

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL PADI ATAU POLLARD GANDUM
DALAM RANSUM TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING,
BAHAN ORGANIK DAN TOTAL ZAT NUTRISI YANG TERCERNA
PADA SAPI PERAH FRIESIAN HOLSTEIN**



OLEH :

AGUS MARDIANTO

SURABAYA-JAWA TIMUR

Agus

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1 9 9 1**

PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL PADI ATAU POLLARD GANDUM
DALAM RANSUM TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING,
BAHAN ORGANIK DAN TOTAL ZAT NUTRISI YANG
TERCERNA PADA SAPI PERAH FRIESIAN HOLSTEIN

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

Oleh :

AGUS MARDIANTO

068511092

Menyetujui

Komisi Pembimbing

Drh. Romziah Sidik B., Ph.D.

Pembimbing I

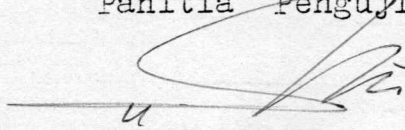
Dr. Sarmanu, MS.

Pembimbing II

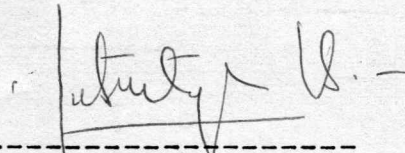
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Mengetahui

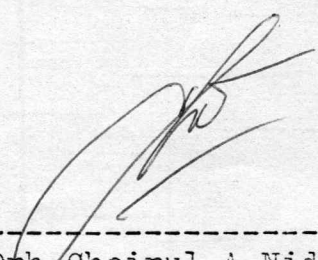
Panitia Penguji



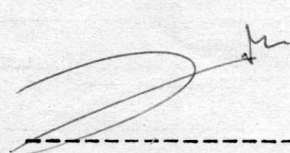
(DR. Drh. Hardijanto, MS)
KETUA




(Ir. Kusriningrum, MS)
SEKRETARIS



(Drh. Choirul A. Nidom, MS)
ANGGOTA




(Drh. Romziah Sidik B. Ph.D)
ANGGOTA



(DR. Drh. Sarmanu, MS)
ANGGOTA

Surabaya, 5 Juli 1991
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Dekan


(Prof. DR. Soehartojo Hardjopranjoto, MSc)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat perkenan, kasih dan anugerahNya, penulis telah berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dengan rasa hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drh. Romziah S. Budiono, Ph.D., selaku pembimbing pertama dan DR. Drh. Sarmanu, M.S. selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasehat dengan penuh kesungguhan hati, sehingga skripsi ini dapat tersusun.

Demikian pula pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. DR. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc., Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Drh. Johannes Lulu Udju Edo, Kepala Unit Susu, Kesehatan Hewan dan Inseminasi Buatan, Koperasi Unit Desa Setia Kawan Nongkojajar.
3. Bapak Sutanto, Pengurus Koperasi Unit Desa Setia Kawan Nongkojajar.
4. Keluarga tercinta di rumah, atas dorongan semangat dan doa restunya.

Akhirnya, kepada semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan, yang telah memberikan bantuan serta perhatiannya, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini ma
sih banyak kekurangan, oleh karena itu, saran dan kritik
yang membangun demi perbaikan skripsi ini, sangat penulis
harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi mereka yang
memerlukan.

Surabaya, Juni 1991

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
Penggunaan Bekatul Padi (<u>Oriza sativa</u>) dalam Ransum Sapi Perah...	6
Penggunaan Polard Gandum (<u>Triticum - sativum</u>) dalam Ransum Sapi Perah.....	7
Beberapa Parameter Untuk Evaluasi Bahan Pakan Tercerna.....	7
Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Daya Cerna Pakan.....	9
* Sistem Pencernaan Pada Ternak Ruminansia.	10
- Proses Pencernaan Bahan Pakan Dalam Saluran Pencernaan Ruminansia	13
Proses Pencernaan Karbohidrat Pada Ruminansia	16
Proses Pencernaan Protein Dalam Retikulo rumen	20
Proses Pencernaan Lipida (Lemak) Dalam Retikulo Rumen	22
BAB III MATERI DAN METODA	26
BAB IV HASIL PENELITIAN	29
Konsumsi Bahan Kering Pakan	30
Daya Cerna Bahan Kering	31
Bahan Kering Tercerna	32
Konsumsi Bahan Organik	32
Daya Cerna Bahan Organik	33
Bahan Organik Tercerna	33

Total zat Nutrisi yang Tercerna	31
BAB V PEMBAHASAN	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	40
BAB VII RINGKASAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi Kimiawi Pakan Yang Diberikan Selama Penelitian Berdasarkan Persentase Bahan Kering Bebas Air	29
2. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering, Daya Cerna Bahan Kering, Konsumsi Bahan Organik, Daya Cerna Bahan Organik, Bahan Kering dan Bahan Organik Tercerna	31
3. Rata-rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Protein, Daya Cerna BETN, Daya Cerna Serat Kasar, Daya Cerna Lemak, Konsumsi Zat Gizi, Zat Gizi Tercerna dan Total Zat Nutrisi yang Tercerna	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Perubahan Karbohidrat Menjadi Piruvat Di Dalam Rumen	17
2. Perubahan Asam Piruvat Menjadi Asam Lemak Terbang Di Dalam Rumen	19
3. Pencernaan Dan Metabolisme Senyawa Nitrogen Di Dalam Rumen	20
4. Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik	35

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Pakan Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Selama Penelitian	45
2. Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Pakan Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Kelompok Perlakuan Selama Penelitian	46
3. Data Rata-rata Bahan Kering Tercerna Pada Masing-masing Sapi Sesuai Dengan Perlakuanannya Selama Penelitian	47
4. Data Rata-rata Konsumsi Bahan Organik Pada Masing-masing Sapi Sesuai Dengan Perlakuanannya Selama Penelitian	48
5. Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Organik Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Selama Penelitian	49
6. Data Rata-rata Total Zat Nutrisi Yang Tercerna (TNT) Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Selama Penelitian..	50
7. Prosedur Pelaksanaan Analisa Proximate	54
8. Perhitungan Regresi Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik	52

BAB. I.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Penelitian

Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi susu sapi perah, selain dengan meningkatkan tata laksana pemeliharaan, juga dibutuhkan bahan pakan dengan kualitas tinggi dan harga yang bersaing. Kualitas bahan pakan ditentukan oleh besarnya daya cerna bahan pakan tersebut, makin tinggi daya cerna protein pakan berarti makin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut, (Schaible, 1970). Dapat dikatakan bahwa bahan pakan dengan daya cerna kurang dari 60% merupakan bahan pakan berkualitas rendah, sebaliknya bahan pakan dengan daya cerna lebih dari 60% merupakan bahan pakan berkualitas tinggi.

Sumberbahan pakan untuk sapi perah secara umum berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan. Bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang berbentuk biji-bijian serta hasil ikutanya mengandung karbohidrat yang cukup tinggi dan berguna sebagai sumber energi yang penting bagi hewan. Dalam biji, karbohidrat terutama terdapat dalam bentuk pati (BETN) yang menjadi sumber energi, tetapi dalam batang, daun ataupun kulit biji, karbohidrat berfungsi sebagai bahan penyangga yang banyak mengandung selulose, (Tillman, dkk., 1989).

Pollard adalah konsentrat yang berasal dari hasil sisa penggilingan biji gandum, sedangkan bekatul merupakan konsentrat yang berasal dari hasil sisa penggilingan padi. Kedua jenis konsentrat ini adalah yang paling sering digunakan sebagai makanan penguat dalam ransum sapi perah, disamping rumput sebagai makanan utama.

Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini diungkapkan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum terhadap Total zat Nutrisi yang Tercerna (TNT) ?

Kerangka Pemikiran

Penggunaan konsentrat sebagai bahan penguat dalam ransum sapi perah perlu diuji kualitasnya. Para peneliti memberi gambaran bahwa daya cerna dari bahan pakan berkualitas baik adalah lebih tinggi dari pada bahan pakan berkualitas rendah.

Bekatul padi atau pollard gandum merupakan salah satu bahan pakan sapi perah yang digunakan secara luas di Indonesia. Dimana harga pollard gandum di pasaran relatif lebih mahal dibanding bekatul padi, karena pollard gandum

merupakan hasil sampingan industri pertanian yang bahan dasarnya yakni gandum, masih harus diimpor.

Disamping itu kandungan zat gizi pollard gandum relatif lebih baik dibanding bekatul padi (kandungan protein dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen pollard lebih tinggi dibanding bekatul padi), tetapi bekatul padi mengandung lemak yang lebih tinggi dibanding pollard gandum. Dengan pertimbangan komposisi zat gizi, bahan kering dan bahan organik yang dikandung pakan ternak per satuan (kg), ternyata konsentrat B (mengandung pollard gandum) memiliki zat gizi, bahan kering dan bahan organik yang lebih tinggi dibanding konsentrat A (mengandung bekatul padi). Keadaan ini akan mempengaruhi bahan kering dan bahan organik yang dikonsumsi sapi perah, karena banyaknya konsentrat A atau B yang diberikan pada masing-masing kelompok perlakuan adalah sama, yaitu enam kilogram per ekor per hari. Hal ini menimbulkan asumsi bahwa daya cerna bahan kering dan bahan organik kedua jenis konsentrat adalah berbeda sehingga Total zat Nutrisi yang Tercerna juga berbeda.

Ditinjau dari segi harga, pollard gandum memang relatif lebih mahal dibanding bekatul padi per satuan (kg) karena persediaan dipasaran masih langka. Untuk itu dalam penelitian ini yang akan diuji adalah daya cerna bahan kering, bahan organik dan Total zat Nutrisi yang tercerna dari bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum sapi perah.

✓ ✓ ✓

Tujuan dan Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum terhadap daya cerna bahan kering, bahan organik dan Total zat Nutrisi yang Tercerna (TNT) pada sapi perah Friesian Holstein. Berdasarkan komposisi kimiawi yang berbeda dalam potensinya sebagai pakan ternak, dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik.
2. Pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum berpengaruh terhadap Total zat Nutrisi yang Tercerna.

Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui pengaruh pemberian bekatul padi atau pollard gandum dalam ransum terhadap daya cerna bahan kering, bahan organik dan Total zat Nutrisi yang Tercerna, diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas bagi petani peternak untuk melakukan penggantian atau memilih jenis konsentrat yang tepat dan harga yang murah, sehingga dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi susu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sumber Pakan Ternak

Pakan ternak atau ransum makanan ternak adalah makanan yang terdiri dari satu atau lebih bahan pakan ternak yang dibutuhkan untuk kehidupan hewan yang diberikan selama satu hari satu malam (Morrison, 1959). Komposisi bahan pakan secara umum terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik (abu). Bahan organik meliputi bahan yang mengandung karbohidrat, protein, lipida dan vitamin, sedangkan bahan anorganik berupa mineral, udara dan air (Anggorodi, 1980).

