Aras konsentrat 4 kg dengan jerami fermentasi *ad libitum*.
T4 : Aras konsentrat 5 kg dengan jerami fermentasi *ad libitum*.

Penempatan ternak dalam kandang diacak, yang sebelumnya diberi nomor atau tanda terlebih dahulu.

3.4. Prosedur Penelitian.

a. Pentahapan : penelitian ini dilaksanakan dalam 4 tahap antara lain Tahap I (persiapan) selama 3 minggu, meliputi pembuatan jerami fermentasi, penyiapan konsentrat, pemberian tanda (nomor sapi perlakuan), dan pemberian obat cacing pada sapi perlakuan. Tahap II (Pendahuluan), dilakukan pemberian pakan jerami fermentasi dan konsentrat secara bertahap selama 10 hari untuk menyesuaikan pakan sampai target perlakuan. Tahap III, dilakukan penimbangan bobot badan awal dari ternak yang diteliti, pengacakan materi penelitian, kemudian diberi ransum perlakuan yaitu T1, T2, T3 dan T4 . Tahap IV selama 3 bulan, Penimbangan dilakukan setiap bulan sekali, sedangkan pengukuran ukuran tubuh dilakukan setiap minggu.

b. Cara pemberian pakan :

Pakan jerami fermentasi diberikan dengan *ad libitum* pada pagi dan sore hari. Pemberian konsentrat diberikan 2 kali yaitu pada jam 08.00 dan 15.00 WIB masing-masing sebelum pemberian pakan jerami fermentasi.

c. Cara pengukuran variabel.

- Pertambahan bobot badan : menimbang sapi dengan menggunakan timbangan digital, dilakukan setiap bulan sekali (Kg).
- Konsumsi bahan kering : mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan sisa pakan yang ada dikalikan dengan kandungan bahan kering pakan.
- Konsumsi protein kasar : mengalikan kadar/kandungan protein kasar pakan dengan konsumsi bahan kering.
- Konsumsi TDN : % protein kasar dapat dicerna + % Serat kasar dapat dicerna + % BETN dapat dicerna + 2,25 lemak dapat dicerna (Tillman *et al*, 1998).
- Panjang badan : pengukuran mulai benjolan tulang siku ke benjolan tulang tapis di pelvis (Cm)
- Lingkar dada : melingkarkan pita ukur di belakang skapula (Cm).
- Tinggi gumba : diukur dari permukaan atas pundak tepat di belakang punuk tegak lurus ke permukaan tanah/lantai tempat ternak berdiri (Cm).
- Konversi pakan : dilakukan dengan menghitung berapa kg pakan yang digunakan untuk membentuk 1 kg bobot badan.
- Effisiensi pakan : persentase dari perbandingan pertambahan 1 kg bobot badan dengan konsumsi pakan.

3.5. Analisis Statistik.

- Hipotesis

$$H_0 : Y_1 = \bar{Y}_2 = \bar{Y}_3 = \bar{Y}_4$$

$$H_1 : \bar{Y}_1 \neq \bar{Y}_2 = \bar{Y}_3 = \bar{Y}_4$$

$$H_1 : \bar{Y}_1 = \bar{Y}_2 \neq \bar{Y}_3 = \bar{Y}_4$$

$$H_1 : \bar{Y}_1 = \bar{Y}_2 = \bar{Y}_3 \neq \bar{Y}_4$$

Kriteria yang dilakukan jika :

$F_{\text{Hitung}} \leq F_{\text{Tabel}}$, maka H_0 diterima

$F_{\text{Hitung}} \geq F_{\text{Tabel}}$, maka H_0 ditolak

- Analisis Ragam :

Model matematis :

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$$

X_{ij} = Hasil pengamatan pada perlakuan ke i dan ulangan ke j

μ = Nilai rata-rata umum dari seluruh perlakuan

α_i = Pengaruh perlakuan ke i merupakan selisih nilai tengah perlakuan ke i dan nilai tengah umum.

Σ_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke i ulangan ke j .

Analisis ragam menurut Srigandono (1983), hipotesisnya yaitu minimal ada sepasang nilai rata-rata variabel dari perlakuan yang tidak sama

- Uji Lanjutan : apabila di dalam uji F terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) pada perlakuan, maka untuk

mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan Uji Wilayah Ganda Duncan.

- Untuk mengetahui titik optimum diantara perlakuan maka dilakukan Regresi Polinomial.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Konsumsi Pakan Sapi Penelitian

Hasil analisis Ragam dan Uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa pemberian aras konsentrat antara 2 sampai 5 kg/ekor/hari secara statistik menyebabkan perbedaan rata-rata konsumsi bahan kering, konsumsi protein kasar dan konsumsi TDN. Konsumsi bahan kering, konsumsi protein kasar dan konsumsi TDN sapi penelitian memiliki pola bervariasi (Tabel 3).

Tabel 3. Konsumsi Bahan Kering, Protein Kasar dan TDN Sapi Penelitian.

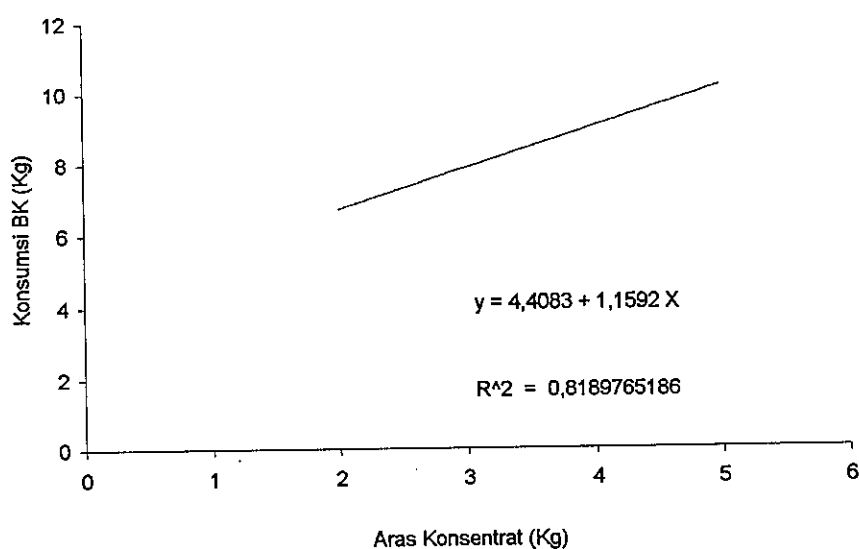
Konsumsi	Perlakuan Aras Konsentrat			
	T1	T2	T3	T4
	Kg			
- Bahan Kering	6,62 ^a	8,07 ^b	9,01 ^b	10,17 ^c
- Protein kasar	0,49 ^a	0,61 ^b	0,69 ^c	0,80 ^d
- TDN	2,80 ^a	3,87 ^a	4,68 ^b	5,54 ^b

Superskrip dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

4.1. 1. Konsumsi Bahan Kering

Konsumsi bahan kering antara T2 dengan T3 tidak berbeda secara nyata ($P > 0,05$), namun konsumsi bahan kering sapi T2 tersebut ternyata berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan T1 dan T4. Konsumsi bahan kering sapi yang mendapat

perlakuan aras konsentrat menunjukkan fenomena semakin tinggi aras konsentrat yang diberikan semakin besar konsumsi bahan kering total (Ilustrasi 1) demikian juga protein kasarnya ($P < 0,05$), sedangkan konsumsi TDN pada sapi yang mendapat perlakuan T1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan T2, konsumsi TDN T3 tidak berbeda dengan T4 ($P > 0,05$). Namun demikian antara T1 dan T2 dengan T3 dan T4 terdeteksi adanya perbedaan secara nyata ($P < 0,05$).



