

PENGARUH PEMBERIAN PASIR DALAM RANSUM KOMERSIAL  
TERHADAP DAYA CERNA BAHAN KERING DAN  
BAHAN ORGANIK PADA AYAM PEDAGING

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS  
AIRLANGGA SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
GELAR DOKTER HEWAN

OLEH:

V.L. KINNARNI ONGKO WALUYO

SURABAYA - JAWA TIMUR



(DRH. ROMZIAH SIDIK B., Ph.D.)

PEMBIMBING I



(DRH. YVONNE MAGDALENA I., S.U.)

PEMBIMBING II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

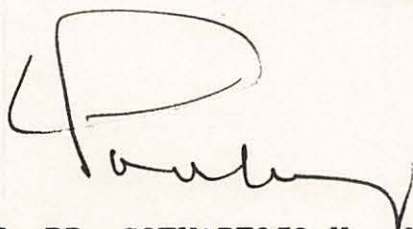
UNIVERSITAS AIRLANGGA

S U R A B A Y A

1 9 8 9

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

Panitia Penguji:




(PROF. DR. SOEHARTOJO H., M.Sc.)

Ketua



(DRH. ROCHIMAN SASMITA, M.S.)

Sekretaris/Anggota



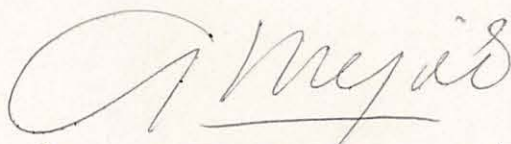
(DRH. ROMZIAH SIDIK B., Ph.D.)

Anggota



(DRH. YVONNE MAGDALENA I., S.U.)

Anggota



(DRH. AJIK ASMIJAH, S.U.)

Anggota



(IR. MUSTIKOWENI, M.A.)

Anggota

Surabaya, 25 Maret 1989

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadapan Tuhan Yang Mahaesa, karena berkat rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan yang sangat berbahagia ini dengan hati yang tulus penulis sampaikan rasa terima kasih kepada Ibu Drh. Romziah S. Budiono, Ph.D., selaku pembimbing utama dan Ibu Drh. Ivonne Magdalena I., S.U., sebagai pembimbing kedua yang telah membantu dengan kesungguhan hati sehingga sampai tersusun skripsi yang berjudul "Pengaruh Pemberian Pasir dalam Ransum Komersial terhadap Daya Cerna Bahan Kering dan Bahan Organik pada Ayam Pedaging". Skripsi ini disusun atas dasar hasil penelitian yang dimulai tanggal 30 April dan berakhir pada tanggal 11 Juni 1988.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc., Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga
2. Ibu Ir. Kusriningrum R.S., MS., Kepala Laboratorium Ilmu Pakan Ternak, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, beserta staf
3. Saudara Liem Djien Hauw sekeluarga yang telah rela memberikan tempat untuk penelitian
4. Keluarga di rumah yang tercinta dan semua pihak yang telah memberi dorongan semangat

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 1989

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
BAB I PENDAHULUAN	
Latar Belakang Penelitian .....	1
Identifikasi Masalah .....	2
Tujuan Penelitian .....	2
Kerangka Pemikiran .....	2
Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Pakan Ayam .....	4
Faktor- faktor yang Mempengaruhi Daya Cerna Makanan.....	5
Beberapa Cara Untuk Meningkatkan Daya Cerna Makanan.....	7
Penggunaan Pasir sebagai Filler.....	8
BAB III MATERI DAN METODE .....	11
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	15
BAB V PEMBAHASAN .....	24
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
BAB VII RINGKASAN.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel No:	Halaman
1. Pembagian Golongan Pasir Sesuai Dengan Ukuran Diameternya .....	8
2. Pembagian Kelompok Perlakuan Sesuai Dengan Ransum yang Diberikan .....	12
3. Komposisi Kimiawi Kelima Ransum Percobaan Berdasarkan Persentase Bahan Kering Bebas Air .....	15
4. Rata-rata dan Simpangan Baku Konsumsi Makanan, Berat Ekskreta, Daya Cerna Bahan Kering, Konsumsi Bahan Organik, Bahan Organik Ekskreta, dan Daya Cerna Bahan Organik Tiap Ekor Ayam pada Masing-masing Ulangan Selama Penelitian .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar No:	Halaman
1. Hubungan Antara Dosis Pemberian .Pasir dengan Kadar Abu Ransum Percobaan .....	16
2. Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir dengan Kadar Protein Kasar Ransum Percobaan.....	17
3. Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir dengan Kadar Lemak Ransum Percobaan ..	18
4. Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran No:

Halaman

1. Data Rata-rata Konsumsi Makanan per Ekor Ayam (gram) per Hari pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Satu Minggu ..... 35
2. Data Analisis Kadar Air Ransum dan Ekskreta, Rata-rata Berat Kering Ransum dan Ekskreta, Daya Cerna Bahan Kering per Ekor Ayam pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Satu Minggu ..... 36
3. Data Rata-rata Persentase Daya Cerna Bahan Kering pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Satu Minggu ..... 37
4. Data Analisis Kadar Abu Ransum dan Ekskreta, Rata-rata Berat Bahan Organik Ransum dan Ekskreta, Daya Cerna Bahan Organik per Ekor Ayam pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Satu Minggu ..... 38
5. Data Rata-rata Konsumsi Bahan Organik per Ekor Ayam (gram) pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Satu Minggu ..... 39
6. Data Rata-rata Persentase Daya Cerna Bahan Organik pada Masing-masing Perlakuan dalam Ulangan Selama Penelitian ..... 40



7. Perhitungan Regresi Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik .....	41
8. Perhitungan Untuk Menunjukkan Grafik Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir Terhadap Daya Cerna Bahan Kering tersebut Linier atau Nonlinier	43
9. Perhitungan Untuk Menunjukkan Grafik Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir Terhadap Daya Cerna Bahan Organik tersebut Linier atau Nonlinier.	44

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang Penelitian

Untuk meningkatkan produksi ternak ayam pedaging dibutuhkan bahan pakan dengan kualitas tinggi. Kualitas bahan pakan ditentukan oleh besarnya daya cerna bahan pakan tersebut. Menurut Schaible (1970), makin tinggi daya cerna protein pakan berarti makin tinggi kualitas bahan pakan tersebut. Dapat dikatakan bahwa bahan pakan dengan daya cerna kurang dari 60% merupakan bahan pakan berkualitas rendah dan bahan pakan dengan daya cerna lebih dari 60% merupakan bahan pakan berkualitas tinggi.