Menurut Tillman dkk., (1983), Nomenklatur Internasional telah membagi makanan ternak menjadi delapan golongan yaitu, (1) Golongan hijauan makanan ternak kering dan limbah industri pertanian yang rendah nilai gizinya, misalnya: hay, jerami kering dan semua pakan kering yang mengandung 18% atau lebih serat kasar. (2) Golongan pastura dan hijauan makanan ternak segar, misalnya: rumput, daun lamtoro, daun turi. (3) Silage sebagai makanan yang dipotong potong dan difermentasikan. (4) Makanan sumber energi, misalnya: biji-bijian dan hasil ikutannya, buah-buahan, ubi-ubian dan semua makanan yang mengandung protein kurang dari 20% dan serat kasar sebesar 18%. (5) Golongan sumber protein, yaitu makanan yang mengandung protein lebih dari 20% yang berasal dari tanaman, hewan dan susu. (6) Golongan sumber mineral. (7) Golongan sumber vitamin dan (8) Golongan makanan tambahan, misalnya : antibiotika, hormon.

Penggunaan Bekatul Padi (*Oriza sativa*) dalam ransum sapi Perah

Bekatul padi (*oriza sativa*) adalah konsentrat yang berasal dari sisa penggilingan padi. Komposisi energi, lemak, serat kasar, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen bekatul padi terdapat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Persentase Berbagai Komponen Dalam Bahan Kering Pollard Dan Bekatul

Bagian Biji	Protein Kasar	Ekstrak Ether	Serat Kasar	BETN	Kalsium	Fosfor
Pollard	18,7	5,2	7,7	63,5	0,18	0,96
Bekatul	13,8	14,1	11,6	47,8	0,10	1,5

Sumber : Tillman, dkk., (1984)

Kulit padi mengandung silika 20% atau lebih, kulit paling luar (sekam) tidak berguna sama sekali sebagai makanan ternak. Bekatul padi bila banyak mengandung kulit padi, maka kadar proteinnya akan berkurang dan kadar serat kasarnya akan bertambah. Pada umumnya selaput padi mengandung kadar protein, mineral, lemak, serat kasar dan vitamin lebih banyak dibanding endosperm atau biji secara keseluruhan (Tillman, dkk., 1985). Embrio mengandung lemak, mineral, energi dan vitamin lebih banyak dari pada biji secara keseluruhan.

Bekatul padi sering digunakan sebagai makanan penguat dalam ransum sapi perah, selain karena harganya yang relatif murah pada waktu-waktu tertentu, bekatul padi juga mempunyai ukuran partikel yang kecil-kecil, sehingga mudah dikonsumsi sapi perah. Hal ini juga akan mengakibatkan naiknya konsumsi pakan (Troelsen., 1971 ; Walters., 1971).

Penggunaan pollard (Triticum sativum) dalam Ransum sapi perah

Pollard gandum merupakan konsentrat yang berasal dari sisa penggilingan biji gandum dan termasuk jenis pakan sumber energi. Selaput biji gandum yang akhirnya menjadi pollard, umumnya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dibanding endosperm atau biji secara keseluruhan. Endosperm digunakan sebagai tepung gandum untuk keperluan manusia. Karena kadar protein, mineral dan vitaminnya lebih rendah dibanding selaput biji, maka ternak mengkonsumsi produk yang lebih tinggi nilai gizinya dibanding yang dikonsumsi oleh manusia (Tillman dkk., 1989).

Beberapa Parameter Untuk Evaluasi Bahan Pakan Tercerna

Total zat Nutrisi yang Tercerna (TNT) atau Total Digestible Nutrien (TDN) adalah suatu sistem yang digunakan untuk menghitung nilai makanan atau bahan pakan.

Dalam sistem TNT ini nilai makanan dihitung untuk setiap bahan makanan sebagai berikut :

$$\text{TNT \%} = \% \text{ Protein kasar dapat dicerna} + \% \text{ Serat kasar dapat dicerna} + \% \text{ BETN dapat dicerna} + 2,25 \times (\% \text{ Ekstrak eter dapat dicerna})$$

Pada formula tersebut ekstrak eter atau zat lemak dikalikan dengan 2,25 karena lemak mempunyai lebih kurang 2,25 kali lebih banyak energi per satuan berat dibanding dengan karbohidrat.

Kadar TNT bahan-bahan makanan umumnya berhubungan terbalik terhadap kadar serat kasarnya. Makanan penguat mempunyai kadar serat kasar yang rendah dan TNT yang tinggi. Butir-butiran dan biji-bijian adalah kaya akan TNT, demikian juga hasil ikutannya mengandung serat kasar yang rendah. Dalam bentuk kering, rumput dan leguminosa mempunyai sejumlah kecil TNT dibanding butir-butiran dan makanan penguat lainnya. Sedangkan jerami mempunyai TNT yang sangat rendah. (anggorodi.,1989).

Menurut Tillman dkk.,(1989), sistem ini memiliki kelebihan yaitu : perhitungannya sederhana, sedangkan kerugiannya terutama adalah tidak dimasukkannya faktor efisiensi dari TNT yang dimetabolisasi dan berguna bagi hewan, faktor ini sangat berlainan antara satu bahan dengan bahan lainnya.

Daya cerna bahan pakan didasarkan atas suatu asumsi bahwa zat gizi yang terkandung dalam bahan pakan yang tidak terdapat dalam feces adalah habis untuk dicerna dan diabsorpsi. Daya cerna yang dihasilkan oleh tiap-tiap jenis ternak adalah berbeda-beda pada bahan pakan yang sama (Anggorodi,1989). Sebagian besar pakan ternak ruminansia adalah pakan yang berserat kasar tinggi dan mempunyai daya cerna yang rendah (Mc. Donald dkk.,1973), oleh karena itu untuk mencukupi kebutuhan energi diperlukan bahan pakan yang memiliki serat kasar rendah dan daya cerna yang tinggi, seperti biji-bijian dan hasil ikutannya. Daya cerna yang tinggi sangat dipengaruhi oleh kecepatan degradasi

si dari bahan pakan tersebut, sedangkan kecepatan degradasi bahan pakan dipengaruhi oleh komposisi kimiawinya. (Preston dan Leng., 1984),

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Daya Cerna Makanan

Menurut Tillman dkk., (1983), ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna makanan ruminansia antara lain : komposisi makanan, imbalanced protein, perlakuan terhadap pakan, jenis makanan dan jumlah makanan.

Komposisi makanan (komposisi kimiawi) suatu bahan pakan mempengaruhi daya cerna bahan pakan tersebut, karena daya cerna makanan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi dan serat kasarnya, pada penambahan serat kasar dalam bahan pakan dapat menurunkan daya cerna bahan organik.

Imbalanced protein pakan juga mempengaruhi daya cerna pakan, jika imbalanced protein dalam pakan menurun akan menyebabkan cepatnya bahan pakan tersebut melewati saluran pencernaan, hal ini menyebabkan turunnya daya cerna dari bahan pakan tersebut.

Beberapa perlakuan terhadap bahan pakan, misalnya: pemotongan, penggilingan dan pemasakan mempengaruhi daya cerna pakan tersebut. Biji-bijian yang tidak diremukkan atau digiling terlebih dahulu, jika diberikan pada sapi dan babi akan keluar bersama fecesnya tanpa dicerna sehingga akan mengurangi daya cernanya.

Bahan pakan yang rendah serat kasarnya, dapat dicerna dengan baik oleh hewan ruminansia dan ruminansia, teta-

pi bahan pakan yang tinggi serat kasarnya lebih baik dicerna oleh ruminansia dibanding oleh hewan non ruminansia.

Penambahan jumlah pakan yang dimakan mempercepat arus makanan dalam usus, sehingga mengurangi daya cerna. Daya cerna yang tertinggi didapat pada jumlah konsumsi makanan yang sedikit lebih rendah dari kebutuhan hidup pokok Menurut Anggorodi., (1985) dan Wahyu., (1985), penambahan konsumsi lebih dari jumlah kebutuhan hidup pokok akan menyebabkan penurunan daya cerna

Faktor suhu dan laju perjalanan bahan pakan melewati alat pencernaan juga merupakan faktor yang mempengaruhi daya cerna.

Sistem Pencernaan Pada Ternak Ruminansia

Ternak ruminansia berbeda dengan ternak mamalia yang lain, karena mempunyai lambung sebenarnya yaitu "abomasum" dan lambung muka yang membesar yang mempunyai tiga ruangan yaitu : rumen, retikulum dan ~~abomasum~~.

Rumen merupakan tabung besar dengan berbagai kantong yang menyimpan dan mencampur ingesta bagi fermentasi mikroba, kerja bakteri dan mikroba terhadap zat-zat makanan menghasilkan pelepasan produk akhir yang dapat diasimilasi. Papila berkembang dengan baik sehingga luas permukaan rumen bertambah tujuh kalinya, dan 85% asam lemak terbang yang diproduksi diabsorpsi melalui epitelium retikulo - rumen ini.

Retikulum mempunyai bentuk menyerupai sarang tawon atau lebah dan mendorong pakan padat dari ingesta ke dalam

rumen dan mengalirkan ingesta ke dalam omasum. Retikulum membatu ruminasi dimana bolus diregurgitasikan ke dalam mulut. Proses fermentasi yang terjadi dalam organ ini serupa dengan yang terjadi dalam rumen.

Omasum merupakan lambung ketiga yang ditaburi lamina pada permukaannya, sehingga menambah luas permukaan tersebut. Papila kecil yang berada di atas permukaan menambah luas permukaan 28% (Louwers., 1973). Fungsi utama omasum adalah menggiling partikel-partikel makanan, mengabsorpsi air bersama-sama Na dan K (Harnicle., 1964 ; Bost., 1970). Absorpsi asam lemak terbang dari aliran ingesta yang melalui omasum juga terjadi disini (Johnston, dkk., 1901). Sifiat mengabsorpsi air pada omasum diduga berfungsi untuk mencegah turunnya pH pada abomasum dengan cara pengenceran.

Abomasum merupakan tempat pertama terjadinya penceranaan makanan secara kimiawi, karena di bagian ini getah lambung disekresikan.

Usus halus dibagi atas duodenum, jejunum dan ileum, usus halus mengatur aliran ingesta ke dalam usus besar dengan gerakan peristaltik. Di dalam lumen, getah pankreas, getah usus dan empedu mengubah zat makanan dari hasil akhir fermentasi mikroba menjadi monomer yang cocok untuk diabsorpsi baik secara aktif maupun secara difusi pasif atau keduanya. Sejumlah enzim-enzim proteolitik seperti tripsinogen, kemotripsinogen, prokarboksi peptidase, amino peptidase pada lumen usus, menghidrolisa lipid, sedangkan amilase dan disakarida lainnya bekerja pada gula. Nunu

kleosidase bekerja pada asam nukleat, enterokinase dan gastrin merupakan enzim yang terlibat dalam pengaktifan enzim-enzim atau proses-proses sekresi.

Usus besar ruminansia terdiri dari caecum, colon dan rektum. Caecum merupakan suatu kantong buntu yang berhubungan dengan proksimal colon pada titik temu ileo-caecal. Keduanya, yaitu caecum dan proksimal colon meneruskan aliran bahan pakan yang tidak dapat dicerna, dan selanjutnya tempat ini digunakan untuk fermentasi mikroba. Villi tidak terdapat dalam caecum dan colon, tetapi mikro villi terdapat cukup banyak dan menambah luas permukaan. Fermentasi dalam caecum dan colon terjadi dengan bantuan bakteri yang khas terdapat dalam bagian ini, meskipun bakteri rumen dihancurkan dalam abomasum dengan pH rendah. Bahan yang tidak tercerna yang masuk caecum terdiri dari zat-zat makanan tak tercerna hasil fermentasi rumen, mucus, empedu, enzim pankreas dan sel-sel yang terlepas dari membran mukosa usus dan lain-lain, (Arora., 1989).