Ilustrasi 1. Konsumsi Bahan Kering Pakan

Konsumsi bahan kering pada penelitian ini sudah mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan ternak sapi secara normal. Hal ini sesuai standar yang diberikan Tillman *et al* (1998) bahwa konsumsi bahan kering untuk pertumbuhan dan penggemukan pada sapi jantan dengan bobot badan 190 kg dengan penambahan bobot badan 0,7 kg/ekor/hari adalah 5,34 kg/ekor/hari. Lebih lanjut Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa standar konsumsi bahan kering berdasarkan bobot badan adalah berkisar 2,5 – 3 %, dengan demikian konsumsi

bahan kering sapi dalam penelitian ini sudah memenuhi standar kebutuhan karena rata-rata konsumsi bahan keringnya mencapai 4,37 %.

Konsumsi bahan kering rata-rata sapi dalam penelitian ini sebesar 8,47 kg/ekor/hari atau 4,37 % dari bobot badan. Isnainiyati (2001) melaporkan bahwa sapi PO yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi dan konsentrat sebanyak 1,5% dari bobot badan mampu mengkonsumsi bahan kering sebesar 5,18 kg/ekor/hari atau 2,8 % dari bobot badan. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena pemberian konsentrat pada penelitian Isnainiyati (2001) lebih kecil dari pemberian konsentrat penelitian, sehingga kemampuan mikroba rumen untuk mencerna serat dari jerami fermentasi lebih rendah, akhirnya total konsumsi bahan kering juga lebih rendah.

Arifin *et al.*, (1999) melaporkan bahwa sapi yang diberi pakan jerami kering dan konsentrat komersial dapat mengkonsumsi bahan kering sebesar 7,1 kg/ekor/hari atau 2,77 % dari bobot badan sedang sapi yang diberi pakan jerami kering dengan ampas tahu dan dedak padi dapat mengkonsumsi bahan kering sebesar 7,69 kg/ekor/hari atau 3% dari bobot badan. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering sapi dalam penelitian ini lebih tinggi bila dibanding dengan hasil penelitian Arifin *et al.* (1999) . Perbedaan tersebut mungkin disebabkan karena selain aras pemberian konsentrat, kualitas konsentrat berbeda juga pakan basal yang digunakan dalam penelitian ini kualitasnya lebih baik karena menggunakan jerami padi fermentasi sedangkan penelitain Arifin *et al.* (1999) menggunakan jerami kering.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian aras konsentrat pada sapi PO dengan pakan basal jerami padi terfermentasi menyebabkan perbedaan konsumsi bahan kering ($P < 0,05$). Pemberian konsentrat dengan kandungan protein kasar 9,44 % sebanyak 5 kg/ekor/hari (T4) menghasilkan konsumsi pakan paling besar jika dibandingkan dengan pemberian aras konsentrat 2, 3, dan 4 kg/ekor/hari. Pemberian konsentrat pada aras 3 dan 4 kg/ekor/hari tidak mampu menyebabkan perbedaan ($P > 0,05$) konsumsi bahan kering antara keduanya, sedangkan pemberian konsentrat sebanyak 2 kg/ekor/hari menghasilkan konsumsi bahan kering paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Konsumsi bahan kering dalam penelitian meningkat seiring dengan bertambah besarnya aras pemberian konsentrat, dan bertambah banyaknya jumlah konsumsi jerami padi fermentasi Tabel 4. Hal ini ditunjukkan pada masing-masing perlakuan dengan pemberian aras konsentrat (berdasarkan 100% bahan kering) pada sapi penelitian sebesar 1,85 kg/ekor/hari dapat mengkonsumsi jerami padi fermentasi sebanyak 4,77 kg/ekor/hari, aras pemberian konsentrat 2,77 kg/ekor/hari menghasilkan konsumsi jerami padi fermentasi 5,29 kg/ekor/hari, aras konsentrat 3,7 kg/ekor/hari menghasilkan konsumsi jerami padi fermentasi 5,31 kg/ekor/hari dan pada aras pemberian konsentrat 4,62 dapat mengkonsumsi jerami padi fermentasi sebesar 5,55 kg/ekor/hari.

Tabel 4. Konsumsi Bahan Kering dan Protein Kasar Jerami Fermentasi dan Konsentrat.

	Perlakuan Aras Konsentrat			
	T1	T2	T3	T4
	Kg			
Konsentrat				
Bahan Kering	1,85	2,78	3,70	4,62
Protein kasar	0,16	0,26	0,32	0,41
Jerami Fermentasi				
Bahan Kering	4,77	5,29	5,31	5,55
Protein kasar	0,33	0,35	0,37	0,39

Kenyataan ini disebabkan karena pemberian konsentrat pada sapi potong dapat digunakan sebagai sumber energi dan sumber kerangka karbon dalam sintesis protein mikro organisme yang dapat berfungsi dalam mencerna serat kasar dari jerami padi fermentasi.

Peningkatan pencernaan menyebabkan jumlah zat pakan yang diserap juga meningkat sehingga dapat menstimulasi laju pengosongan rumen, dan ternak akan cepat merasa lapar yang pada akhirnya akan mengkonsumsi jerami lebih banyak. Van Bruchem dan Soetanto yang disitasi oleh Chuzaemi (1994) menyebutkan bahwa suplemen konsentrat akan berpengaruh positif dalam meningkatkan konsumsi bahan kering pakan, karena dengan penambahan konsentrat tersebut perkembangan mikrobial rumen akan meningkat dan efisien sehingga, laju degradasi jerami di dalam rumen akan meningkat. Apabila aktifitas biosintesis protein mikrobial di dalam rumen naik, maka menyebabkan perolehan protein akan naik, karena protein yang masuk ke usus halus yang berasal dari

protein mikroba dan protein pakan yang tidak terdegradasi di dalam rumen akan digunakan sebagai sumber energi dan kerangka karbon (Arora, 1989).

4.1.2. Konsumsi Protein Kasar Sapi Penelitian

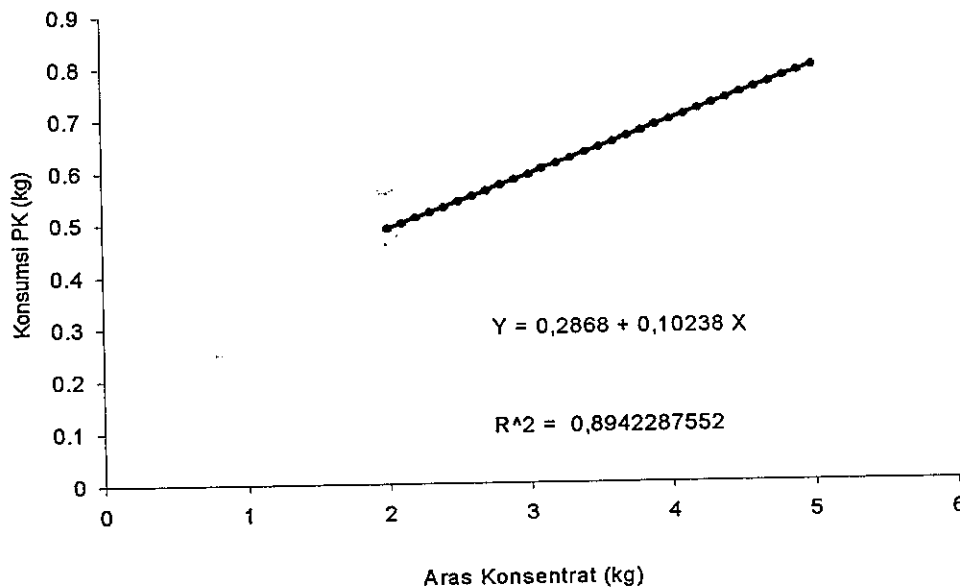
Rata-rata konsumsi protein kasar sapi penelitian sebesar 0,645 kg/ekor/hari atau 7,62% dari total bahan kering. Nuschati *et al.* (2000) melaporkan bahwa konsumsi protein kasar pada sapi yang diberi pakan hijauan dengan 3,5 kg konsentrat komersial dan 0,25 kg urea molase multy nutrient block (UMMB) dapat mengkonsumsi protein kasar sebesar 0,8 kg/ekor/hari, sedangkan sapi yang diberi pakan hijauan dengan 2,5 kg konsentrat komersial dan 3 kg singkong segar mampu mengkonsumsi total protein kasar sebesar 0,77 kg/ekor/hari. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi protein kasar pada ternak sapi penelitian lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Nuschati *et al.* (2000). Perbedaan ini mungkin disebabkan karena kadar protein konsentrat dalam penelitian ini hanya 9,44 % sedang konsentrat yang digunakan dalam penelitian Nuschati *et al.* (2000) sebesar 13 – 15 %.