Bahan pakan untuk makanan ayam secara umum berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan, tetapi dengan kemajuan mutakhir dalam ilmu makanan ternak ada beberapa bahan pakan yang bukan makanan yang dapat dicampurkan ke dalam ransum yang lazim disebut bahan pengisi atau filler yang dapat memperbaiki kualitas makanan. Dari beberapa peneliti yang terdahulu yang dikutip oleh Mawi (1981), diperkenalkan beberapa bahan pengisi dalam ransum unggas seperti: pasir, mineral liat, kulit gabah, dan lain-lainnya yang dapat memperbaiki efisiensi penggunaan makanan dan energi yang kemungkinan besar secara ekonomis menguntungkan. Harm et al. (1973) menduga penggunaan bahan pengisi merupakan alternatif yang dapat meningkatkan kualitas makanan pada ba-

han pakan dengan energi yang rendah.

Penggunaan pasir sebagai filler telah banyak dicoba. Hal ini dilandasi dengan pemikiran bahwa keberadaan pasir diperlukan untuk membantu mencerna makanan pada bangsa unggas (Grange, 1954).

### Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini diungkapkan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Seberapa jauh pemberian pasir berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik.
2. Sejauh mana pengaruh pemberian pasir terhadap hubungan antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pasir dalam ransum ayam terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik, serta hubungan daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik pada ayam pedaging.

### Kerangka Pemikiran

Dalam penggunaan pasir sebagai bahan pengisi ransum ayam perlu diuji kualitasnya. Para peneliti memberi gambaran bahwa daya cerna dari bahan pakan berkualitas baik

adalah lebih tinggi daripada bahan pakan berkualitas rendah.

Untuk itu dalam penelitian ini yang akan diuji adalah daya cerna bahan kering dan bahan organik dari ransum yang diberi pasir sebagai bahan pengisi. Dengan demikian dapat disusun suatu hipotesis bahwa:

1. Pemberian pasir berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik.
2. Ada hubungan yang erat antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik.

#### Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui pengaruh pemberian pasir sebagai bahan pengisi pada ransum ayam terhadap daya cerna ayam pedaging, diharapkan dapat lebih meningkatkan efisiensi pemberian makanan pada pemeliharaan ayam pedaging, sehingga dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan hasil produksi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### Pakan Ayam

Menurut Morrison (1959) yang dimaksud dengan 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. Komposisi bahan pakan secara umum terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan organik dan bahan anorganik. Bahan anorganik meliputi bahan yang mengandung karbohidrat, protein, lipida dan vitamin, sedangkan bahan anorganik berupa air, udara dan mineral (Anggorodi, 1980).

Nomenklatur Internasional telah membagi makanan ternak dalam 8 kelas (Tillman et al., 1983) yaitu: (1) 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) 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, umbi-umbian dan semua makanan yang mengandung protein kurang dari 20% dan serat kasar sebesar 18%. (5) Sumber protein, makanan yang mengandung protein lebih dari 20% berasal dari tanaman, hewan, ikan dan

susu. (6) Sumber mineral, (7) sumber vitamin dan (8) Makanan tambahan, misalnya: antibiotika, zat warna, hormon dan obat-obatan lainnya.

Salah satu usaha untuk mencapai produksi yang tinggi dengan biaya yang rendah, diperlukan jenis makanan yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan makanan dan perbaikan cara pemberian makanan. Usaha tersebut adalah menambah filler yang berfungsi sebagai grit. Menurut Rahway (1979) dikatakan dalam pemberian makanan pada ayam perlu disediakan cukup air bersih sepanjang hari, grit dan suplemen Calcium. Walaupun ayam dapat mencerna makanan tanpa bantuan grit, namun grit dapat membantu pertumbuhan dinding empedal (Schaible, 1970). Pemberian makanan yang banyak mengandung serat kasar dibutuhkan grit untuk menghancurkannya sehingga menjadi bagian yang lebih kecil dan lebih mudah untuk dicerna. Perkembangan sistem pencernaan yang baik ditandai dengan berkembangnya empedal. Menurut Schaible (1970), makanan yang baik dengan pemberian grit akan meningkatkan ukuran empedal 6% lebih besar dibandingkan tanpa pemberian grit. Grit berfungsi memperlama waktu pencernaan dan untuk pemeliharaan normalitas sistem pencernaan.

#### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Cerna Makanan

Menurut Tillman *et al.* (1983), ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna makanan unggas, antara lain:

### 1. Komposisi makanan

Daya cerna makanan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi dan serat kasarnya. Penambahan serat kasar dalam bahan pakan dapat menurunkan daya cerna bahan organik,

### 2. Imbangan protein

Jika imbangan protein dalam pakan menurun, akan menyebabkan cepatnya bahan pakan tersebut melewati saluran pencernaan. Ini menyebabkan turunnya daya cerna dari bahan pakan tersebut.

### 3. Perlakuan terhadap makanan

Beberapa perlakuan terhadap bahan pakan, misalnya : pemotongan, penggilingan dan pemasakan mempengaruhi daya cerna. Bahan pakan yang digiling untuk unggas memberikan permukaan yang lebih luas terhadap getah pencernaan dan karenanya dapat mempertinggi daya cerna makanan.