Ditinjau dari fungsi masing-masing kompartemen saluran pencernaan, kelenjar saliva yang terdiri dari sekresi paratiroid, submaksilaris, dan sublingualis yang berupa lendir bertipe cair merupakan bahan-bahan penyusun saliva. Sekresi saliva berjalan kontinu dan bersifat analisis. Saliva menetralkan asam-asam hasil mikroba rumen, selain itu juga merupakan zat pelumas dan 'surfaktan' (pengapung) yang membantu didalam proses mastikasi dan ruminansi. Di dalam saliva terdapat elektrolit-elektrolit tertentu seperti Na, K,

Ca, Mg, P. Bersama urea elektrolit-elektrolit tadi memper tinggi kecepatan fermentasi mikroba. Saliva domba dan babi disekresikan dengan kecepatan 10-15 liter per hari dan pada sapi 75-100 liter per hari. Sekresi saliva dipengaruhi oleh bentuk fisik pakan, kandungan bahan kering, volume cairan isi perut dan stimulasi psikologis.

Ruminansia yang diberi makanan berserat kasar tinggi dalam jumlah banyak, mensekresikan saliva dalam jumlah besar untuk fungsi pelumasan dan fungsi-fungsi lain. (Wilson dan Tribe., 1963 ; Stocy dan Warner., 1966).

Pada ruminansia yang diberi pakan biji-bijian berenergi tinggi, aliran salivanya akan berkurang. Hal ini menyebabkan kerja buffer dalam rumen menurun (Kay dkk., 1969; Fellet dkk., 1972). Pakan biji-bijian juga mengakibatkan peningkatan produksi asam lemak terbang dan pengurangan saliva, yang akan menimbulkan penebalan keratin mucosa rumen, (Schott., 1972).

Proses Pencernaan Bahan Pakan Dalam Saluran Pencernaan Ruminansia

Ruminansia mengunyah makanannya dan mencampurnya dengan sejumlah air liurnya, sebelum ditelan masuk ke dalam ruang retikulo-rumen. Cairan retikulo-rumen mengandung 85% air dan terbagi dalam dua bagian : bagian bawah terdiri dari cairan yang mengandung makanan halus dalam bentuk suspensi, sedangkan bagian atas lebih kering dan terdiri dari makanan kasar seperti hay, hijauan dan sebagainya. Isi retikulo-rumen dicampur aduk dengan kontraksi berirama

yang terus menerus dari otot-otot dinding retikulo- rumen tersebut. Urutan kontraksi retikulum dan rumen dimulai pada kantong dorsal anterior dan berlanjut sampai kantong dorsal posterior. Selama kontraksi pada kantong dorsal kontraksi juga mulai dari kantong ventral daerah anterior dan diteruskan ke posterior. Saat bagian utama kantong ber kontraksi lambung sacus buntu ventral posterior juga ber kontraksi. Waktu total yang diperlukan untuk kontraksi tersebut beragam, yaitu selama 11 sampai 18 detik pada sapi dan domba. Kontraksi ini akan lebih lama (27 sampai 35 detik) jika hewan diberi makan. Gerakan rumen merupakan respon reflek dibawah kontrol sistem saraf pusat dan berhenti jika saraf vagus dipotong (Duncan., 1953 ; Singer dkk., 1969). Pakan serat kasar lebih merangsang frekuensi dan intensitas gerakan rumen dari pada campuran konsentrat, (Bhattocharya dan Mullick., 1963).

Kemampuan istimewa dari ternak ruminansia yang tidak dimiliki jenis ternak lainnya adalah mengembalikan makanan dari retikulo rumen ke mulut (regurgitasi) untuk dikunyah kembali, oleh proses yang disebut ruminansi. Regurgitasi ini disebabkan karena daya vacum / hampa udara ditarik kembali ke oesophagus dan mulut, bagian cair segera ditelan lagi, sedangkan bagian-bagian yang kasar (bolus) dikunyah ulang sebelum dimasukkan kembali ke dalam rumen. Ahli-ahli telah menemukan bahwa bolus-bolus dikunyah ulang 40 - 50 kali sebelum ditelan lagi, (Tillman, dkk., 1980).

Intake pakan ruminansia dikontrol oleh faktor-faktor yang tidak senantiasa sama seperti halnya pada non ruminansia. Faktor fisik seperti pengisian gastro intestinal menimbulkan distensi retikulo rumen dan akan membatasi konsumsi selanjutnya (Campling., 1970). Gastrin merangsang motilitas omasum dan menghambat motilitas retikulo rumen, sehingga konsumsi pakan akan menurun (Laplace., 1970). Beberapa pakan tertentu kurang palatabilitasnya dibanding pakan lainnya, hal ini akan membatasi konsumsi pakan. Hijauan dengan kandungan lignin tinggi mempunyai palatabilitas rendah dan konsumsi pakannya lebih kecil dibanding hijauan dengan kandungan lignin rendah. Konsumsi pakan tertentu yang berkualitas baik dapat mencapai 3-5 % bobot hidup, sedangkan konsumsi pakan berkualitas rendah terbatas hanya 2 % bobot hidup, (Greenhalgh dan Reid., 1971). Konsumsi pakan akan lebih banyak jika aliran atau lewatnya pakan cepat. Ukuran partikel yang kecil menaikkan konsumsi pakan dibanding ukuran partikel yang besar (Troelsen., 1971; Walters., 1971). Konsumsi pakan bertambah jika diberikan pakan berdaya cerna lebih tinggi dibanding pakan berdaya cerna rendah.

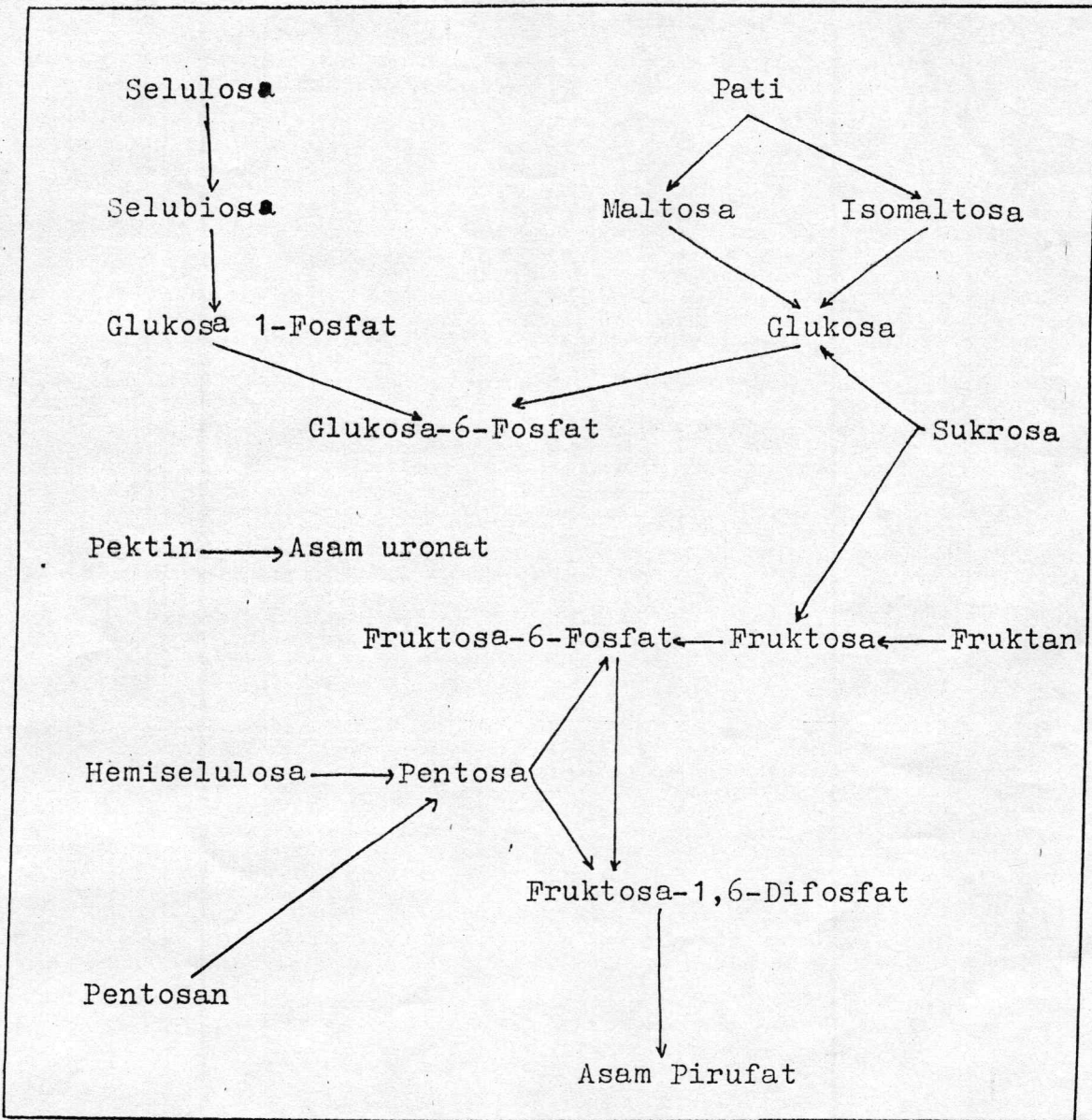
Produk akhir fermentasi rumen yaitu protein mikroba dan bahan yang tidak tercerna seperti pati dan selulosa, tersedia untuk abomasum dan dicerna di dalamnya. cairan lambung disekresikan terus menerus, tetapi sekresinya beragam dari waktu ke waktu, tergantung pada pencernaan dalam abomasum dan cara pemberian pakan. Kelenjar lambung

mensekresikan HCl untuk menjaga digesta tetap dalam suasana asam, sehingga dapat mempercepat proteolisis protein mikroba. Abomasum domba mensekresikan 5 - 6 liter dan abomasum sapi 30 - 35 liter cairan lambung dalam waktu 24 jam, (Hill.,1960 ; Ask.,1961). Sekresi berlanjut sampai pH abomasum mencapai 2^o dan selanjutnya terjadi penghambatan otomatis.

Pencernaan dalam usus halus terjadi melalui kombinasi kerja pankreas, empedu dan getah usus. Empedu menyabun lemak (saponifikasi), hal ini membantu lipase bekerja pada medium alkalis untuk membebaskan berbagai derivat yang berbeda dan sesudahnya asam lemak bebas, monogliserida, digliserida bahkan trigliserida diabsorpsi, sebagian pati dan gula-gula juga diabsorpsi disini, sedangkan yang lain difermentasi di dalam rumen, (Arora.,1987).

Proses Pencernaan Karbohidrat Pada Ruminansia

Pencernaan karbohidrat pada ruminansia dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah perubahan karbohidrat berstruktur kompleks menjadi gula-gula sederhana. Pati, sukrose dan fruktan merupakan bagian karbohidrat yang terlarut. Pati dicerna oleh amilase menjadi maltose. Maltose dan isomaltose oleh enzim maltase diubah menjadi glukose, sedangkan fruktan akan diubah menjadi fruktose. Glukose dan fruktose kemudian akan masuk ke dalam jalur glikolitik dan berubah menjadi asam piruvat, (Tillman.,1984). Perubahan karbohidrat menjadi asam piruvat dapat dilihat pada gambar 2.1.