Rata-rata konsumsi protein kasar hasil penelitian ini sebesar 0,485 kg/ekor/hari atau 7,33 % dari total BK untuk T1, 0,605 kg/ekor/hari atau 7,50 % untuk T2, 0,694 kg/ekor/hari atau 7,71 % dari total BK untuk T3 dan 0,797 kg/ekor/hari atau 7,84 % dari total BK untuk T4. Prestasi konsumsi protein kasar dalam penelitian ini ternyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Isnainiyati (2001) yaitu konsumsi protein kasar pada sapi PO yang

diberi pakan jerami fermentasi dan konsentrat 1,5% dari bobot badan sebesar 0,615 kg/ekor/hari atau 0,33 % dari bobot badan.

Aras pemberian konsentrat dengan kadar protein kasar 9,44% dalam ransum sapi PO dalam penelitian ini yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi dengan kadar protein 7,02 % ternyata menyebabkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) atau menyebabkan kenaikan konsumsi protein kasar. Kenaikan protein kasar pada sapi penelitian secara tidak langsung berhubungan dengan kenaikan aras konsentrat yang menyebabkan kenaikan konsumsi jerami fermentasi sehingga konsumsi bahan kering secara total meningkat, yang pada akhirnya dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan konsumsi protein kasar. Penelitian Agus *et al.*, (1998) menunjukkan fenomena yang sama, yaitu semakin banyak pemberian konsentrat semakin tinggi konsumsi bahan kering dan protein kasarnya. Sapi PO yang diberi konsentrat sebesar 8,8% bahan segar dari total pakan dapat mengkonsumsi bahan kering sebanyak 8,5 kg/ekor/hari dan konsumsi protein kasar sebesar 1,2 kg/ekor/hari, sedangkan pada pemberian konsentrat 11,6% dari total pakan dapat mengkonsumsi bahan kering sebanyak 10,8 kg/ekor/hari dan konsumsi protein kasar sebanyak 0,8 kg/ekor/hari. Hal ini menunjukkan bahwa aras konsentrat di dalam pakan sapi sangat mempengaruhi konsumsi protein kasar. Semakin tinggi aras konsentrat akan semakin besar konsumsi protein kasarnya (Ilustrasi 2) karena dengan banyaknya konsentrat yang diberikan konsumsi jerami fermentasi juga lebih banyak, sehingga protein yang berasal dari jerami fermentasi juga lebih banyak. Dengan demikian konsumsi

protein kasar disamping berasal dari konsentrat juga dari kontribusi jerami fermentasi yang dikonsumsi.



Ilustrasi 2. Konsumsi Protein Kasar Pakan

Tillman *et al.* (1998) mengatakan bahwa sapi jantan dengan bobot badan 190 kg dan taraf pertambahan bobot badan 0,7 kg/ekor/hari membutuhkan konsumsi protein kasar sebesar 11,16 % dari total bahan kering. Walaupun konsumsi protein kasar pada penelitian ini masih di bawah standar pemenuhan kebutuhan, namun sapi PO yang diberi konsentrat sebesar 4 kg dalam penelitian ini dapat mencapai pertambahan bobot badan 0,717 kg/ekor/hari (pada T3) dan 0,743 kg/ekor/hari (pada T4). Hal ini menunjukkan bahwa selain mengandung protein yang dapat digunakan untuk mensintesa asam-asam amino baru guna pembentukan tubuh mikro organisme di dalam rumen, konsentrat juga

mengandung karbohidrat yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri di dalam rumen dan dapat digunakan senyawa non protein nitrogen untuk menyusun protein tubuhnya, sehingga protein bakteri tersebut dapat digunakan oleh ternak untuk pertumbuhan.

4.1.3. Konsumsi TDN

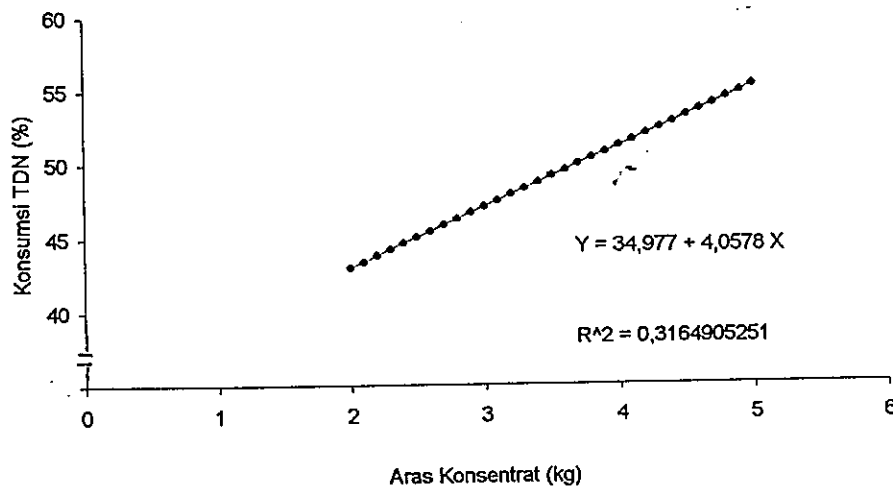
Rata-rata konsumsi TDN sapi penelitian sebesar 4,42 kg/ekor/hari atau 49,18% bahan kering atau 2,32% dari bobot badan. Dibandingkan dengan hasil penelitian Agus *et al.* (1998) sapi jantan yang diberi pakan konsentrat dan probiotik dengan pakan basal jerami padi fermentasi mempunyai konsumsi TDN sebesar 4,37kg/ekor/hari.

Arifin *et al.* (1999) melaporkan bahwa pada sapi ACC yang diberi pakan jerami padi dan konsentrat komersial yang kandungan protein kasar 14,48% dari BK dapat mengkonsumsi TDN sebesar 2,607 kg/ekor/hari atau 1,02% dari bobot badan sedang pada sapi yang diberi pakan jerami padi dan ampas tahu dan dedak padi dengan kadar protein kasar 32% dari BK mampu mengkonsumsi TDN sebesar 3,110 kg/ekor/hari. Hal ini menunjukkan bahwa bila dibanding dengan hasil kedua peneliti terdahulu maka konsumsi TDN sapi penelitian ini lebih tinggi.

Konsumsi TDN dalam penelitian ini ternyata lebih tinggi dibanding dengan standar yang diberikan oleh Tillman *et al.* (1998) untuk pertumbuhan dan penggemukan sapi potong dengan bobot badan 190 kg bila diharapkan penambahan bobot badan 0,7 kg/ekor/hari adalah 3,46 kg/ekor/hari atau 1,82%

dari bobot badan. Sesuai dengan pendapat McDonald *et al.* (1989) bahwa kebutuhan energi untuk ternak ruminansia dapat dipenuhi dari pakan yang mengandung serat kasar tinggi. Perbedaan konsumsi TDN dalam penelitian ini tidak dapat memberikan penambahan bobot badan sesuai standar Tillman *et al.* (1998) mungkin disebabkan karena kandungan nilai gizi pakan dalam penelitian ini rendah.