### 4. Jenis hewan

Bahan pakan yang rendah serat kasarnya, dapat dicerna dengan baik oleh hewan ruminansia dan non ruminansia, tetapi bahan pakan yang tinggi serat kasarnya lebih baik dicerna oleh ruminansia dibandingkan oleh hewan non ruminansia.

### 5. Jumlah makanan

Penambahan jumlah bahan pakan yang dimakan mempercepat arus makanan dalam usus, sehingga mengurangi daya cerna. Daya cerna yang tertinggi didapat pada jumlah konsumsi makanan 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.

#### Beberapa Cara Untuk Meningkatkan Daya Cerna Makanan

Ransum ayam pedaging disusun sedemikian rupa, sehingga mengandung konsentrasi zat-zat gizi yang tinggi dan dapat diperoleh dengan harga yang layak untuk pertumbuhan, produksi dan efisiensi penggunaan ransum yang tinggi. Untuk menjamin bahwa zat-zat gizi tersebut ditelan, dicerna, dilindungi dari kerusakan, diserap dan diangkut ke sel-sel tubuh, maka pelengkap makanan tidak bergizi tertentu telah dimasukkan ke dalam ransum sebagai tambahan sampai suatu konsentrasi optimum dan terjadi keseimbangan zat gizi. Ada beberapa pelengkap makanan tidak bergizi yang dapat membantu meningkatkan daya cerna. Menurut Anggorodi (1985) dan Wahyu (1985), pelengkap makanan tidak bergizi yang dapat membantu peningkatan daya cerna adalah: (1) Enzim-enzim yang dapat memperbaiki daya cerna pati, lemak, protein. (2) Antibiotika yang dapat meningkatkan pertumbuhan mikro-organisme yang mensintesis zat gizi dan menghambat pertumbuhan mikro-organisme yang merusak zat gizi. (3) Senyawa arsen organik. (4) Bahan pengisi atau filler yang biasanya digunakan adalah pasir, mineral liat, kulit gabah, selulosa, dan lain-lainnya.



### Penggunaan Pasir Sebagai Filler

Pasir merupakan kumpulan mineral-mineral liat dalam bentuk yang tahan terhadap berbagai cuaca (Mawi, 1981). Unsur-unsur yang utama terkandung di dalam pasir adalah silicum (Si), aluminium (Al), kadang-kadang ferrum (Fe), dan unsur-unsur alkali lainnya (William et al., 1953).

Tabel 1. Pembagian Golongan Pasir Sesuai Dengan Ukuran Diameternya (William et al., 1953)

Golongan Pasir	Diameter (mm)
sangat kasar	1,000 - 2,000
kasar	0,500 - 1,000
medium	0,250 - 0,500
halus	0,125 - 0,250
sangat halus	0,050 - 0,125

Dilihat dari sudut makanan ternak, pasir bukanlah termasuk bahan pakan karena tidak memberikan sumbangan zat gizi apapun kepada hewan dan juga tidak ada enzim atau mikro-organisme yang dapat mencernanya. Pengadaannya di dalam ransum ayam hanyalah menambah berat saja sehingga lazim disebut sebagai bahan pengisi atau filler (Mawi, 1981 dan Suherman, 1987). Pasir yang digunakan biasanya mempunyai bentuk butiran dengan permukaan yang tidak halus tetapi tidak tajam (Grange, 1954). Memasukkan pasir di dalam ransum dapat meningkatkan kadar fosfor dalam makanan (Andrews et al., 1972), namun mengurangi konsentra-

si gizi terutama protein dan energi ransum. Dari hasil penelitian telah membuktikan, bahwa bahan pengisi itu tidak menghambat pertumbuhan anak-anak ayam, produksi, berat badan dan kualitas telur dari ayam-ayam petelur ( Mawi, 1981; Anonimus, 1982 dan Suherman, 1987 ). Demikian pula kualitas dan fertilitas serta daya tetas telur pun tidak berubah. Hal ini berarti pasir dapat meningkatkan efisiensi penggunaan makanan dan energi dari ransum.

Menurut Norries et al. (1975), pasir atau grit dianjurkan digunakan untuk memperbaiki daya cerna serat kasar dalam makanan unggas domestik. Menurut Otani et al. yang dikutip oleh Onwudike (1986), dikatakan bahwa daya cerna semua penyusun makanan terutama serat kasar akan lebih baik apabila didapatkan grit di dalam ransum. Kenyataannya grit mempunyai efek yang kecil pada makanan campuran (Onwudike, 1986). Meskipun ayam dapat mencerna makanan tanpa bantuan grit, tetapi persentase daya cerna akan meningkat 10% pada bentuk butiran dan 3% pada bentuk campuran apabila di dalam ransum ditambahkan grit (Titus, 1961).

Cara kerja pasir dalam meningkatkan efisiensi penggunaan makanan menurut Oluyemi et al. (1978) ada beberapa kemungkinan yaitu: (1) Memperlambat atau memperpanjang waktu pencernaan. Menurut Sibbald (1980) hal ini telah dibuktikan bahwa pasir dapat menurunkan jumlah ekskreta sesuai dengan peningkatan penggunaan pasir selama 24 jam pertama pengumpulan ekskreta, tetapi pengaruh ini akan hilang pada periode 48 jam pengumpulan ekskreta. Hal ini di-

akibatkan pasir menunda pembersihan saluran pencernaan dari residu bahan pakan. (2) Memperbaiki proses penghancuran di dalam saluran pencernaan, sehingga partikel makanan menjadi lebih halus dan memberi kesempatan yang lebih luas bagi enzim pencernaan untuk bekerja. Ada penelitian lain yang semacam yaitu dengan menggunakan serbuk kayu pinus yang dicampurkan ke dalam ransum ayam pedaging memperlihatkan bahwa proventriculus dan empedal bertambah besar dan batas di antara keduanya menghilang. Hal ini disebabkan aktivitas proventriculus dan empedal meningkat. Besarnya kenaikan efisiensi penggunaan makanan dan energi tergantung pada jenis dan tingkat penggunaan bahan pengisi yang dipakai.