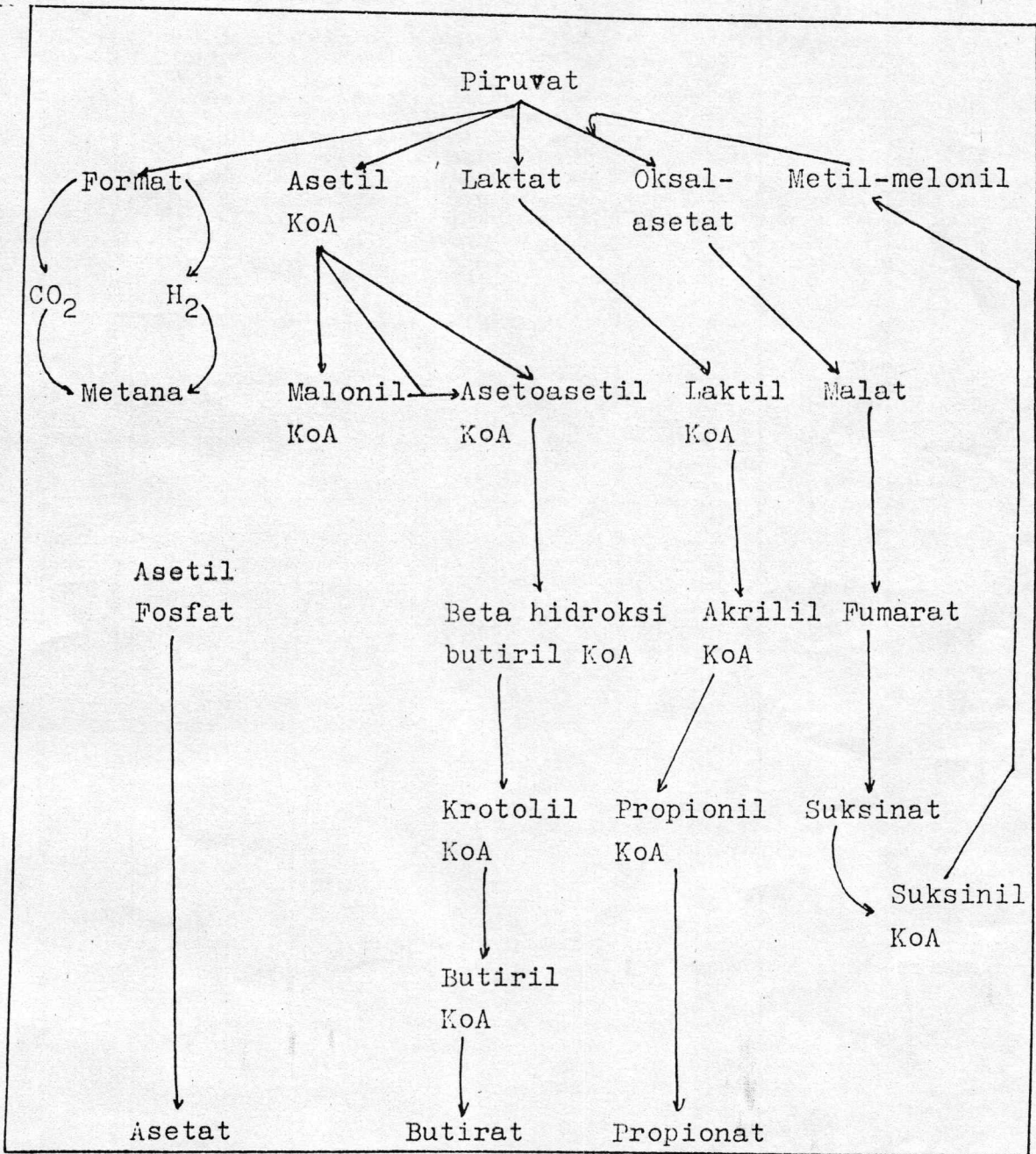


Sumber : Tillman dkk.,(1984)

Gambar 2.1 Perubahan karbohidrat menjadi Piruvat dalam Rumen

Gula-gula sederhana yang dihasilkan pada pencernaan pertama sukar ditemukan dalam cairan rumen, karena gula-gula tersebut segera dimetabolisasi oleh mikroorganisme intraseluler yang merupakan tahap kedua pencernaan karbohidrat (Mc. Donald., 1987).

Hasil utama pencernaan karbohidrat oleh mikroorganisme adalah asam lemak terbang yaitu asam asetat, asam propionat, asam butirrat serta gas CO_2 dan metane. Jumlah asam lemak terbang yang ada dalam rumen dan imbangannya dari ketiganya sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti : komposisi makanan, terutama antara konsentrat dan serat kasar, bentuk fisik dari pakan (ukuran partikel), konsumsi dan frekuensi pemberian pakan. Pakan yang mengandung konsentrat tinggi akan menghasilkan asam propionat yang tinggi dibandingkan asam asetat dan asam butirrat. Sebaliknya pakan berserat kasar tinggi akan meningkatkan asam asetat dalam ransum, (Bondi., 1987). Proses perubahan asam piruvat menjadi asam lemak terbang dalam rumen dapat dilihat pada gambar 2.2

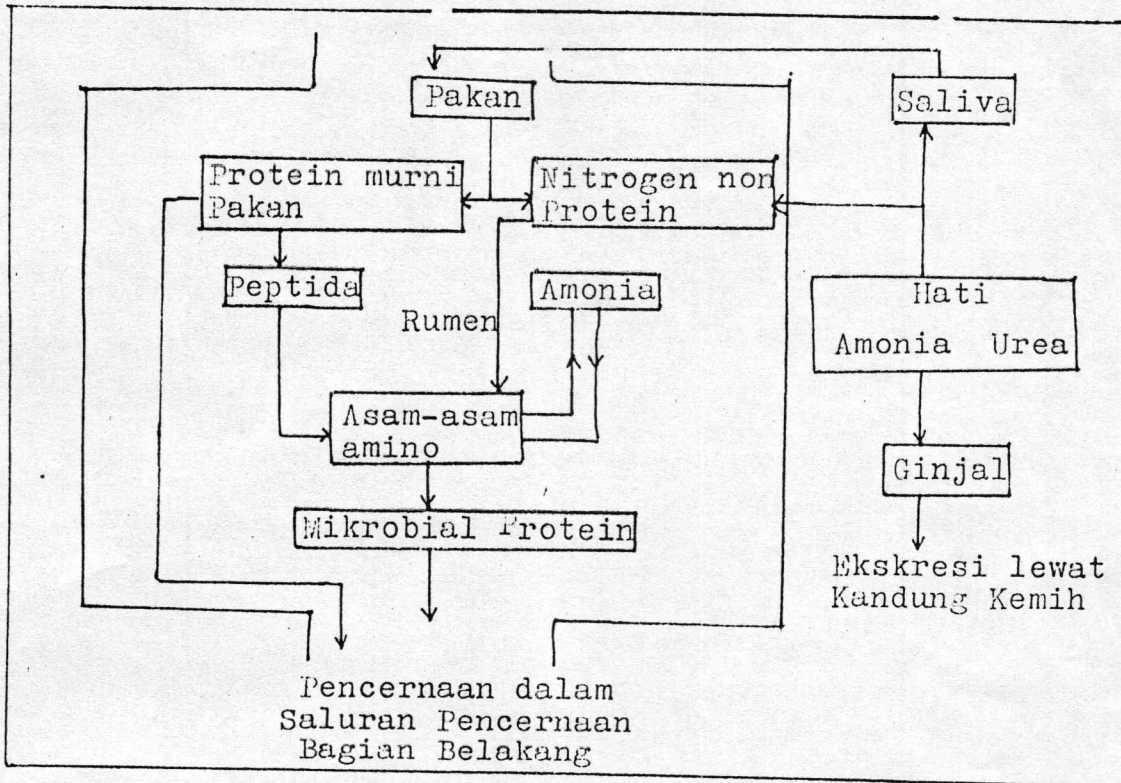


Sumber : Tillman dkk.,(1989)

Gambar 2.2 Perubahan Asam Piruvat Menjadi Asam Lemak Terbang di Dalam Rumen

Proses Pencernaan Protein Dalam Retikulo Rumen.

Bagan pencernaan dan metabolisme protein dicantumkan pada gambar 2.3.



Sumber : Tillman dkk., (1989)

Gambar 2.3 Pencernaan Dan Metabolisme Senyawa Nitrogen Dalam Rumen

Protein kasar yang masuk retikulo rumen berasal dari pakan dan saliva. Protein kasar dari kedua sumber tersebut dapat berupa protein murni (terdiri dari asam-asam amino yang diikat dengan ikatan peptida) dan Nitrogen Non Protein (NPN). Beberapa protein murni tidak dicerna oleh mikroba, sehingga masuk abomasum dalam keadaan utuh dan mengalami pencernaan sebagian disini, kemudian terjadi pencernaan sempurna di dalam usus halus (Tillman dkk., 1989).

Protein murni yang tidak dapat menghindar dari pencernaan retikulo rumen dicerna oleh peptidase mikroba dan diuraikan menjadi asam-asam amino yang dapat dipakai untuk sintesis protein mikroba atau dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia dan CO_2 . Amonia yang terbentuk pada deaminasi dapat (1) Dikombinasikan dengan asam organik alfaketo, membentuk asam amino baru, yang dapat dipakai untuk sintesis protein mikroba atau (2) Diabsorpsi ke sirkulasi portal dan dibawa ke hati untuk dipakai membentuk urea, yang masuk ke sistem peredaran darah.

Sebagian besar urea difiltrasi keluar oleh ginjal dan kemudian dikeluarkan bersama-sama urine. Namun, sebagian urea masuk kembali ke rumen melalui saliva atau langsung menembus dinding rumen melalui pembuluh darah dan masuk ke cairan rumen. Urea dari bermacam-macam sumber dirubah oleh mikroba menjadi CO_2 dan amonia. Untuk sintesis NPN, mikroba memerlukan sejumlah besar asam-asam organik yang disediakan secara efektif oleh pati, sehingga untuk penggunaan urea dan NPN lain oleh mikroba, harus disediakan pakan berupa biji-bijian atau sumber pati lainnya. (Tillman dkk., 1989).

Jadi sumber protein yang masuk abomasum adalah protein pakan dan saliva yang lolos dari aktivitas mikroba dalam retikulo rumen. Protein mikroba yang berasal dari asam amino protein pakan atau saliva, asam-asam amino yang berasal dari amonia asam-asam amino terdeaminasi (langsung atau diubah sebagai urea) dan asam-asam amino yang berasal dari senyawa-senyawa NPN makanan.

Proses Pencernaan Lipida Dalam Retikulo Rumen

Trigliserida-trigliserida di dalam pakan yang di konsumsi oleh ruminansia mengandung asam-asam tidak jenuh C_{18} linoleat dan linolenat dalam proporsi yang tinggi. Trigliserida-trigliserida tersebut dihidrolisis secara ekstensif oleh enzim dari mikroba. Ada fenomena dari aksi mikroba terhadap lemak pakan dengan hidrogenasi rantai panjang dari asam-asam lemak tak jenuh yang biasanya terdapat dalam ransum. (Tillman dkk., 1989).