Hasil analisis statistik terhadap konsumsi TDN menunjukkan bahwa pemberian konsentrat dengan aras 2 kg sampai dengan 5 kg/ekor/hari dalam ransum ternyata secara nyata dapat meningkatkan ($P < 0,05$) konsumsi TDN. Konsumsi TDN hasil penelitian ini adalah T1 (42,45% atau 2,80 kg/ekor/hari), T2 (47,78 % atau 3,87 kg/ekor/hari), T3 (51,87 % atau 4,68 kg/ekor/hari) dan T4 (54,62 % atau 5,54 kg/ekor/hari) (Ilustrasi 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Blakely dan Bade (1998) yang menyatakan bahwa pada usaha penggemukan, nutrisi utama yang diperlukan adalah energi. T4 sekalipun konsumsi TDN paling tinggi dibanding yang lain namun memberi respon pertumbuhan yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan T3 dengan konsumsi TDN lebih rendah .



Ilustrasi 3. Konsumsi TDN Pakan.

Konsumsi TDN dalam penelitian ini ternyata lebih tinggi dibanding dengan standar yang diberikan oleh Tillman *et al.* (1998) untuk pertumbuhan dan penggemukan sapi potong dengan Bobot badan 190 kg bila diharapkan pertambahan bobot badan 0,7 kg/ekor/hari adalah 3,46 kg/ekor/hari atau 1,82% dari bobot badan. Sesuai dengan pendapat McDonald *et al.* (1989) bahwa kebutuhan energi untuk ternak ruminansia dapat dipenuhi dari pakan yang mengandung serat kasar tinggi.

4.2. Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aras pemberian konsentrat secara sangat nyata ($P < 0,01$) menyebabkan perbedaan pertambahan bobot badan pada sapi PO jantan yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi. Uji perbedaan antar perlakuan menggunakan Uji Wilayah Ganda Duncan memperlihatkan bahwa pertambahan bobot badan sapi-sapi yang mendapat perlakuan T1 dan T2 secara

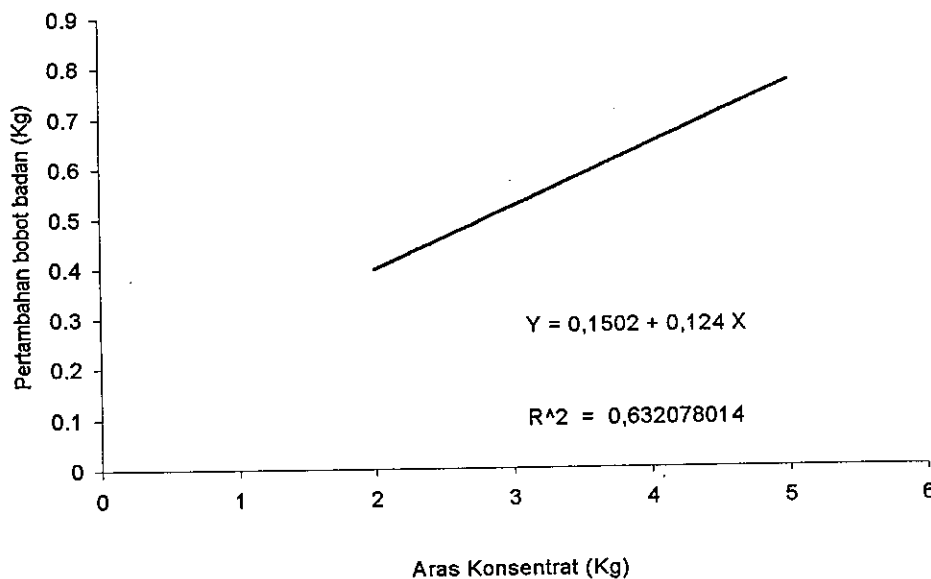
statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), demikian juga sapi yang mendapat perlakuan T3 dan T4, namun demikian pertambahan bobot badan sapi-sapi yang mendapat perlakuan T1 dan T2 dengan T3 dan T4 menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-Rata Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian.

Perlakuan	Bobot Badan Awal	Bobot Badan Akhir	PBB/hari
	Kg		
T1	193,83	226,83	0,415 ^a
T2	193,00	230,00	0,467 ^a
T3	187,67	245,00	0,717 ^b
T4	204,83	264,00	0,743 ^b
Rata-rata	194,83	241,46	0,586

Superskrip dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Pertambahan bobot badan tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh sapi PO yang diberi pakan konsentrat 5 kg/ekor/hari, yaitu pada T4 (0,743 kg/ekor/hari), diikuti T3 (0,717 kg/ekor/hari), T2 (0,467 kg/ekor/hari) dan T1 (0,415 kg/ekor/hari) terlihat pada Ilustrasi 4. Walaupun T4 (pemberian konsentrat 5 kg/ekor/hari) menghasilkan performans pertambahan bobot badan harian yang paling baik, namun hasilnya tidak berbeda dengan T3 (pemberian konsentrat 4 kg/ekor/hari), sehingga bila dibandingkan dengan T4, maka T3 lebih efisien dalam menggunakan pakan dan lebih ekonomis.



Ilustrasi 4. Pertambahan Bobot Badan Sapi Penelitian

Agus *et al.* (2000) melaporkan bahwa sapi PO jantan yang diberi pakan jerami padi fermentasi mempunyai rata-rata pertambahan bobot badan 0,43 kg/ekor/hari, sedangkan Budi *et al.* (1981) melaporkan bahwa sapi PO jantan dengan pakan jerami padi yang difermentasi dan diberi suplemen tepung daun lamtoro dan dedak halus mempunyai pertambahan bobot badan 0,65 kg/ekor/hari. Pertambahan bobot badan yang dicapai sapi dalam penelitian ini, terutama pada T3 dan T4 lebih tinggi, namun lebih rendah bila dibanding dengan penelitian Santosa yang disitasi oleh Winugroho *et al.* (1996) dengan sistem pemeliharaan intensif, menggunakan probiotik sebanyak 0,5 kg/ekor/hari. Pada tahap awal pemeliharaan, pemberian perlakuan probiotik dalam penelitian Santosa dapat meningkatkan pertambahan bobot badan pada sapi PO sebesar 0,7 – 1 kg/ekor/hari. Perbedaan hasil antara penelitian ini dengan Santosa yang disitasi

Winugroho *et al.* (1996) disebabkan karena selain aras konsentrat juga nilai gizi pakan yang digunakan dan bobot awal berbeda, sehingga mempengaruhi pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) bahwa pencernaan pakan di dalam rumen diantaranya dipengaruhi oleh komposisi ransum.

Pemberian konsentrat yang kaya kandungan karbohidrat non struktural seperti pati dan gula dapat menghasilkan nilai pencernaan serat lebih rendah dibandingkan konsentrat yang kaya kandungan karbohidrat struktural. Karbohidrat struktural seperti serat bila diberikan dalam jumlah besar dapat berperan dalam menstabilkan proses fermentasi di dalam rumen, sehingga pencernaan serat akan meningkat (Taminga *et al.*, 1990). Menurut Bath *et al.* (1985) penambahan konsentrat akan meningkatkan ketersediaan kerangka karbon dan prekursor nitrogen untuk perkembangan mikroba dalam rumen sehingga dapat mencerna serat kasar lebih banyak akibatnya dapat meningkatkan produktivitas ternak. Selanjutnya dikatakan pula, bahwa untuk mengoptimalkan sintesis protein mikroba pada pakan basal jerami padi fermentasi diperlukan suplementasi konsentrat, sehingga pelepasan kerangka karbon dan prekursor NH_3 akan berjalan secara seiring.