Penggunaan makanan yang efisien ditandai dengan jumlah energi yang rendah yang dibutuhkan oleh empedal untuk menghancurkan makanan, dan hal ini dapat dicapai dengan penggunaan bahan pengisi dalam ransum. Sebagai patokan kadar bahan pengisi yang dapat diberikan kepada ayam pedaging, petelur dan bibit adalah 6% dari ransum diganti dengan bahan pengisi. Pasir mungkin dapat dipakai sampai 15% tergantung kepada konsentrasi protein dan energi di dalam ransum (Mawi, 1981).

### BAB III

#### MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di jalan Residen Sudirman nomor 22, Surabaya yang dimulai pada tanggal 30 April dan berakhir pada tanggal 11 Juni 1988. Analisis makanan dan ekskreta dilakukan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Ternak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sejumlah 80 ekor anak ayam pedaging jantan umur satu hari, strain Hubbard yang diproduksi oleh Breeding Farm PT. Wonokoyo Rojokoyo, Surabaya.

Satu minggu sebelum anak ayam tiba, kandang disuci hamakan terlebih dahulu dengan desinfektan Biocid, dan lampu pijar 40 Watt dinyalakan satu hari sebelum anak-anak ayam dimasukkan ke dalam kandang. Wing band untuk pemberian nomor pada anak ayam dipasangkan pada umur 4 hari.

Selama 4 minggu anak-anak ayam diberi pakan starter CP 511, dan pada umur 5 - 6 minggu diberi pakan finisher CP 512.

Anak-anak ayam dipelihara dalam kandang indukan sampai berumur 21 hari.

Pada awal minggu ke 4 (hari ke 22) ayam-ayam dibagi dalam 5 kelompok perlakuan secara random, sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 16 ekor ayam. Dari

16 ekor ini secara random dibagi lagi dalam 4 sub kelompok sebagai ulangan, jadi masing-masing sub kelompok terdiri dari 4 ekor ayam, selanjutnya ditempatkan di dalam kandang yang terpisah sesuai dengan sub kelompok maupun kelompok perlakuannya.

Perlakuan yang diberikan berupa pemberian ransum yang berbeda tingkat penggunaan pasir (0%, 2,5%, 5%, 7,5 % dan 10% dari total ransum) yang dicampurkan ke dalam ransum. Susunan ransum yang diberikan pada masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian kelompok perlakuan sesuai dengan ransum yang diberikan

Kelompok	Ransum Komersial yang diberikan	Penggunaan pasir dari total ransum (%)
I	+	0%
II	+	2,5%
III	+	5%
IV	+	7,5%
V	+	10%

Keterangan: + = dikonsumsi

Kelompok I sebagai kelompok kontrol hanya mendapat ransum komersial tanpa pemberian pasir di dalamnya. Kelompok II, ke dalam ransumnya digunakan 2,5% pasir yang dicampurkan dalam ransum. Kelompok III, ke dalam ransumnya digunakan 5% pasir yang dicampurkan dalam ransum. Kelom-

pok IV dan V, ke dalam ransumnya dicampurkan masing - masing 7,5% dan 10% pasir.

Ransum komersial yang digunakan adalah ransum finisher CP 512 (Produksi PT. Charoen Pokphand) dengan standart metabolisme energi 2900 - 3200 Kkal per kg. Ukuran pasir yang digunakan dalam penelitian ini berdiameter 1 - 2 mm. Pasir diambil dari lokasi Surabaya Timur dan sebelum digunakan diayak dengan ayakan kawat berdiameter 2mm dan 1 mm, kemudian terlebih dahulu dicuci sampai bersih dengan air sebanyak 3 kali dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Makanan dan air diberikan secara ad libitum.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (4 x 5 perlakuan).

Pada awal minggu ke 5 (hari ke 29) dari tiap - tiap kandang sub kelompok diambil 1 ekor ayam secara random untuk ditempatkan dalam kandang individual. Ayam - ayam ini diadaptasikan dalam kandang baru selama satu minggu.

Pada hari ke 36 sampai hari ke 42 masa percobaan , dilakukan pengumpulan data dari jumlah makanan yang dikonsumsi dan ekskreta yang keluar setiap hari. Sebelum diambil ekskretanya semua kandang individual dipasang alat penampung ekskreta dari plastik untuk setiap ekor ayam. Penampungan ekskreta dilakukan setiap 24 jam sekali. Sampel yang berupa sisa makanan dan ekskreta dikeringkan dalam oven dengan temperatur 60°C untuk mengetahui bahan keringnya dan diteruskan dengan pengabuan untuk mengetahui bahan organikny, sehingga

dengan demikian dapat diketahui kadar bahan organiknya. Parameter yang diukur berupa pengukuran daya cerna bahan kering dan bahan organik yang dilakukan menurut rumus yang tercantum dalam Anggorodi (1980).

Data yang diperoleh dianalisis menurut metode Analisis Varians dengan pola Rancangan Acak Kelompok (4 x 5 perlakuan). Nilai rata-rata dari setiap perlakuan diuji dengan uji jarak Duncan. Hubungan antara tingkat penggunaan pasir dengan daya cerna bahan kering dan bahan organik dianalisis dengan metode Regresi (Sudjana, 1980 ; Scheffler, 1987).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