Asam-asam lemak dari lemak susu, berasal dari tiga sumber. Pertama, asam-asam lemak dari lemak pakan ditransfer ke kelenjar susu melalui darah dan limfe dalam bentuk trigliserida-trigliserida dan asam lemak bebas. Kedua asam lemak disintesis dalam kelenjar susu dari asetat dan beta-hidroksibutirat yang dihasilkan oleh fermentasi mikroba rumen. Ketiga, asam-asam lemak disintesis dari glukosa melalui proses glikolisis, siklus asam sitrat dan pemisahan sitrat menjadi asetil koenzim A dan oksaloasetat. Sumber yang ketiga ini tidak begitu berarti bagi ruminansia. (Walstra dan R. jennes, 1984).

Kebutuhan Zat Makanan Bagi Sapi Perah

Sapi perah membutuhkan zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Kebutuhan zat makanan untuk hidup pokok digunakan untuk memelihara tubuh agar tetap dalam kondisi normal dan sehat. Kebutuhan zat makanan untuk pertumbuhan terutama bagi ternak muda yang masih mengalami pertumbuhan adalah untuk menunjang pertumbuhan tersebut. Kebutuhan zat makanan untuk produksi adalah untuk menghasilkan susu.

Disamping kebutuhan akan zat makanan, sapi perah juga membutuhkan air, karena air merupakan komponen yang sangat vital pada sapi perah. Air digunakan untuk mengunyah (mastikation), menelan (swallowing), mencerna (digestion), mengatur suhu badan (regulator), mengangkut zat makanan yang tercerna dan membawa sisa-sisa metabolisme.

Mineral juga sangat penting untuk tubuh sapi perah, ya itu untuk membentuk tubuh, menjaga tubuh tetap sehat dan menghasilkan produksi yang optimal. Kekurangan mineral dapat menyebabkan berbagai penyakit, misalnya fertilitas rendah yang disebabkan karena kekurangan (Ca, P, K, Mn, Co, Cu) Kelainan pertumbuhan tulang kerangka karena kurangnya (Ca, P) dan produksi susu yang rendah karena kekurangan (Ca, P).

Vitamin merupakan zat yang diperlukan dalam jumlah kecil, tetapi kalau kekurangan dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan dan produksinya. Kekurangan Vitamin A dapat menyebabkan kekeringan pada kulit, infeksi pada kulit dan mata, diare dan gangguan reproduksi (infertility).

Vitamin B dapat dihasilkan sendiri oleh mikroba rumen, sedangkan vitamin C dapat dibuat dalam tubuh sapi perah, sehingga kedua vitamin ini tidak begitu penting bagi sapi perah.

Sapi perah membutuhkan bahan kering yang berguna untuk kelangsungan hidupnya. Kebutuhan ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus Kearn (Sujono., 1984).

$$BK(g) = 55,8 - 84,1 \text{ g/W}^{0,75} \text{ kg}$$

W : Berat badan (kg)

BK: Bahan Kering (g)

Kebutuhan bahan kering untuk sapi perah dewasa dipakai patokan 1,3 - 2,3 kg BK per 100 kg BB, atau 2% BB, sehingga sapi dengan berat badan 400 kg membutuhkan bahan kering sebanyak $2 \times 400/100 \text{ kg} = 8 \text{ kg}$.

Sapi perah juga membutuhkan energi untuk keperluan hidup pokok, pertumbuhan dan produksi, kebutuhan energi ini dinyatakan dengan satuan, kilo kalori (Kcal) atau Mega kalori (Mcal). Kebutuhan energi sapi perah dewasa untuk hidup pokok dapat dihitung dengan rumus :

$$0,085 \text{ NE}_i \text{ W}^{0,75} \text{ kg}$$

Sapi dengan berat badan 400 kg membutuhkan energi sebanyak

$$\begin{aligned} & 0,085 \times 716 \times 400^{0,75} \\ & = 0,085 \times 716 \times 8944 \\ & = 54,43 \text{ M cal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2,3 &= 200 \text{ kg} \cdot 1,15 \\ \times 2 &= 4,6 \text{ kg} \\ \hline & 1,5 \\ & 6,1 \\ & = 2\% \text{ BB} \end{aligned}$$

Energi yang diperlukan untuk memproduksi susu dengan kadar lemak 3 % adalah 0,64 Mcal/ kg susu yang dihasilkan. Sapi dengan produksi susu 15 kg/hari membutuhkan energi sebanyak

$15 \times 0,64 \text{ Mcal} = 9,6 \text{ Mcal}$. Sehingga kebutuhan energi sapi dengan berat badan 400 kg dengan produksi susu 15 kg/hari, adalah $54,43 \text{ Mcal} + 9,6 \text{ Mcal} = 64,03 \text{ Mcal}$. Kebutuhan energi ini dipenuhi dengan pemberian rumput gajah (mengandung 0,93 Mcal/kg) sebanyak 57 kg, dan bekatul padi (mengandung 1,67/ Mcal/kg) sebanyak 6 kg, dengan total energi $55,86 + 10,02 = 60,88 \text{ Mcal}$, atau dengan pemberian rumput gajah sebanyak 57 kg/hari dan pollard gandum (mengandung 2,01 Mcal/kg) sebanyak 6 kg dengan total energi $55,86 + 12,06 = 67,92 \text{ Mcal}$.

BAB III

MATERI DAN METODA

Penelitian dilakukan di desa Wonosari barat Kecamatan Tutur Nongkojajar Kabupaten Pasuruan, yang dimulai pada tanggal 19 Pebruari 1990 dan berakhir pada tanggal 3 Maret 1990. Analisis pakan dan ekskreta dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembang Industri Surabaya.

Ternak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi perah betina jenis Friesian Holstein sejumlah delapan ekor, yang berumur empat sampai enam tahun. Berat badan sapi 350 kg sampai 400 kg, periode laktasi antara bulan kedua sampai keempat, dengan produksi susu : rata-rata sepuluh sampai delapan belas liter per hari.

Ternak percobaan dibagi menjadi dua kelompok : secara random, masing-masing kelompok terdiri dari empat ekor sapi, jadi tiap perlakuan mempunyai empat kali ulangan. Selama satu minggu ternak percobaan diadaptasikan terhadap ransum percobaan dan pada masa adaptasi tidak dilakukan pengambilan data. Kelompok perlakuan A diberi ransum rumput gajah segar (Pennisetum purpureum) sebanyak 60 kg per ekor per hari sebagai ransum basal, dan konsentrat A sebanyak 6 kg per ekor per hari. Pada kelompok perlakuan B diberi rumput gajah segar sebanyak 60 kg per ekor per hari sebagai ransum basal dan konsentrat B sebanyak 6 kg per ekor per hari. Pengambilan data dimulai pada hari pertama setelah masa adaptasi berakhir untuk jumlah ransum yang dikonsumsi dan hari kedua setelah masa adaptasi berakhir untuk jumlah ekskreta yang dikeluarkan. Sedangkan pada hari

pertama setelah masa adaptasi tidak diambil data jumlah ekskreta per hari, karena lamanya ransum dalam saluran pencernaan sapi adalah empat puluh delapan jam, sehingga jumlah ekskreta pada hari kedua setelah masa adaptasi adalah pengaruh pemberian ransum pada hari terakhir masa adaptasi.

Sebelum pengambilan data, masing-masing ternak percobaan dilengkapi dengan satu lembar plastik ukuran 50x50 cm untuk menampung sisa ransum yang tidak dikonsumsi selama 24 jam, kantong plastik besar satu buah untuk menampung ekskreta yang dikeluarkan selama 24 jam, timbangan dacin untuk menimbang ransum yang diberikan dan ekskreta yang dikeluarkan, serta timbangan kue untuk menimbang sisa ransum yang tidak dikonsumsi. Sampel ekskreta dari masing-masing ternak percobaan diambil sebanyak satu persen dari jumlah ekskreta selama 24 jam, sampel disimpan dalam freezer. Setelah satu minggu masa perlakuan sampel ekskreta masing-masing ternak percobaan diaduk secara homogen, kemudian diambil sebanyak 200 gram untuk dianalisa di Laboratorium. Sedangkan sampel konsentrat P₁ dan P₂ serta rumput gajah, masing-masing sebanyak satu kilogram. Analisis kimiawi yang dilakukan di Laboratorium adalah analisis lengkap, yaitu, analisa terhadap kadar air 60°C dan 105°C untuk mengetahui bahan kering, analisa abu untuk mengetahui kadar bahan organik, analisa lemak, protein, BMTN, serat kasar untuk mengetahui Total zat Nutrisi yang Tercerna.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri dari empat kali ulangan. Parameter yang diukur adalah daya cerna bahan kering, bahan organik dan Total zat Nutrisi yang Tercerna menurut rumus yang tercantum dalam Anggorodi.,(1980).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis kimiawi yang telah dilakukan pada rumput gajah (Pennisetum purpureum) dan kedua jenis konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kimiawi Umum Dari Bahan Pakan Yang Diberikan Pada Hewan Percobaan Berdasarkan Persentase Bahan Kering Bebas Air

Z a t G i z i	P a k a n				
	Bekatul Padi	Pollard Gandum	Rumput Gajah	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂
	----- % -----				
A i r	10,40	11,66	82,50	12,61	13,11
A b u	12,87	13,64	15,20	9,00	5,92
Protein	11,08	15,09	9,30	13,55	17,34
Lemak	10,24	4,25	2,10	11,22	6,33
Bahan Kering	89,60	88,34	17,50	87,39	88,65
Serat Kasar	9,45	5,47	32,90	8,14	7,32
Karbohidrat	51,38	67,79	31,68	42,27	57,52

Keterangan :

- Konsentrat P₁ mengandung Bekatul Padi (Oriza sativa)
- Konsentrat P₂ mengandung Pollard Gandum (Triticum sativum)
- Analisis Kimiawi dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Surabaya.

Kandungan bahan kering konsentrat P₁ (mengandung bekatul gandum) dan konsentrat P₂ (mengandung pollard gandum) masing-masing sebesar 87,39% dan 88,65%. Sedangkan kadar protein kasar masing-masing sebesar 13,55% dan 17,34%. Kadar lemak konsentrat P₁ dan P₂ masing-masing sebesar 11,22% dan 6,33%. Kadar serat kasar masing-masing sebesar 8,14% dan 7,32%. Karbohidrat yang dikandung masing-masing konsentrat sebesar 35,09% dan 49,98%. Jika dilihat perbandingan zat gizi yang terdapat pada kedua jenis konsentrat, ternyata konsentrat P₂ memiliki kualitas zat gizi yang relatif lebih baik dibanding konsentrat P₁. (Kandungan BETN dan protein konsentrat P₂ lebih besar dibanding konsentrat P₁). Tetapi konsentrat P₁ memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibanding konsentrat P₂.

Konsumsi Bahan Kering Pakan

Data rata-rata konsumsi bahan kering kedua kelompok perlakuan, berturut-turut adalah 16,49 kg \pm 0,115 pada kelompok perlakuan dengan konsentrat P₁ dan pada kelompok perlakuan dengan konsentrat P₂ sebanyak 17,14 kg \pm 0,083 per ekor per hari. Berdasarkan analisis statistik, ternyata konsumsi bahan kering pakan kedua kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($t_{hit} > t_{t.c.0.01}$). Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum dalam lampiran 1.