Menurut Orskov (1982) penambahan pakan konsentrat yang cukup mengandung energi (TDN) dan protein disamping merangsang biosintesis protein mikroba, juga menghasilkan peningkatan produksi dan proporsi asam propionat (C3) dalam rumen. Propionat merupakan prekursor pembentukan lemak tubuh pada sapi (potong), sehingga dengan pertambahan bobot badan yang baik tersebut juga akan diikuti dengan perbaikan mutu dagingnya. Peningkatan proporsi

propionat juga menyebabkan efisiensi penggunaan energi semakin baik, karena produksi panas yang terbuang dalam bentuk methane dan panas fermentasi menjadi minimal (Bath *et al.* 1985). Dengan bertambahnya aras pemberian konsentrat berarti biosintesis protein mikroba akan meningkat, sehingga konsumsi bahan kering juga meningkat yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan dan penambahan bobot badan.

4.3. Efisiensi Produksi Sapi Potong Penelitian.

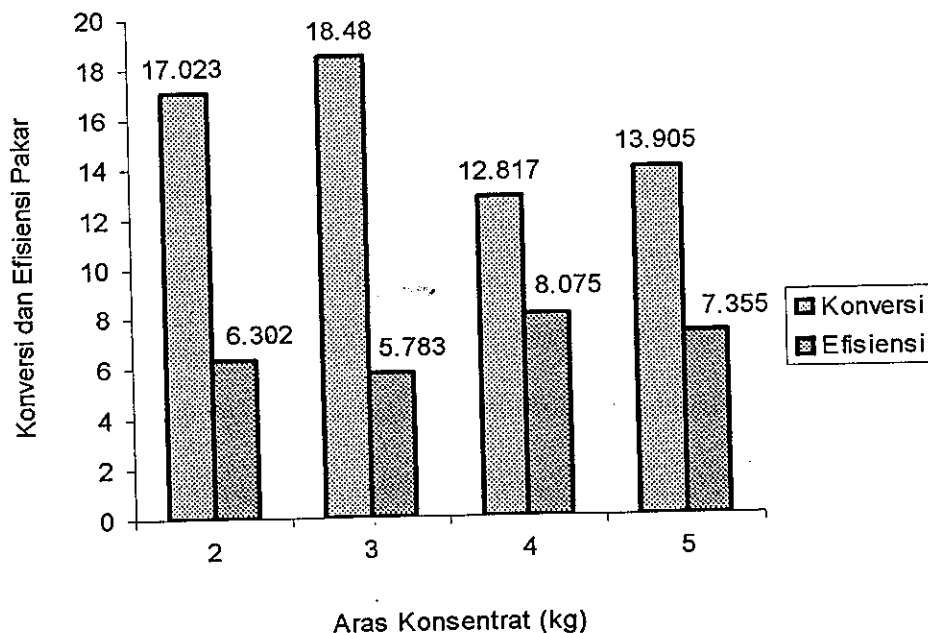
Hasil analisis statistik terhadap nilai konversi dan efisiensi penggunaan pakan menunjukkan bahwa pemberian aras konsentrat dari 2 hingga 5 kg/ekor/hari pada sapi Peranakan Ongole jantan dengan pakan basal jerami padi fermentasi menghasilkan perbedaan tidak nyata ($P>0,05$). Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 6 dan Ilustrasi 5.

Tabel 6. Konversi Pakan dan Efisiensi Penggunaan Pakan Sapi Penelitian

	Perlakuan Aras Konsentrat				Rata-rata
	T1	T2	T3	T4	
Konversi Pakan	17,02	18,48	12,81	13,91	15,55
Efisiensi Pakan (%)	6,30	5,78	8,08	7,35	6,88

Rata-rata konversi pakan pada sapi penelitian ini sebesar 15,55 atau rata-rata efisiensi penggunaan pakan mencapai 6,88%. Arifin *et al.* (1999) melaporkan bahwa sapi yang diberi pakan konsentrat komersial (protein kasar 14,48%)

dengan pakan basal jerami padi menghasilkan konversi pakan sebesar 13,71 sedangkan pada perlakuan konsentrat campuran ampas tahu – dedak padi dengan pakan basal jerami padi sebesar 10,88. Perbedaan konversi pakan pada kedua penelitian ini mungkin disebabkan karena efisiensi penggunaan pakan pada sapi penelitian Arifin *et al.* (1999) dengan pakan konsentrat campuran ampas tahu dan dedak padi tersebut lebih unggul dibanding pada pemberian konsentrat komersial pada penelitian ini, sehingga kebutuhan nutrisi pada sapi dengan pemberian konsentrat campuran ampas tahu dan dedak padi lebih tercukupi dari pada sapi pembandingnya.



Ilustrasi 5. Konversi dan Efisiensi Pakan Sapi Penelitian

Konversi pakan mencerminkan jumlah bahan kering yang dikonsumsi (kg) atau yang diperlukan untuk setiap kg kenaikan bobot badannya. Dengan

demikian makin tinggi angka konversi berarti makin banyak bahan kering pakan yang diperlukan untuk membentuk bobot badan yang sama. Hal ini berarti tidak efisien dalam menggunakan pakan. Menurut Bowker *et al.* (1978) angka konversi pakan pada sapi potong berkisar antara 6 - 12, atau dengan efisiensi penggunaan pakan sebesar 8,3 % - 16,7%. Dengan demikian sesuai dengan standar konversi pakan dari Bowker *et al.* (1978), konversi pakan pada sapi penelitian ini cukup memadai. Walaupun aras pemberian konsentrat dinaikkan dari 2 menjadi 5 kg/ekor/hari tetapi konversi pakan dan efisiensi pakan tidak berubah, dengan kata lain efisiensi penggunaan pakan tidak dapat ditingkatkan melalui peningkatan aras pemberian konsentrat.

4.4. Pola Pertambahan Ukuran Tubuh Sapi Potong PO

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aras pemberian konsentrat (dari 2 sampai dengan 5 kg/ekor/hari) tidak menyebabkan ($P>0,05$) perbedaan pertambahan ukuran panjang badan, tinggi gumba dan lingkar dada. Rata-rata pertambahan ukuran-ukuran tubuh tersebut adalah 0,23, 0,04 dan 0,167 cm, masing masing untuk panjang badan, tinggi gumba dan lingkar dada. Abeni *et al.* (2000) melaporkan bahwa sapi Friesian Holstain dengan bobot badan wal rata - rata 150 kg, umur 2 - 3 tahun kandungan protein kasar pakan 13,81% diperoleh hasil rata-rata pertambahan lingkar dada 0,14 cm dan pertambahan tinggi gumba 0,103 cm. Bila dibanding dengan penelitian Abeni *et al.* (2000) ternyata ukuran tubuh sapi penelitian lebih tinggi untuk lingkar dadanya dan lebih rendah untuk tinggi gumba. Hal ini kemungkinan disebabkan kerana umur sapi penelitian umur

lebih muda (pertumbuhan) sehingga memungkinkan penambahan ukuran lingkaran dada lebih tinggi dan tinggi gumba lebih rendah, walaupun kandungan nutrisi sapi penelitan Abeni *et al.* (2000) lebih tinggi. Sesuai dengan pendapat Callow (1948) dan Andrews (1958) yang disitasi oleh Suparno (1992) bahwa pada ternak muda deposisi lemak terjadi di sekitar jeroan dan ginjal. Dengan bertambahnya umur serta konsumsi energi, deposisi lemak juga terjadi diantara otot, lapisan bawah kulit (lemak sub kutan) dan terakhir diantara ikatan serabut otot yaitu lemak intra muskulair. Umur ternak yang masih muda memungkinkan tumbuh lebih cepat dengan kombinasi nutrisi pakan yang baik. Dikatakan oleh Campbell dan Lasley (1977) bahwa tinggi gumba termasuk pertumbuhan pada umur dewasa keadaan ini diduga berkaitan dengan tulang penyusun tinggi gumba tersebut yaitu tulang penyusun kaki, tulang-tulang penyusun kaki termasuk komponen tubuh dewasa.