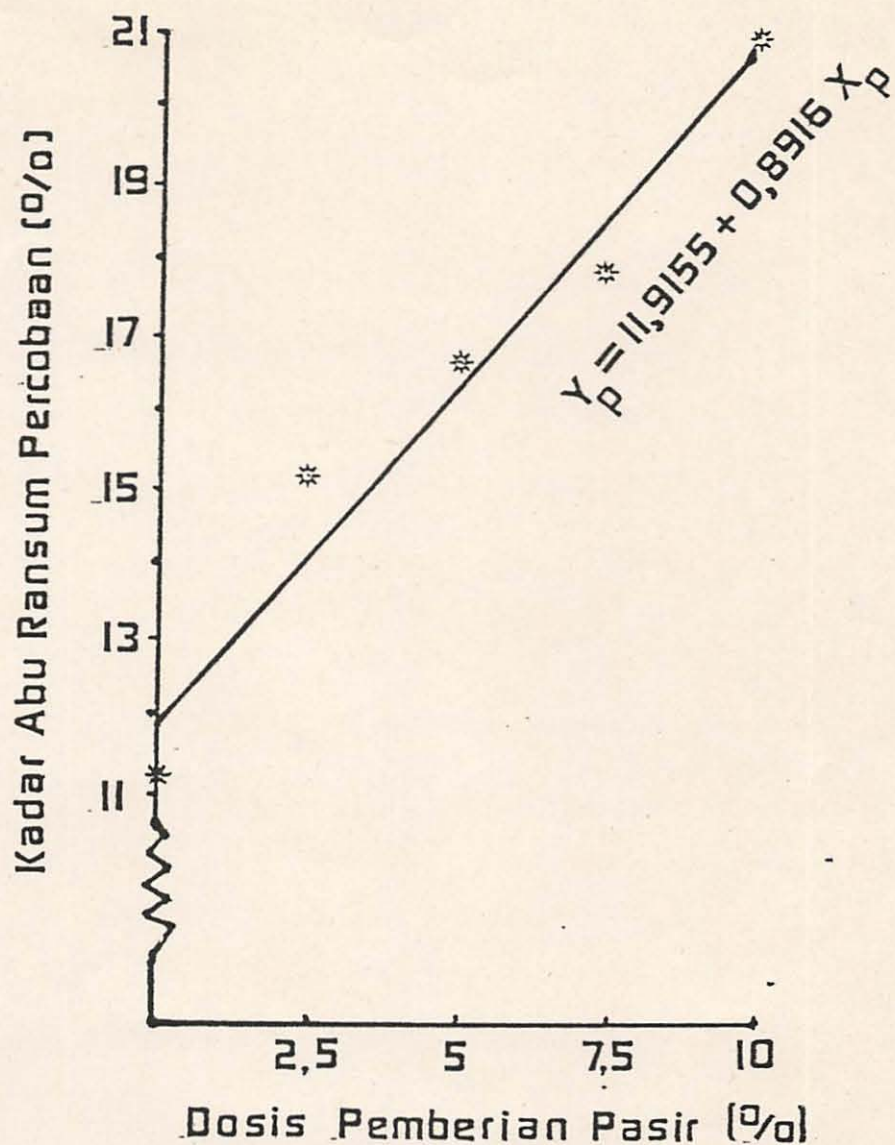
Hasil analisis kimiawi yang telah dilakukan dari kelima macam ransum percobaan dapat dilihat pada Tabel 3. Pemberian pasir dalam ransum menyebabkan peningkatan kandungan abu dan penurunan kadar air, protein kasar, lemak, dan serat kasar ransum.

Tabel 3. Komposisi Kimiawi Kelima Ransum Percobaan Berdasarkan Persentase Bahan Kering Bebas Air

Ransum + pasir	Komposisi Kimiawi (%)				
	Air	Abu	Protein Kasar	Lemak	Serat Kasar
I (0%)	10,59	11,18	22,31	7,90	8,61
II (2,5%)	10,54	15,16	21,44	7,43	8,56
III (5%)	10,49	16,67	19,69	6,89	8,51
IV (7,5%)	10,18	17,90	18,38	6,15	8,48
V (10%)	10,01	20,96	17,50	3,73	8,29

Kadar abu dari kelima macam ransum percobaan berkisar antara 11,18 hingga 20,96 %. Jika dilihat hubungan antara tingkat pemberian pasir dalam ransum dengan kadar abu ransum, terdapat hubungan yang positif ( $r = + 0,9788$ ), seperti terlihat pada Gambar 1. Hal ini berarti dengan meningkatnya persentase pasir dalam ransum akan diikuti dengan meningkatnya kadar abu ransum.