Daya Cerna Bahan Kering

Data rata-rata daya cerna bahan kering dari masing-masing perlakuan selama penelitian, tertera pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Bahan Kering Pakan, Daya Cerna Bahan Kering, Konsumsi Bahan Organik dan Daya Cerna Bahan Organik dari Dua Macam Kelompok Perlakuan

U R A I A N	Perlakuan	
	Konsentrat P ₁ (Mengandung Bekatul)	Konsentrat P ₂ (Mengandung Pollard)
Konsumsi Bh. Kering(kg/ek/hr)	16,49 ± 0,115	17,14 ± 0,083
Daya Cerna Bh. Kering(%)	72,12 ± 1,216	70,14 ± 1,791
Bh. Kering Tercerna(kg/ek/hr)	11,89 ± 0,139	12,02 ± 0,148
Konsumsi Bh. Organik(kg/ek/hr)	14,33 ± 0,331	15,07 ± 0,068
Daya Cerna Bh. Organik (%)	75,09 ± 2,796	73,43 ± 3,591
Bh. Organik Tercerna(kg/ek/hr)	10,76 ± 1,189	11,06 ± 0,244

a, b : Rata-rata superskrip yang berbeda pada baris yang sama adalah sangat berbeda nyata

Rata-rata persentase daya cerna bahan kering pada per_lakuan dengan konsentrat P₁ dan P₂ berturut-turut adalah 72,12 % ± 1,22 dan 70,14 % ± 1,79. Berdasarkan analisis statistik ternyata daya cerna bahan kering pada per_lakuan P₁ tidak berbeda dengan per_lakuan P₂. ($t_{hitung} < t_{0,05}$). Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 2.

Bahan Kering Tercerna

Data rata-rata bahan kering yang dicerna sapi sesuai dengan perlakuannya selama penelitian tertera pada tabel 4.2. Rata-rata bahan kering tercerna pada per_lakuan dengan konsentrat P₁ dan P₂ berturut-turut adalah 11,89 ± 0,139 dan 12,02 kg ± 0,148 per ekor per hari. . Berdasarkan hasil analisis statistik ternyata Bahan kering yang tercerna pada per_lakuan P₁ tidak berbeda nyata dengan per_lakuan P₂ ($t_{hitung} < t_{0,05}$). Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 3.

Konsumsi Bahan Organik

Data rata-rata bahan organik yang dikonsumsi sapi sesuai dengan perlakuannya selama penelitian tertera pada tabel 4.2. Rata-rata konsumsi bahan organik pada per_lakuan P₁ dan P₂ berturut-turut adalah 14,33 kg ± 0,331 dan 15,07 kg ± 0,068 per ekor per hari. Berdasarkan analisis statistik ternyata terdapat perbedaan yang sangat nyata ($t_{hitung} > t_{0,01}$) terhadap konsumsi bahan organik diantara kedua per_lakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 4.

Daya Cerna Bahan Organik

Data rata-rata daya cerna bahan organik masing-masing sapi sesuai dengan perlakuannya selama penelitian tercantum pada tabel 4.2. Rata-rata persentase daya cerna bahan organik pada perlakuan dengan konsentrat P₁ dan P₂ berturut-turut adalah $75,09 \pm 2,796$ dan $73,43 \% \pm 3,591$. Dari hasil analisis statistik ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ($t_{hitung} < t_{tabel}$) terhadap daya cerna bahan organik diantara kedua perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 5.

Bahan Organik Tercerna

Data rata-rata bahan organik yang tercerna masing-masing sapi sesuai dengan perlakuannya tercantum pada tabel 4.2. Rata-rata bahan organik tercerna pada perlakuan dengan konsentrat P₁ dan P₂ berturut-turut adalah $10,76 \text{ kg} \pm 1,189$ dan $11,06 \text{ kg} \pm 0,244$. Berdasarkan analisis statistik ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap bahan organik yang tercerna diantara kedua perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 6.

Total Zat Nutrisi Yang Tercerna (TNT) / Total Digestible Nutrien (TDN)

Data rata-rata TNT masing-masing sapi sesuai dengan perlakuannya selama penelitian tercantum pada tabel 4.3. Rata-rata persentase TNT pada perlakuan dengan konsentrat P₁ dan P₂ berturut-turut adalah $67,68 \% \pm 1,825$ dan $69,54 \% \pm$

1,444. Berdasarkan analisis statistik tidak terdapat perbedaan yang nyata ($t_{hit} < t_{tab}$) terhadap persentase TNT diantara kedua perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik tercantum pada lampiran 7.

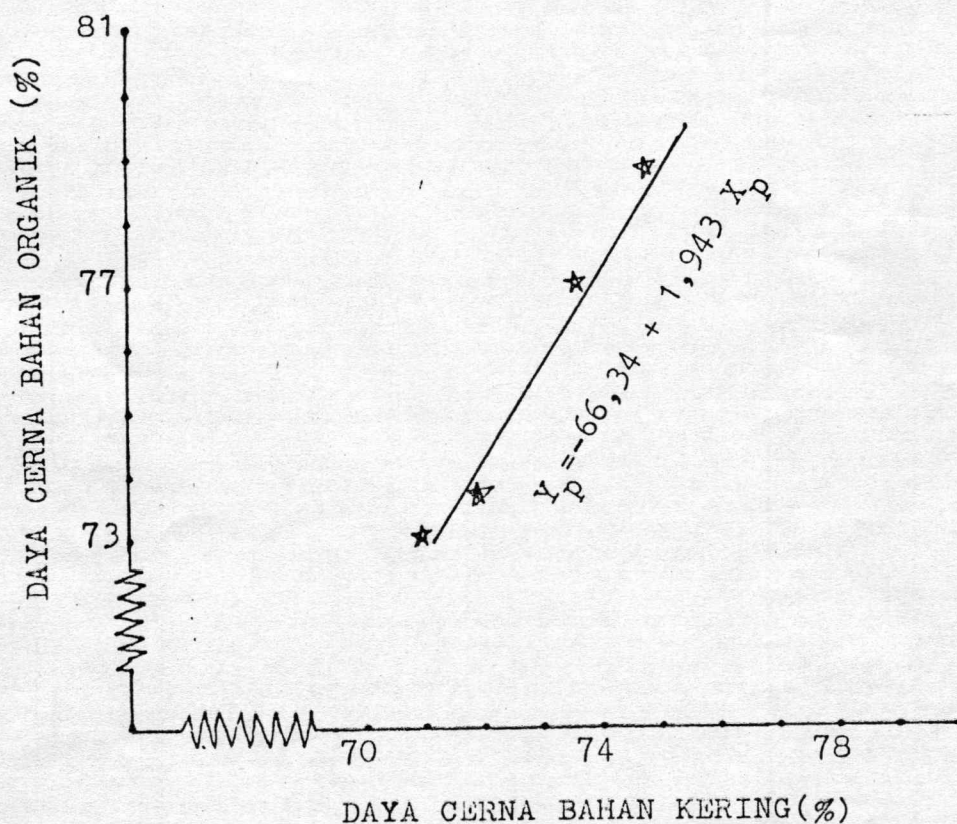
Tabel 4.3 Rata-rata dan Simpangan baku Daya cerna Protein, Daya cerna Serat Kasar, Daya cerna BETN, Daya cerna Lemak, Konsumsi Zat gizi, Zat gizi Tercerna dan Total Zat Nutrisi yang Tercerna (TNT)

U R A I A N	Perlakuan	
	Konsentrat P ₁ (Mengandung Bekatul)	Konsentrat P ₂ (Mengandung Pollard)
	----- % -----	
Daya cerna Protein	72,27 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 2,454 \end{matrix}$	75,13 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 4,636 \end{matrix}$
Konsumsi Protein	10,43 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,017 \end{matrix}$	11,42 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 1,128 \end{matrix}$
Protein Tercerna	7,83 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,043 \end{matrix}$	8,25 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 5,229 \end{matrix}$
Daya cerna Sr. Kasar	76,36 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 9,199 \end{matrix}$	63,28 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 1,445 \end{matrix}$
Konsumsi Sr. Kasar	25,37 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,074 \end{matrix}$	25,29 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,013 \end{matrix}$
Sr. Kasar Tercerna	19,35 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,681 \end{matrix}$	15,99 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,019 \end{matrix}$
Daya cerna BETN	70,93 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 4,934 \end{matrix}$	76,40 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 5,470 \end{matrix}$
Konsumsi BETN	44,06 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,159 \end{matrix}$	54,69 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,080 \end{matrix}$
BETN Tercerna	31,25 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,785 \end{matrix}$	41,78 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,438 \end{matrix}$
Daya cerna Lemak	84,05 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 6,921 \end{matrix}$	57,34 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 8,978 \end{matrix}$
Konsumsi Lemak	4,90 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 0,030 \end{matrix}$	2,73 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,010 \end{matrix}$
Lemak Tercerna	9,25 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 5,740 \end{matrix}$	3,52 $\begin{matrix} b \\ \pm \\ 0,089 \end{matrix}$
Total zat Nutrisi yang Tercerna	67,68 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 1,825 \end{matrix}$	69,54 $\begin{matrix} a \\ \pm \\ 1,444 \end{matrix}$

a, b : Rata-rata superskrip yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata

Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering Dengan Daya Cerna Bahan Organik

Antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik terdapat hubungan yang sangat erat ($r=+0,982$) seperti terlihat pada Gambar 4. Hasil perhitungan regresi dapat dilihat pada Lampiran 8. Dari Gambar 4 terlihat bahwa peningkatan daya cerna bahan kering akan diikuti dengan peningkatan daya cerna bahan organik.



Gambar 4. Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik ($r = + 0,9818$)

BAB V

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis kimiawi dari rumput gajah segar (Pennisetum purpureum) dan kedua jenis konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu konsentrat P₁ (Mengandung bekatul padi) dan konsentrat P₂ (Mengandung pollard gandum), seperti hasil yang tercantum pada tabel 4.1. Maka dapat dilihat bahwa kandungan zat gizi pollard gandum relatif lebih baik dibanding bekatul padi (Kadar protein dan BETN pollard lebih tinggi dibanding kadar protein dan BETN bekatul). Hal ini disebabkan karena pollard gandum merupakan hasil sisa penggilingan biji gandum yang mempunyai kandungan zat gizi (Protein dan BETN) relatif lebih tinggi dibanding bekatul yang berasal dari sisa penggilingan padi. Proses penggilingan gandum dan padi mempengaruhi kandungan zat gizi pollard dan bekatul yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi, (1982), bahwa bekatul yang dihasilkan di tempat penggilingan rakyat mempunyai kandungan zat gizi lebih rendah dibandingkan dengan bekatul yang dihasilkan dari tempat penggilingan modern.

Konsumsi bahan kering pada kedua kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$). Hal ini disebabkan karena kedua jenis konsentrat yang diberikan pada masing-masing kelompok perlakuan adalah sama yaitu sebanyak 6 kg per ekor per hari, dan kandungan bahan kering pollard dalam satuan berat yang sama (kg) lebih ting

gi dibanding bekatul, sehingga bahan kering yang dikonsumsi sapi pada kelompok perlakuan dengan konsentrat P_2 (Mengandung pollard gandum) lebih banyak dibanding bahan kering yang dikonsumsi sapi pada kelompok perlakuan dengan konsentrat P_1 (Mengandung bekatul padi). Kadar serat kasar konsentrat P_1 lebih tinggi dibanding konsentrat P_2 . Serat kasar terdiri dari selulose, hemiselulose dan lignin, sedangkan kandungan lignin yang tinggi dalam pakan ternak akan mempengaruhi palatabilitas pakan, palatabilitas pakan yang rendah akan menurunkan konsumsi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Green Halgh dan Reid, (1971), bahwa hijauan (roughages) dengan kandungan lignin tinggi mempunyai palatabilitas yang rendah dan konsumsi pakannya lebih kecil dibanding hijauan dengan kandungan lignin rendah.