Pertambahan ukuran-ukuran tubuh dari sapi Peranakan Ongole yang diteliti ternyata memiliki pola regresi linear yang berbeda antara perlakuan ($P < 0,05$). Koefisien regresi, persamaan regresi linear sapi PO pada berbagai aras pemberian konsentrat disajikan pada Tabel 7.

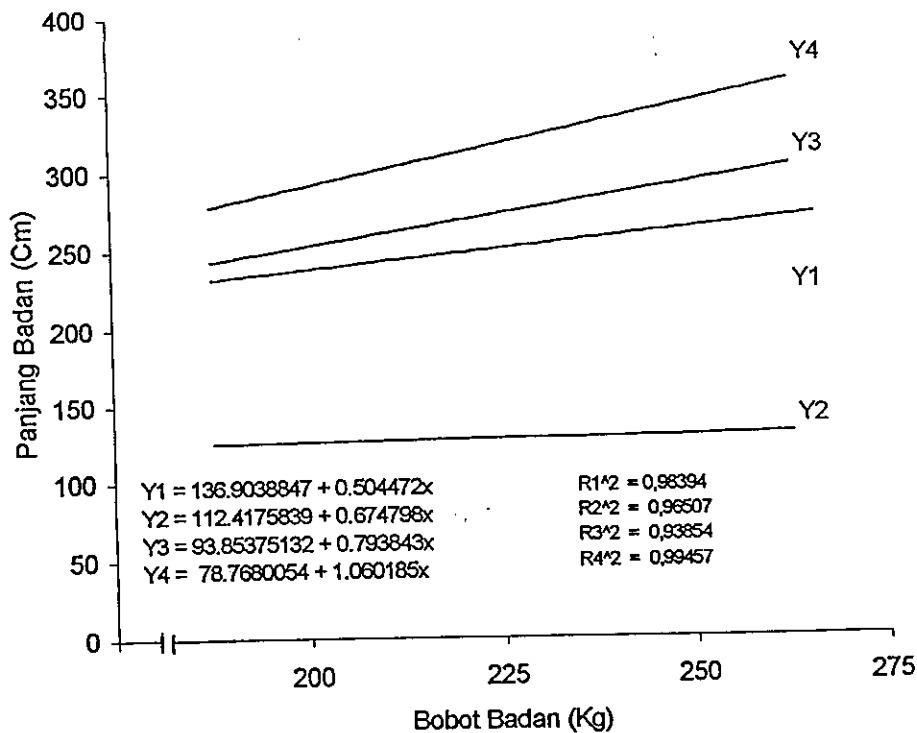
Pola penambahan lingkaran dada ternyata tertinggi pada T4, diikuti T3, T2 dan T1 masing-masing $b = 1,1703942$, $b = 1,2389983$, $b = 1,0529958$ dan $b = 0,9656825$. Keadaan tersebut memperlihatkan bahwa laju pertumbuhan lingkaran dada bertambah seiring dengan bertambahnya aras pemberian konsentrat dan bertambahnya bobot badan, demikian juga pada pola penambahan panjang badan tertinggi pada T4, diikuti T3, T2 dan T1, masing-masing $b_4 = 1,0601852$, $b_3 = 0,7938430$, $b_2 = 0,647977$ dan $b_1 = 0,5044718$, sedang pada pola penambahan

tinggi gumba tertinggi pada T1, diikuti T2, T4 dan T3, masing masing $b_1 = 0,34210$, $b_2 = 0,26778$, $b_4 = 0,17290$ dan $b_3 = 0,15840$. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada T3 dan T4 pertumbuhan daging, otot dan lemak terakumulasi pada panjang badan dan lingkaran dada, T2 pertumbuhannya merata pada semua ukuran tubuh, T1 laju pertambahan tertinggi pada tinggi gumba (Ilustrasi 6 dan 7).

Tabel 7. Koefien Determinasi, Persamaan Regresi Linear Ukuran Tubuh Sapi PO pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.

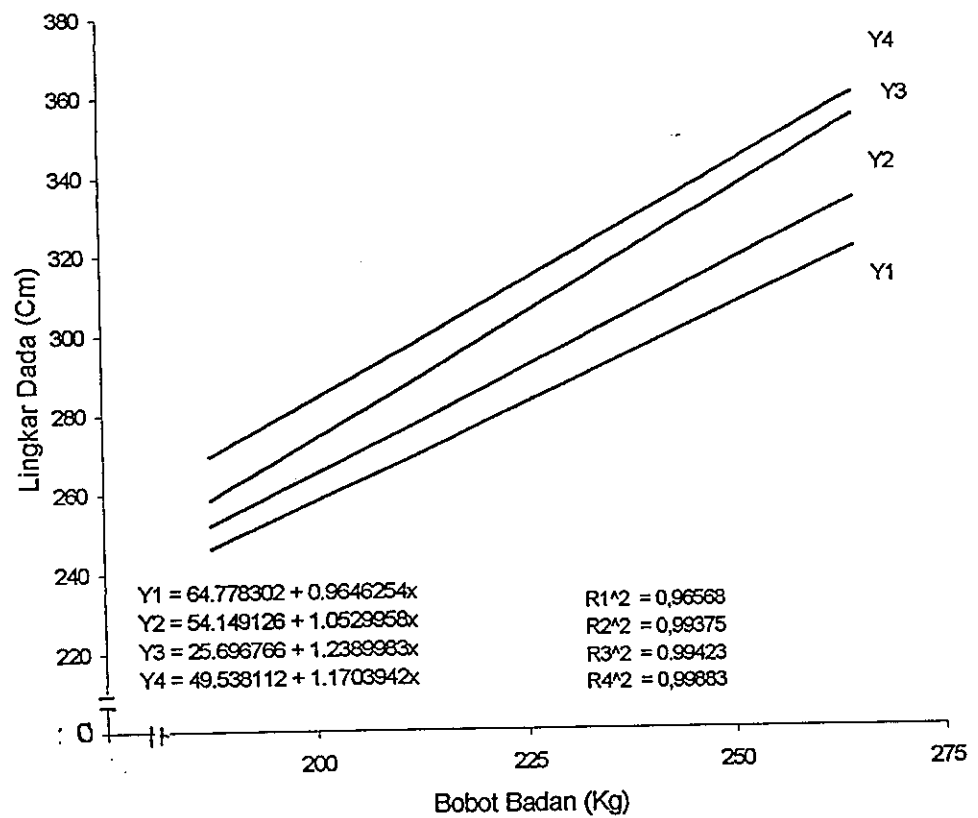
No.	Perlakuan	$R^2(\%)$	Persamaan Regresi
1. Panjang Badan :			
	T1	98,394	$Y = 136,904 + 0,50447X$
	T2	96,507	$Y = 112,418 + 0,67480X$
	T3	93,854	$Y = 93,8538 + 0,79384X$
	T4	99,457	$Y = 78,7680 + 1,06019X$
2. Lingkar Dada :			
	T1	96,568	$Y = 64,7783 + 0,96569X$
	T2	99,375	$Y = 54,1491 + 1,05300X$
	T3	99,423	$Y = 25,6968 + 1,23100X$
	T4	99,883	$Y = 49,5381 + 1,170394X$
3. Tinggi Gumba :			
	T1	94,7	$Y = 51,0533 + 0,34210X$
	T2	99,4	$Y = 68,0903 + 0,26778X$
	T3	97,5	$Y = 88,7139 + 0,15840X$
	T4	84,7	$Y = 83,6673 + 0,17290X$

Pada Ilustrasi 6,7 dan 8 terlihat bahwa pada perlakuan T1 (2 kg konsentrat/ekor/hari), T2 (3 kg konsentrat/ekor/hari), T3 (4 kg/ekor/hari) dan T4 (5 kg konsentrat/ekor/hari) ukuran-ukuran tubuh bertambah seiring dengan bertambahnya aras pemberian konsentrat dan bobot badan ternak baik pada panjang badan, lingkar dada maupun tinggi gumba. Laju pertumbuhan yang paling cepat pada T1 adalah tinggi gumba, T2 pada Tinggi gumba, T3 pada lingkar dada dan T4 pada panjang badan dan lingkar dada. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada T1 dan T2 pertumbuhan otot dan tulang terutama terakumulasi pada tulang kaki sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi gumba, sedangkan pada T3 dan T4 pertumbuhan perlemakan dan daging banyak terakumulasi di daerah-daerah lingkar dada, dan sekitar tulang rusuk.