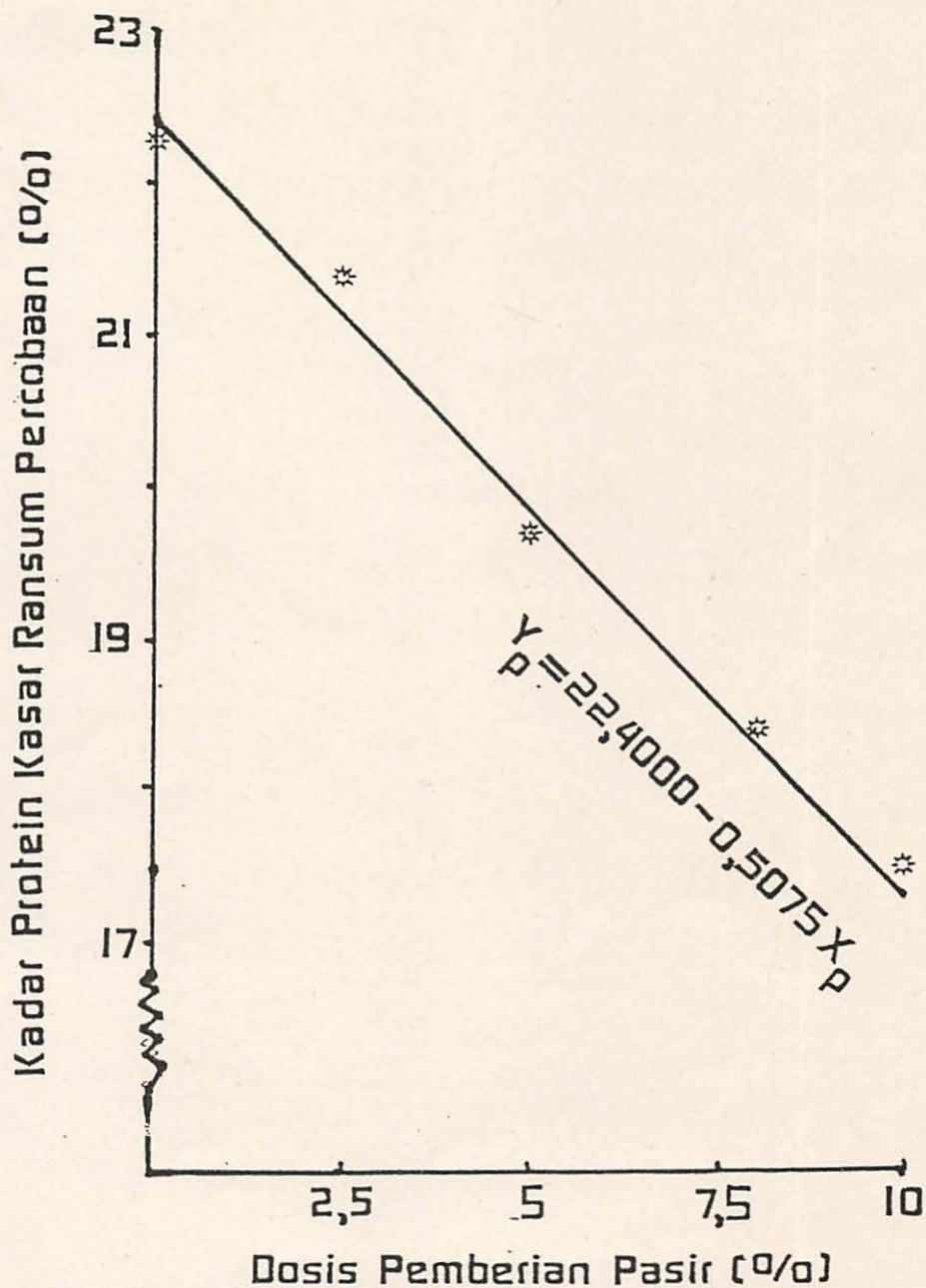




Gambar 1. Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir dengan Kadar Abu Ransum Percobaan ( $r = + 0,9788$ )

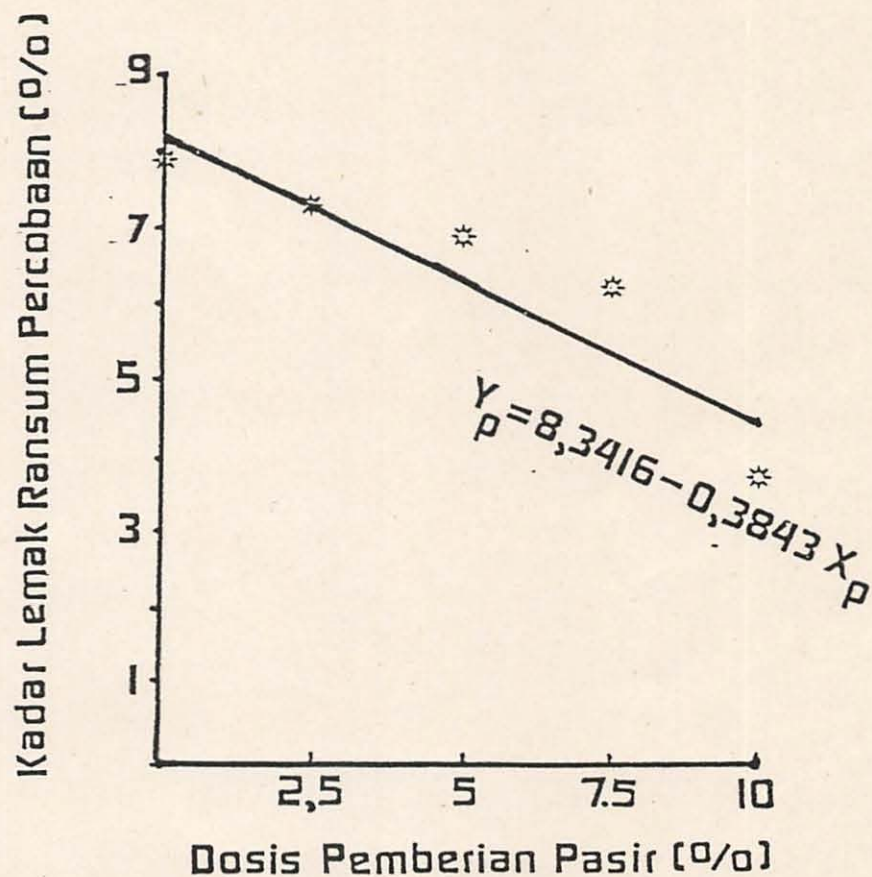
Kadar protein kasar dari kelima macam ransum percobaan berkisar antara 17,50 hingga 22,31%. Jika dilihat hubungan antara tingkat pemberian pasir dalam ransum dengan kadar protein kasar ransum, terdapat hubungan yang nega-

tif ( $r = -0,9935$ ), seperti terlihat pada Gambar 2. Hal ini berarti dengan meningkatnya persentase pemberian pasir dalam ransum akan diikuti dengan menurunnya kadar protein kasar ransum.



Gambar 2. Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir dengan Kadar Protein Kasar Ransum Percobaan ( $r = -0,9935$ )

Kadar lemak dari kelima macam ransum percobaan berkisar antara 3,73 hingga 7,90%. Jika dilihat hubungan antara tingkat pemberian pasir dalam ransum dengan kadar lemak ransum, terdapat hubungan yang negatif ( $r = -0,9277$ ) seperti terlihat pada Gambar 3. Hal ini berarti dengan meningkatnya persentase pemberian pasir dalam ransum akan diikuti dengan menurunnya kadar lemak ransum.



Gambar 3. Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir dengan Kadar Lemak Ransum Percobaan ( $r = -0,9277$ )

Serat kasar yang terkandung dalam kelima macam ransum percobaan berkisar antara 8,29 hingga 8,61%.