Daya cerna bahan kering pada kedua kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Tetapi daya cerna yang ditunjukkan pada kedua kelompok perlakuan adalah termasuk baik (lebih dari 60%), yaitu 72,12% pada sapi-sapi dengan perlakuan konsentrat P_1 dan 70,14% pada sapi-sapi dengan perlakuan konsentrat P_2 . Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi, (1982), bahwa makanan atau bahan pakan yang mempunyai tingkat daya cerna lebih dari 60% adalah termasuk bahan pakan berkualitas baik. Perbedaan konsumsi bahan kering yang sangat nyata, ternyata tidak selalu menyebabkan perbedaan daya cerna bahan kering yang sangat nyata pula. Hal ini terjadi karena bekatul padi dan pollard gandum termasuk konsentrat yang mem

punyai kadar serat kasar yang rendah (Kurang dari 18%) dan proporsinya tidak banyak berbeda, sehingga perbedaan variasi daya cerna yang ditunjukkan tidak terlalu besar pula, (Tillman, dkk., 1989).

Jumlah konsumsi bahan organik pada kedua kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($t_{hit} > t_{0.05}$). Kenyataan ini membuktikan bahwa peningkatan konsumsi bahan kering akan diikuti pula oleh peningkatan konsumsi bahan organik, karena makanan terdiri dari bahan kering dan air, bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik (abu), sehingga bila konsumsi bahan kering meningkat, konsumsi bahan organik juga akan meningkat. Demikian pula sebaliknya, bila konsumsi bahan kering menurun, konsumsi bahan organik juga akan menurun.

Berdasarkan analisis statistik, daya cerna bahan organik pada kedua kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($t_{hit} < t_{0.05}$), tetapi daya cerna bahan organik pada kelompok sapi dengan perlakuan konsentrat P₁ memperlihatkan kecenderungan yang lebih baik dibanding kelompok sapi dengan perlakuan konsentrat P₂. Hal ini disebabkan karena kandungan serat kasar pollard bila dibanding dengan bekatul adalah sangat rendah, sehingga kecepatan aliran pakan dalam saluran pencernaan cukup tinggi. Tingginya kecepatan aliran bahan pakan akan menurunkan daya cerna pakan tersebut, karena waktu yang diperlukan untuk mencerna bahan pakan tersebut akan semakin berkurang. (Tillman, dkk., 1989).

Berdasarkan hasil analisis statistik, DMRT pada kedua kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($t_{hitung} < t_{0,05}$). Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, (1) konsumsi dan daya cerna bahan organik pakan, (2) konsumsi dan daya cerna bahan organik pakan. Kedua faktor ini akan mempengaruhi bahan kering dan bahan organik yang tercerna, dan pada akhirnya konsumsi ini akan mempengaruhi Total & t₁ Nutrisi yang tercerna. Ada penelitian lain mengenai konsumsi bahan kering dan bahan organik yang ditunjukkan oleh kedua kelompok perlakuan sangat berbeda nyata, tetapi daya cerna bahan kering dan bahan organiknya tidak berbeda nyata, dan dari hasil analisis statistik ternyata bahan kering dan bahan organik yang tercerna juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini akan menyebabkan Total dan Nutrisi yang tercerna tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, karena DMRT yang terdapat dalam bahan organik yang disebutkan kemudian ini menjadi penyebab utama dari tidak adanya perbedaan kualitas dan kuantitas produksi susu yang dihasilkan sapi-sapi pada kedua kelompok perlakuan (Subagyo., 1991 ; Alwal., 1991).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian konsentrat P₁ (Mengandung Bekatul Padi) atau konsentrat P₂ (Mengandung Pollard Gandum) dalam ransum sapi perah memberikan pengaruh yang sama terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik.
2. Terdapat hubungan yang erat ($r = + 0,9818$) antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik.
3. Pemberian konsentrat P₁ atau P₂ dalam ransum sapi perah memberikan pengaruh yang sama terhadap Total zat Nutrisi yang Tercerna.
4. Daya cerna bahan kering dan bahan organik konsentrat P₁ atau P₂ adalah termasuk baik (lebih dari 60%), sehingga termasuk bahan pakan berkualitas baik.

Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, disarankan kepada petani peternak untuk menggunakan bekatul padi sebagai alternatif pilihan yang lebih baik (dibanding pollard) untuk digunakan sebagai makanan penguat dalam ransum sapi perah, karena disamping harganya yang relatif lebih murah ternyata kualitas yang ditunjukkan juga tidak banyak berbeda (sama). Pencampuran kedua jenis konsentrat ini kemungkinan akan memberikan hasil yang lebih baik, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang hal ini.

RINGKASAN

Sejumlah delapan ekor sapi perah jenis Friesian Holstein yang sedang memproduksi pada periode laktasi kedua hingga keempat, masa laktasi pada bulan kedua hingga keempat, kondisi sehat dengan berat badan rata-rata $390,29 \pm 19,789$ kilogram, secara acak dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari empat ekor sapi. Dua jenis konsentrat digunakan sebagai perlakuan yaitu : Konsentrat P_1 (mengandung bekatul padi) pada kelompok pertama dan konsentrat P_2 (mengandung pollard gandum) pada kelompok kedua. Parameter yang diamati adalah daya cerna bahan kering, bahan organik dan Total zat Nutrisi yang Tercerna.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (2×4 ulangan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kedua jenis konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai daya cerna bahan kering dan bahan organik yang tidak berbeda nyata ($t_{hitung} < t_{tabel}$). TNT yang ditunjukkan oleh kedua kelompok perlakuan juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.W. 1961. Acid secretion by the abomasum and its relation to the flow of food material in the sheep. *J. Physiol.* 156 : 93 - 111.
- Anggorodi, R., 1979, Ilmu makanan ternak umum, P.T. Gramedia, Jakarta, 4 - 7.
- Arora, S.P., 1989, Pencernaan Mikroba pada Ruminansia, terjemahan Retno M. dan B. Srigandono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 4 - 7.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fellet and M. Woaton, 1985, Ilmu Pangan, Terjemahan Purnomo H. dan Adiono, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 269 - 79.
- Bost, J. 1970. Omasal Physiology. In physiology of Digestion and Metabolism in Ruminant (Ed) A.T. Phillipson . pp.52 - 65 Ariel Press, New Castle Upon Tyne, London.
- Bhattacharya, N.K. dan Mullick, D.N 1963. A kymographic study on the rumen movements in a buffalo calf. *Ann. Biochem exp. Med.* 23 : 629.
- Campling, R.C. 1970. Physical regulation of voluntary intake, in Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. pp 226 - 234. (Ed) A.T. Phillipson ariel Press New Castle Upon Tyne, England.
- Duncan, D.L. 1953. The effects of vagotomy and splanchnotomy on gastric motility in the sheep. *J. Physiol.* 119. 157 - 69.
- Endie, J.M., Hyldgraad - Jensen, J., Mann, S.O., Reid, R.S. dan Whitelaw, F.G. 1970. Observation on the Microbiology and Biochemistry of the rumen in cattle given different quantities of pelleted barley ration. *Br. J. Nutr.* 24 : 157 - 77.
- Falley, R.C., L.B. Donald, F.N. Dickinsons and H.A. Tucher, 1973, Dairy Cattle : Principles, Practices, Problems, Practices, Lea and Febringer, Philadelphia, 380 - 82.
- Hadiwiyoto, S. 1982. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya, Liberty, Yogyakarta, 12, 25.
- Hattab, S. 1982. Menyingkap sifat-sifat Produktivitas sapi perah. *Warta Pertanian.* Deptan. Jakarta. 66:29 - 32.
- Hungate, R.G., Dougherty, R.W. dan Barentine, B.F. 1955. Microbial activity in the bovine rumen : its measurement and relation to bloat. *Appl. Microbiol.* 3:161-73.

- Greenhalgh, J.F.D. dan Reid, G.W. 1971. Relatif palatability to sheep of strow, hay and aried grass. Br.J. Nutr. 26:107-16.
- Kay, M., Fell, B.F. dan Bayne, R. 1969. the relationship between the acidity of the rumen contens and rume nitis in calves fed on barley. Res.Vet.Sci. 10 : 181 - 87.
- Leng, R.A. 1970. a glucose synthesis in ruminanta. Adv.Vet. Sci. 14 : 209 - 60.
- Morrison, F.B., 1959, Feed and Feeding, 9th.Ed., the Morrison Publishing Co., New York, 217 - 25.
- McDonald, I.W. dan Hall, R.J. 1957. the conversion of casein into microbial protein in the rumen. Biochem.J, 67 : 400 - 405.
- Preston, T.R., Whitelow, F.G. dan Maclead, N.A. 1963. the nutrition of early weaned calf. IV. Ruminant amoni a formation from soluble and insoluble protein sources. Anim.Prod. 5 : 147 : 56.
- Rizal, S. 1991. 1991. Pengaruh pemberian bekatul padi (Oriza sativa) atau pollard gandum (Triticum sativum) terhadap produksi susu sapi perah Friesian Holstein. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Unair. Belum diterbitkan.
- Smith, P.H. dan Hanguate, R.E., 1958. Isolation and characterrisation of methanobacterium ruminantium. Sp.J. Bact 75 : 713 - 18.
- Schaible, P.J. 1970. Poultry and Nutrition. the ovi Publishing comp. Inc. West port. Connecticut.
- Subagyo, R. 1991. Pengaruh pemberian bekatul padi (Oriza sativa) atau pollard gandum (Triticum sativum) dalam ransum terhadap kualitas susu sapi perah Friesian Holstein. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Unair. Belum diterbitkan.
- Troelsen, J.E. 1971. Consumption of digestible energy by she ep as predicted from the concentration of in vitro digestible energy, cell wall constituents crude fibre in coarse roughage. CanJ. Anim.sci. 51 : 433 - 38.
- Titchen, D.A. dan Reid, C.S.W. 1965. the reflex control of the motility of the ruminant stomach. In physiology of the digestion in the ruminant. pp 68-77. Butterwarths & Co Washington.

- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoehojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. cet. 4. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 18 - 21.
- Van Soest, P.J. 1976. Silica in Relation to Fooder quality and Digestibility. Proceeding of workshop and nutritive Evaluation of Forages, National Dairy Research Institute, Karnal.
- Verma, D.N., Mehra, Usha, Singh, V.B dan Ranjhan, S.K 1977. International Symposium on Improving Crop and Animal Productivity by nuclear and Allied Technique. Nuclear Research Laboratory, Indian Agricultural Research Institute New Delhi.