Ilustrasi 6. Pola Pertumbuhan Panjang Badan terhadap Bobot Badan sapi PO Penelitian pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.

Dikatakan oleh Suparno (1992) bahwa setiap kenaikan bobot badan, mengandung suatu proporsi organ dan jaringan seperti tulang, otot dan lemak yang berbeda. Laju pertumbuhan ukuran panjang badan semakin besar bila bobot badan meningkat pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 yaitu $b = 0.504472X^2$, $b = 0,674797654X^2$, $b = 0,793843034X^1$ dan $b = 1,060185212 X^1$.



Ilustrasi 7. Pola Pertumbuhan Lingkar Dada terhadap Bobot Badan Sapi PO Penelitian pada Berbagai Aras Pemberian Konsentrat.

Bila dilihat dapat Ilustrasi 7 tersebut, maka semakin tinggi pertambahan bobot badan sapi PO penelitian, dan makin tinggi aras pemberian konsentrat laju pertumbuhan lingkar dada semakin cepat. Hal ini ditunjukkan pada laju pertambahan lingkar dada tertinggi pada T4, T3, T2 dan T1. Hal ini mungkin

merupakan manifestasi pertumbuhan tulang rusuk dan jaringan otot yang melekat pada tulang tersebut, hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah dewasa ternak kedua sisi tubuhnya akan tumbuh lebih besar, sehingga akan mempengaruhi ukuran lingkar dada.

Pada Ilustrasi 8 ditunjukkan bahwa, pada aras konsentrat yang semakin tinggi penambahan ukuran tinggi gumba semakin menurun. Hal ini mungkin disebabkan karena pakan yang dikonsumsi banyak digunakan untuk pertumbuhan lingkar dada dan panjang badan pada T4 diikuti T3, T2 dan T1, sehingga penambahan ukuran tinggi gumba tertinggi pada T1, diikuti T2, T3 dan T4.

Laju penambahan ukuran lingkar dada menunjukkan bahwa semakin bertambah bobot badan akan semakin meningkat baik pada perlakuan T1, T2, T3 dan T4 yang masing masing mengalami peningkatan sebesar $b_1 = 0,9656825X$, $b_2 = 1,0529958X$, $b_3 = 1,2389983$ dan $b_4 = 1,1703942X$. Hal ini kemungkinan disebabkan karena konsumsi pakan banyak digunakan untuk pembentukan otot daging, sehingga walaupun bertambah berat bobot badannya namun ukuran lingkar dada tidak meningkat sedang pada T1, T3 dan T4 konsumsi pakan selain digunakan untuk pembentukan otot daging, juga digunakan untuk pembentukan tulang rusuk, jeroan, lemak disekitar dada.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Perlakuan pemberian aras konsentrat menunjukkan fenomena semakin tinggi aras konsentrat akan semakin meningkat konsumsi bahan kering, protein kasar maupun TDN.
2. Pemberian konsentrat 5 kg dapat memberikan penambahan bobot badan tertinggi, namun dalam penggunaan pakannya lebih efisien dan ekonomis pada pemberian konsentrat 4 kg karena menunjukkan performance yang tidak berbeda dengan pemberian aras konsentrat 5 kg.
3. Efisiensi penggunaan pakan tidak dapat ditingkatkan melalui peningkatan aras pemberian konsentrat.
4. Diantara ukuran tubuh sapi yang diteliti, maka lingkaran dada menunjukkan hubungan dengan penambahan bobot badan yang paling menonjol.

5.2. Saran

Untuk mendapatkan bobot badan yang optimal dan efisien dalam menggunakan pakan, dalam aspek strategis pemeliharaan mengingat efisiensi penggunaan pakan sama, maka bila dikehendaki waktu yang cepat dalam penggemukan gunakan aras konsentrat tinggi (4 – 5 kg/ekor/hari), sedang bila dibutuhkan waktu yang relatif lebih lama digunakan aras konsentrat yang lebih

DAFTAR PUSTAKA

- Abeni, F., L. Calamari, L. Stefanini, dan C. Pirlo. 2000. Effect of daily gain in pre and post pubertal replacement dairy heifers on body condition score, body size, metabolic profile, and future milk production. *J. Dairy. Sci.* 83 : 1468 – 1478.
- Agus. A., R. Utomo, Ismaya, N.K. Wardhani dan Musofie. 1998. Penggunaan probiotik untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi dan efeknya terhadap pertambahan bobot badan sapi PO. Dalam Seminar Ilmiah dan Lokakarya Teknologi Spesifik Lokasi dalam Pengembangan Pertanian dengan Orientasi Agribisnis. Yogyakarta, 19 Maret 1998. Edt.: N. K. Wardani, Aliudin, A. Musofie dan R. Mudjisihono. Prosiding Seminar dan Lokakarya Teknologi Spesifik Lokasi dalam Pengembangan Pertanian dengan Orientasi Bisnis. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ungaran. Hal.: 238 – 249.
- Agus. A., R. Utomo, Ismaya, N.K. Wardhani dan Musofie. 2000. Konsumsi nutrien dan beberapa parameter reproduksi Sapi Peranakan Ongole pada pakan basal jerami padi fermentasi yang disuplemen konsentrat dan injeksi sub kutan vitamin A. *Buletin Peternakan* Volume 24. Hal : 147 – 156.
- Anggorodi. R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Arifin, M., E. Riyanto, J., A. Prawoto dan E. Purbowati. 1999. Konversi pakan dari ransum ampas tahu pada sapi Australian Commercial Cross yang dikelola secara feedlot. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Edisi Maret 1999. Hal : 46 – 52.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Retno Murwani).
- Basuki, T. dan R. Wiryasasmita. 1988. Improvement of the nutritive value of straw by biological treatment. *Dalam* : Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat lainnya. Editor : M. Soejono, A. Mushofie, R. Utomo, N.K. Wardhani, J.B. Schiere. *Proceedings Bioconversion Project Second Workshop*. Grati . Hal: 86 – 105.
- Bath. D.L., F.N. Dickinson, H.A. Tucker dan R.D. Appleman. 1985. *Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits*, Lea and Febiger, Philadelphia.
- Biro Pusat Statistik (BPS). 2000. *Statistik Indonesia . Bagian Evaluasi dan Laporan statiksik*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.