Data rata-rata konsumsi makanan, berat ekskreta, daya cerna bahan kering, konsumsi bahan organik, bahan organik ekskreta dan daya cerna bahan organik pada Tabel 4.

#### Konsumsi Makanan

Data rata-rata konsumsi makanan dari masing-masing ayam sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Konsumsi makanan tiap-tiap ekor ayam pada kelompok I (0%), II (2,5%), III (7,5%), IV (5%), dan V (10%) masing-masing berturut-turut:  $99,1092 \pm 7,0414$  ;  $93,4869 \pm 6,1233$  ;  $106,6865 \pm 2,9457$  ;  $106,9415 \pm 4,4200$  dan  $107,0009 \pm 4,4200$  gram per ekor per hari. Rata - rata konsumsi makanan yang digunakan mengalami peningkatan sesuai dengan makin meningkatnya persentase pemberian pasir dalam ransum. Dari hasil analisis statistik ternyata pemberian pasir dalam ransum berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap konsumsi makanan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 5.. Dari hasil analisis uji jarak Duncan ternyata jumlah konsumsi makanan kelompok ayam yang ransumnya mengandung 5%, 7,5% dan 10% pasir tidak berbeda ( $p > 0,05$ ), sedangkan konsumsi makanan kelompok ayam yang ransumnya mengandung 2,5% pasir adalah yang terendah. Kelompok ayam kontrol mengkonsumsi makanan dengan jumlah di antara kelompok ayam yang ransumnya mengandung 2,5% dan 5% pasir.

Tabel 4. Rata-rata dan simpangan baku konsumsi makanan, berat ekskreta, daya cerna bahan kering, konsumsi bahan organik, bahan organik ekskreta, dan daya cerna bahan organik tiap ekor ayam pada masing-masing ulangan selama penelitian

No	Uraian	Pemberian Pasir dalam Ransum				
		I (0%)	II (2,5%)	III (5%)	IV (7,5%)	V (10%)
1.	Konsumsi makanan (gram per hari)	99,1092 <sup>ab</sup> ± 7,0414	93,4869 <sup>a</sup> ± 6,1233	106,6865 <sup>b</sup> ± 2,9457	106,9415 <sup>b</sup> ± 4,4200	107,0009 <sup>b</sup> ± 4,8937
2.	Daya cerna bahan kering (% per hari)	72,4063 <sup>a</sup> ± 1,3793	73,9684 <sup>a</sup> ± 5,6804	79,2050 <sup>a</sup> ± 4,6422	73,9835 <sup>a</sup> ± 1,3144	77,9310 <sup>a</sup> ± 2,5640
3.	Berat ekskreta (gram per hari)	24,6495 ± 2,2137	21,5442 ± 4,5692	19,9184 ± 4,5692	25,1079 ± 1,4556	22,0618 ± 2,1000
4.	Bahan organik ekskreta (gram per hari)	18,7402 ± 1,5574	14,8126 ± 3,0333	11,9517 ± 1,8904	14,6535 ± 0,7906	12,1982 ± 1,4810
5.	Konsumsi bahan organik (gram per hari)	79,3152 <sup>a</sup> ± 5,3921	70,5123 <sup>a</sup> ± 4,8721	80,0874 <sup>a</sup> ± 1,7275	79,2643 <sup>a</sup> ± 3,4578	79,0368 <sup>a</sup> ± 7,6566
6.	Daya cerna bahan organik (% per hari)	76,3735 <sup>a</sup> ± 1,1140	78,9052 <sup>a</sup> ± 4,4414	85,0551 <sup>a</sup> ± 2,5115	81,5132 <sup>a</sup> ± 0,5663	84,3611 <sup>e</sup> ± 3,1991

### Daya Cerna Bahan Kering

Data rata-rata daya cerna bahan kering masing-masing ayam sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Lampiran 6. Rata-rata persentase daya cerna bahan kering pada kelompok I (0%), II (2,5%), III (5%), IV (7,5%) dan V (10%) masing-masing berturut-turut:  $72,4063 \pm 1,3793$ ;  $73,9835 \pm 5,6804$ ;  $79,2050 \pm 4,6422$ ;  $73,9835 \pm 1,3144$  dan  $77,9310 \pm 2,5640$  per ekor per hari. Dari hasil analisis statistik ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering di antara kelima perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 7. Jika dilihat hubungan antara tingkat pemberian pasir dengan daya cerna bahan kering terdapat hubungan yang positif ( $r = + 0,6014$ ), tetapi hubungan ini kurang erat. Apabila dilakukan pengujian terhadap hubungan ini seperti yang terlihat pada Lampiran 12 ternyata memberikan respon yang bersifat lengkung.

### Konsumsi Bahan Organik

Data rata-rata bahan organik yang dikonsumsi masing-masing ayam sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Lampiran 8. Rata-rata konsumsi bahan organik pada kelompok I (0%), II (2,5%), III (5%), IV (7,5%) dan V (10%) masing-masing berturut-turut:  $79,3152 \pm 5,3921$ ;  $70,5123 \pm 4,8721$ ;  $80,0874 \pm 1,7275$ ;  $79,2643 \pm 3,4578$  dan  $79,0368 \pm 7,6566$  gram per ekor per