Lampiran 1. Data Rata-rata Konsumsi Bahan Kering Pakan Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Kelompok Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		JUMLAH
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
	----- kilogram/ekor/hari -----		
1.	16,58	17,05	33,63
2.	16,62	17,10	33,72
3.	16,34	17,17	33,51
4.	16,48	17,24	33,72
JUMLAH	66,02	68,56	134,58
Rata-rata	16,49	17,14	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{1087.93 - 4349.40/4}{3} = 0,0133$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{1175.14 - 1175.12}{3} = 0,00687$$

$$s_{(\bar{A}-\bar{B})} = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{0,0133/4 + 0,00687/4} = \sqrt{0,00333 + 0,00172} = 0,071$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{16,48 - 17,14}{0,071} = 9,296$$

$$t_{0,0} (db_A + db_B) = t_{0,01(6)} = 3,71$$

$t_{hitung} > t_{tabel}$ -----> Sangat berbeda Nyata

Lampiran 2. Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Kering Pakan Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Kelompok Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
----- %/ekor/hari -----			
1.	71,83	68,68	140,41
2.	70,91	68,61	139,52
3.	73,81	71,05	144,86
4.	71,94	72,22	144,16
Jumlah	288,49	280,56	569,05
Rata-rata	72,12	70,14	
SD	2,992	1,791	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{22450,497 - 22423,565}{3} = 8,977$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{19688,105 - 19678,478}{3} = 3,209$$

$$s_{(A-B)} = \sqrt{s_A^2/n_1 + s_B^2/n_2} = \sqrt{8,977/4 + 3,209/4} = \sqrt{3,046} = 1,745$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{72,12 - 70,14}{1,745} = 1,135$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05}(6) = 2,45$$

$t_{hitung} < t_{tabel}$ -----> Tidak berbeda nyata

Lampiran 3. Data Rata-rata Bahan Kering Tercerna Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
	----- %/ekor/hari -----		
1.	11,85	11,69	23,54
2.	11,31	11,74	23,05
3.	11,87	12,19	24,06
4.	12,01	12,45	24,46
Jumlah	47,04	48,07	95,11
Rata-rata	11,76	12,02	
SD	0,139	0,148	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{533,476 - 533,190}{3} = 0,095$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{578,082 - 578,162}{3} = 0,0266$$

$$s_{(A-B)} = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{0,095/4 + 0,0266/4} = \sqrt{0,030} = 0,1744$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{11,76 - 12,02}{0,174} = 1,49$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (6) = 2,45$$

$$t_{hitung} < t_{tabel} \text{ ----- Tidak berbeda nyata}$$

Lampiran 4. Data Rata-rata Konsumsi Bahan Organik Pada Ma sing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Se lama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
----- %/ekor/hari -----			
1.	14,23	14,99	29,22
2.	14,82	15,04	29,86
3.	14,08	15,09	29,17
4.	14,20	15,15	29,35
Jumlah	57,33	60,27	117,60
Rata-rata	14,33	15,07	
SD	0,331	0,068	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{822.102 - 821.682}{3}$$

$$= 0,11$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{908.132 - 908.118}{3}$$

$$= 0,0047$$

$$s(\bar{A} - \bar{B}) = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{0,11/4 + 0,0047/4}$$

$$= \sqrt{0,0275}$$

$$= 0,169$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s(A-B)} = \frac{14,33 - 15,06}{0,169} = 4,319$$

$$t_{0,01} (db_A + db_B) = t_{0,01}(6) = 3,71$$

$$t_{hitung} > t_{tabel} \text{ -----} \rightarrow \text{Sangat berbeda nyata}$$

Lampiran 5. Data Rata-rata Daya Cerna Bahan Organik Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Macam Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
----- %/ekor/hari -----			
1.	74,35	68,85	143,20
2.	77,87	67,85	145,72
3.	76,63	74,09	150,72
4.	71,51	74,92	146,43
Jumlah	300,36	285,71	586,07
Rata-rata	75,09	71,43	
SD	3,59	2,796	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{22577,496 - 22554,032}{3} = 7,82$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{20446,279 - 20407,551}{3} = 12,91$$

$$s_{(A-B)} = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{1,955 + 3,277} = \sqrt{5,182} = 2,276$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{75,09 - 71,43}{2,276} = 1,609$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (6) = 2,45$$

$t_{hitung} < t_{tabel} \rightarrow$ Tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Data Rata-rata Bahan Organik Tercerna Pada Masing-masing Sapi Sesuai Dengan Perlakuannya Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
----- %/ekor/hari -----			
1.	10,32	10,58	20,90
2.	10,20	11,54	21,74
3.	11,18	11,78	22,96
4.	11,35	10,91	22,26
Jumlah	43,05	44,24	87,29
Rata-rata	10,76	11,06	
SD	1,189	0,244	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{464,357 - 463,326}{3}$$

$$= 0,344$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{502,904 - 501,984}{3}$$

$$= 0,307$$

$$s_{(A-B)} = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{0,086 + 0,077}$$

$$= \sqrt{0,163}$$

$$= 0,403$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{10,76 - 11,06}{0,403} = 1,092$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (6) = 2,45$$

$t_{hitung} < t_{tabel}$ -----> tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Data Rata-rata Total zat Nutrisi yang Tercer
nu (TNT) Pada Masing-masing Sapi Dari Dua Ma
cam Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	Konsentrat P ₁	Konsentrat P ₂	
	----- %/ekor/hari -----		
1.	58,79	65,92	124,71
2.	60,55	67,89	128,44
3.	64,39	63,56	127,95
4.	67,08	72,07	139,15
Jumlah	246,81	269,44	516,25
Rata-rata	61,70	67,36	
SD	2,512	3,615	

Penyelesaian :

$$s_A^2 = \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} = \frac{15768,365 - 15726,414}{3} = 13,984$$

$$s_B^2 = \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} = \frac{18188,457 - 18149,478}{3} = 12,993$$

$$s_{(A-B)} = \sqrt{s_A/n_1 + s_B/n_2} = \sqrt{3,4959 + 3,248} = \sqrt{6,744} = 2,597$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s_{(A-B)}} = \frac{62,70 - 67,36}{2,597} = 1,794$$

$$t_{0,05} (db_A + db_B) = t_{0,05} (6) = 2,45$$

$t_{hitung} < t_{tabel}$ -----> Tidak berbeda nyata

Lampiran 8. Perhitungan Regresi Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering Dengan Daya Cerna Bahan Organik

Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering Dengan Daya Cerna Bahan Organik

Nomor	Daya Cerna Bahan Kering (%) (X)	Daya Cerna Bahan Organik (%) (Y)
1.	71,83	74,35
2.	74,91	77,87
3.	73,81	76,83
4.	71,94	77,78

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 X &= 299,490 \\
 X^2 &= 22450,497 \\
 (X)^2 &= 89694,260 \\
 Y &= 316,630 \\
 Y^2 &= 25169,145 \\
 (Y)^2 &= 100254,557 \\
 Y X &= 94827,529 \\
 XY &= 23759,216
 \end{aligned}$$

292,49
21394,337

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{4 \cdot 23759,216 - (299,490) (316,630)}{4 \cdot 22450,497 - 89694,260} \\
 &= 1,943
 \end{aligned}$$

21394,3367

$$\begin{aligned}
 a &= 79,157 - (1,943) (74,873) \\
 &= -66,34
 \end{aligned}$$

Jadi Persamaan Garis Regresi : $Y_p = -66,34 + 1,943X_p$

Lanjutan Lampiran 8.

$$r = \frac{4 \cdot 23759,216 - (299,490)(316,630)}{(4 \cdot 22450,497 - 89694,260)(4 \cdot 25169,145 - 100254,58)}$$

$$= + 0,9818 \text{ (Korelasi Positif)}$$

Daftar Sidik Ragam Garis Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hit}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Regresi	1	101,673	101,673	53,055	1,96	6,34
Sisa	2	3,833	1,916			
Total	3	105,506				

Kesimpulan : Garis hubungan antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik bersifat linier.

PROSEDUR PELAKSANAAN ANALISA PROKSIMAT

KADAR AIR

Ditimbang lebih kurang 5 gram sampel ke dalam kotak timbang dan dipanaskan (60°C / 105°C) dalam lemari pengering hingga beratnya tetap (konstan).

$$\text{Perhitungan : } \frac{\text{Penyusutan berat}}{\text{Gram sampel}} \times 100 \%$$

KADAR ABU

Ditimbang lebih kurang 5 gram sampel ke dalam piringan platina dan dipijarkan hingga beratnya tetap.

$$\text{Perhitungan : } \frac{\text{Gram Abu}}{\text{Gram sampel}} \times 100 \%$$

KADAR LEMAK (CARA SOXHLET)

Bekas penetapan kadar air dihaluskan, dimasukkan kedalam tabung kertas saring yang telah dilipat salah satu ujungnya dan disumbat dengan kapas. Alat soxhlet dihubungkan dengan labu lemak yang telah diketahui beratnya, diisi Hexana/eter minyak tanah, dihubungkan dengan pendingin lalu diextract selama 6 jam. Pelarut disulingkan lalu dikeringkan dan ditimbang sampai beratnya tetap.

$$\text{Perhitungan : } \frac{\text{Tambahan berat labu}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

KADAR PROTEIN

Ditimbang 1 gram sampel dimasukkan ke dalam labu destruktur, ditambah 3 gram selenium mixture, ditambah 10-15 ml H_2SO_4 pekat, kemudian didestruksi sampai warnanya menjadi jernih ke-

hijauan. Setelah dingin ditambah 100 ml aquadest, dihubungkan dengan alat penyuling, ditambah NaOH 50% berlebihan, dan didestilasikan sampai 2/3 dari cairan tersuling. Destilat diterima dalam H_2SO_4 0,25 N berlebihan yang telah diberi 3 tetes indikator, kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Juga dikerjakan blanko.

$$\text{Perhitungan : } \frac{(\text{Blanko-titrasi sampel}) \times N \text{ NaOH} \times 0,014 \times 6,25 \times 100}{\text{Berat Sampel}}$$

KADAR SERAT KASAR

Ditimbang 3 gram sampel dalam erlenmeyer 500 ml. Ditambahkan 100 ml H_2SO_4 1,25% panaskan selama 30 menit, (pakai pendingin tegak). Tambahkan 200 ml NaOH 3,25%, panaskan lagi - selama 30 menit. Saring panas-panas dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya, cuci dengan H_2SO_4 1,25% panas, air panas dan alkohol 96%. Keringkan pada suhu $105^{\circ}C$, dinginkan dan timbang sampai bertanya tetap.

$$\text{Perhitungan : } \frac{(Y - X - Z)}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Y = Berat kertas saring + endapan

X = Berat kertas saring

Z = Berat abu

KADAR KARBOHIDRAT

100 - Air - Abu - Lemak - Protein - Serat kasar

KALORI (Kkal/100 gram sampel)

4 (karbohidrat + Protein) + 9 (Lemak)

KADAR KALSIUM

Abu dilarutkan dengan HCl 1 : 1, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan saring. Pipet 50 ml supernatan, tambah 20ml $H_2C_2O_4$ 4%, dipanaskan di dalam water bath, basahkan dengan NH_4OH 10% didiamkan semalam. Disaring, endapan dicuci dengan air panas sampai bebas klorida. Larutkan endapan dengan 15 ml H_2SO_4 25% diencerkan dengan aquadest, dipanaskan $70^\circ C$ dititrasi dengan $KMnO_4$ 0,1 N.

$$\text{Perhitungan} : \frac{\text{ml } KMnO_4 \text{ 0,1 N} \times 0,02 \times \text{Pengenceran} \times 100\%}{\text{Berat sampel}}$$

KADAR PHOSPHOR

Dipipet 2 ml sampel ditambah 10 ml pereaksi Vanadat ke dalam labu ukur 50 ml, encerkan sampai tanda garis. Pipet 5 ml larutan standart 0,05 ppm, ditambahkan 10 ml pereaksi vanadat dan juga blanko. Dilihat dengan spektrofotometer, dengan panjang gelombang 440 micron.

$$\text{Perhitungan} : \frac{a/b \times 0,05 \times 5}{\text{mg sampel}} \times 100 \%$$

a = absorben sampel, b = absorben standard.