- Bo Gohl. 1975. Tropical Feeds. Feeds Information Summaries and Nutritive Values. FAO of The United Nations, Rome.
- Bowker, W.A.T., R.G. Dumsday, J.E. Frisch, R.A. Swan dan N.M. Tulloh. 1978. Beef Cattle Management and Economics. Printed and bound by Academy Press Pty Ltd, Brisbane.
- Budi, S.P.S., R. Utomo dan D. Sutrisno. 1981. The utilization of rice straw for fattening cattle. Dalam : Proceedings of the first ASEAN Workshop on the Technology of Animal Feed. The National Institute For Chemistry. Indonesia Institute of Sciences, Bandung. Hal : 127 – 136.
- Campbell, J.R. dan J. Lasley. 1975. The Science of Animal That Serve Mankin. 2nd Ed. Tata Mc. Graw-Hill Publishing Co. Ltd, New Delhi.
- Church, D.C., dan W.G. Pond, 1982. Basic Animal Nutrition and Feeding. 2nd Ed. John Willey & Sons, New York.
- Chuzaemi. S. 1994. Potensi Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Ditinjau dari Kinetika Degradasi dan Retensi Jerami Di dalam Rumen. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (Disertasi Doktor).
- Conrad, H.R. 1996. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Physiological and physical factors limiting feed intake. J. Anim. Sci. 25: 178 – 194.
- Crowder, L.V. dan H.R. Cheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry, First Published. Longman Inc. New York.
- Cullison, A.E. 1979. Feeds and Feeding. Second Edition Reston Publishing Company, Inc. A. Prentice Hall Company, Reston, Virginia.
- Czerkawski, J.W. 1988. An Introduction to Rumen Studies. Pergamon Press, Oxford.
- Dado, R.G dan M.S. Allen, 1995. Intake limitation, feeding behavior and rumen function of cow challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. J. Dairy Sci. 78 : 118 – 113.
- Davies, H.L. 1982. Intake and micronutrients (vitamin & minerals) In: A Course Manual in Nutrition and Growth, H.L. Davies Ed.
- Djajanegara, A. 1989. Beberapa faktor yang mempengaruhi kelarutan protein pakan untuk ruminansia. Proc. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan

Pengembangan Peternakan. Lustrum 4 Fakultas Peternakan UGM Yogyakarta, November 10, 1989. Hal.: 126-137.

- Doyle, P.T., C. Devendra dan G.R. Pearce. 1986. Rice Straw as a Feed for Ruminants. International Development Program of Australian Universities and Colleges, Limited (IDP), Canberra.
- Ensminger, M.E., dan C.G. Olentine Jr. 1978. Feed and Nutrition Complete. First ed. The Ensminger Publishing, California.
- Forbes. 1995. Physical limitation of feed intake in ruminants and its interaction with other factor affecting intake. Dalam : W.V. Engelhardt, S.L. Marek, G. Breves dan D. Giesecke (Eds.), Ruminant Physiology : Digestion, Metabolism, Growth. Symposium on Ruminant Physiology. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart. Hal. 217 - 230.
- Goodwin, D.H. 1997. Beef Management and Production. A Practical Guide for Farmers and Student. Hutchinson. London.
- Harmadji dan G. Sudiono. 1975. Pengelolaan usaha sapi potong tradisional. Bidang manajemen. Kertas Kerja untuk Lokakarya di Ujung Pandang, Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjopranjoto, S. 1991. Permasalahan reproduksi sapi potong. Proseding Seminar Nasional Pengembangan Sapi Potong di Indonesia, Bandar Lampung. Hal. 121 - 125.
- Isnainiyati. 2001. Penggunaan jerami padi fermentasi dan kombinasi jerami padi-silase rumput raja sebagai pakan basal serta pengaruhnya terhadap penambahan bobot badan dan kualitas daging sapi peranakan ongole. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tesis Magister Pertanian)
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Cetakan I Yayasan Dian Grahita, Bandung.
- Lubis, D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan Ulang. PT. Pembangunan. Jakarta.
- Maynard, L.A. dan J.K. Loosly. 1979. Animal Nutrition. 6 th. Ed. Tata McGraw-Hill Publishing, Company. Canberra.

- McDonald, P., R.A. Edward dan J.F.D. Greenhals. 1989. *Animal Nutrition*, 3 rd. Ed. Longman Group Ltd, London.
- Muller, Z.O. 1994. *Livestock Nutrition in Indonesia*. Report Prepared For Development Program FAO of the United Nations, Rome.
- Nuschati, U., Subiharta, D. Pramono dan S. Prawirodigdo. 2001. Respon pertumbuhan sapi *Brahman Cross* yang digemukkan pada berbagai formula pakan konsentrat. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Edisi (April) 2001. Hal : 161 – 177.
- NRC. 1976. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 5 th.Ed. National Academic of Sciences, Washington D.C.
- NRC. 1988. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. 6th. Revised Edition. National Academy of Science. Washington. D.C.
- Ørskov, E.R. 1982. *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press Inc., London.
- Ørskov, E.R. 1998. *The Feeding of Ruminants. Principles and Practice*. Second Edition. Chalombe Publication. Rowett Research Institute, Aberdeen.
- Ranjhan, S.K. 1980. *Animal Nutrition in Tropics*. Vicas Publishing House Put., Ltd, New Delhi.
- Schmidt, G.H dan L.D. Van Vleck, 1974. *Principles of Dairy Science* W.N. Freeman and Company. San Fransisco.
- Soejono. M.1992. Aplikasi teknologi di bidang pakan dan nutrisi ternak. *Buletin Peternakan*. Edisi khusus Desember 1992. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hal : 136 – 147.
- Soejono, M., dan R. Utomo, 1992. Utilization of urea amaniated rice of beef catle feed in Yogyakarta Region. *Proc. Of the International Seminar*. Brawijaya University, Malang. Hal : 111 – 123.
- Soejono, M., M. Rangkuti, A. Musofie dan A.A. Subiyanto. 1986. Availability and Utilization of Agricultural Fibrous Residues in Indonesian. In: *Proceedings of an International Workshop on Rice Straw and related feed in Ruminants*, M.N.M. Ibrahim and J.B. Schiere (Eds.). Agricultural University Wageningen. Hal. : 99 – 105.
- Srigandono, B. 1983. *Rancangan Percobaan*. Bagian Biometrika Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Suhartanto, B. 1982. Pengaruh Penggunaan Urea dan Onggok sebagai sumber protein dan energi untuk penggemukan sapi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Skripsi Sarjana)
- Suparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging , Cetakan Pertama . Gadjah Mada Univercity Press. Yogyakarta.
- Tamminga, S., A.M., Van Vuuren, C.J. Vander Koelen, R.S. Ketelaar dan P.L. Van Der Togt. 1990. Ruminant behavior of structural carbohydrates, non structural carbohydrates and crude protein from concentrate ingredients in dairy cows. *J. Agr. Sci.* 38: 513 – 526.
- Tanuwidjaya, L. 1988. Degradasi jerami padi secara microbiologis, perubahan kandungan selulosa, lignin, gula pereduksi dan kehilangan berat total selama proses degradasi. Dalam : M. Soejono, A. Mushofie, R. Utomo, N. K. Wardhani dan J. B. Schiere (Eds), Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat lainnya. *Proceedings Bioconversion Project Second Workshop.* Grati pp: 180 – 185.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo, R.. 1986. Pengaruh Suplementasi Urea, Daun Lamtoro atau Amoniasi Urea pada Jerami Padi terhadap Kenaikan Berat Badan Sapi Peranakan Ongole. Program Pasca sarjana Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Tesis Magister Ilmu Ternak)
- Utomo, R., S. Reksohadiprodjo, B.P. Widyobroto, Z. Bahrudin, B. Suhartono. 1997. Sinkronisasi Energi dan Protein dalam Rumen pada Ransum Basal Jerami Padi untuk Meningkatkan Kecernaan Nutrien Sapi Potong. (Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta).
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant.* Cornell University Press. Ithaca. New York.
- William, I.H. 1982. Growth and Energy. In. *A Course Manual in Nutrition and Growth.* Australian Universities International Development Program. (UIDP) 3 – 5. Canberra.
- Winarno, F.G. 1984. Ilmu Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.