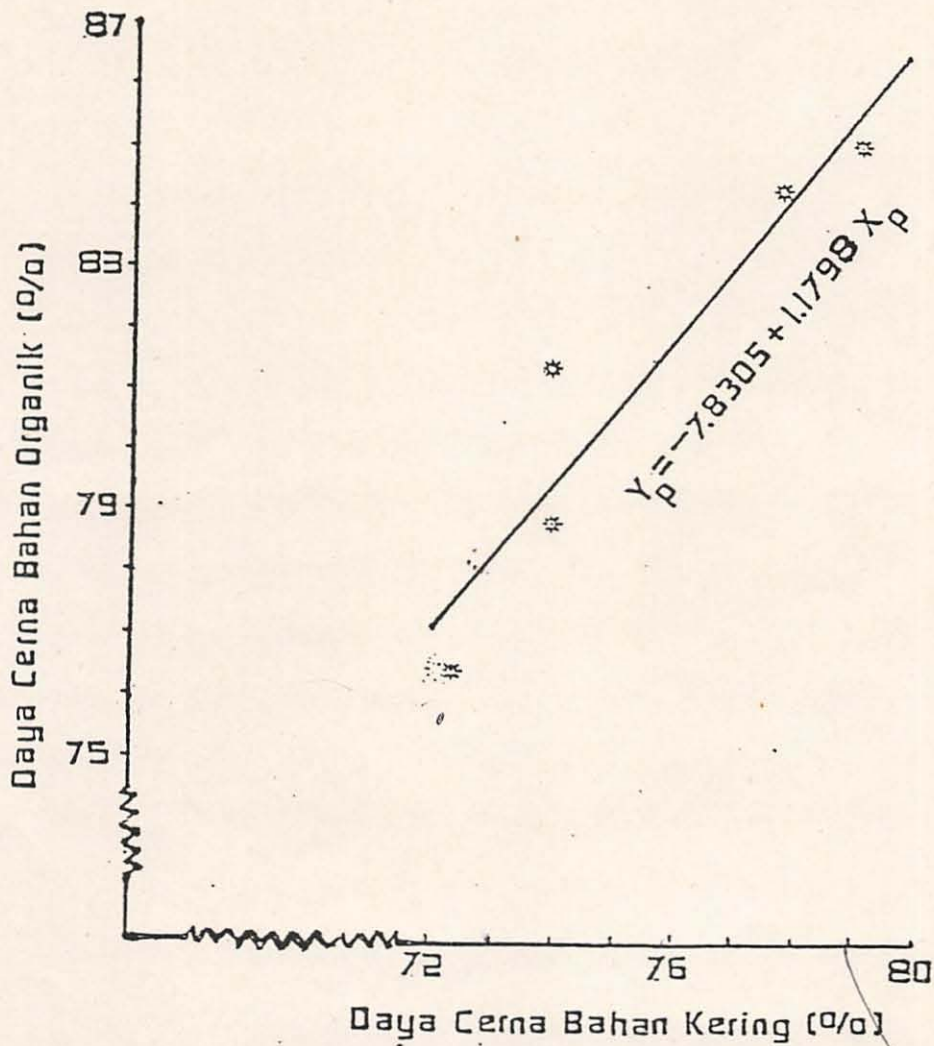
hari. Dari hasil analisis statistik ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap konsumsi bahan organik di antara kelima perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 9.

#### Daya Cerna Bahan Organik

Data rata-rata daya cerna bahan organik masing-masing ayam sesuai dengan perlakuannya selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dan Lampiran 8. Rata-rata persentase daya cerna bahan organik pada kelompok I (0%) , II (2,5%), III (5%), IV (7,5%), dan V (10%) masing-masing berturut-turut:  $76,3735 \pm 1,1140$  ;  $78,9052 \pm 4,4414$  ;  $85,0551 \pm 2,5115$  ;  $81,5132 \pm 0,5663$  dan  $84,3611 \pm 3,1991$  per ekor per hari. Dari hasil analisis statistik ternyata tidak didapatkan perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan organik di antara kelima perlakuan. Rangkuman sidik ragam hasil analisis statistik dapat dilihat pada Lampiran 10. Jika dilihat hubungan antara tingkat pemberian pasir dengan daya cerna bahan organik, ternyata terdapat hubungan yang positif ( $r = + 0,8034$ ), tetapi hubungan ini kurang erat. Apabila dilakukan pengujian terhadap hubungan ini seperti yang terlihat pada Lampiran 13 ternyata memberikan respon yang bersifat lengkung.

Hubungan antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik

Antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik terdapat hubungan sangat erat ( $r = + 0,9384$ ) seperti terlihat pada Gambar 4. Hasil perhitungan regresi dapat dilihat pada Lampiran 11. 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 ( $r = + 0,9384$ )



## BAB V

### PEMBAHASAN

#### Komposisi Kimiawi

Setelah dilakukan analisis kimiawi dari kelima ransum yang digunakan dalam penelitian ini seperti hasil yang tercantum pada Tabel 3, maka dapat dilihat bahwa kandungan air, protein, kasar, lemak dan serat kasar ransum semakin rendah sesuai dengan peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Mawi (1981) dan Suherman (1987), pemasukan pasir dalam ransum akan mengurangi konsentrasi zat-zat gizi terutama protein dan lemak ransum. Sebaliknya kandungan abu ransum yang mengandung pasir makin tinggi sesuai dengan peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum, karena pasir merupakan mineral-mineral anorganik.

#### Konsumsi Makanan

Makanan yang dikonsumsi mengalami peningkatan sesuai dengan meningkatnya persentase pemberian pasir dalam ransum. Hal ini disebabkan zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh ayam dalam jumlah yang sama, tetapi kandungan zat-zat gizi ransum yang mengandung pasir makin rendah. Oleh karena itu akibatnya ayam harus mengonsumsi makanan dalam jumlah yang lebih banyak untuk mencukupi kebutuhan.

zat-zat gizi tubuhnya. Hasil ini didukung oleh penelitian Hooge et al. (1977), pemberian pasir dalam ransum sampai 15% menyebabkan peningkatan konsumsi makanan. Juga Wahyu (1985), menyatakan persentase protein dalam makanan mempengaruhi konsumsi makanan ayam, makin tinggi persentase protein dalam makanan, maka konsumsi makanan semakin rendah.

#### Daya Cerna Bahan Kering

Daya cerna bahan kering pada kelima kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Tetapi dalam penelitian ini terdapat kecenderungan peningkatan daya cerna bahan kering pada kelompok perlakuan yang dalam ransumnya diberi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% pasir masing-masing dapat meningkat sebesar 2,16%, 9,39%, 2,18% dan 7,63% terhadap kelompok kontrol. Sesuai dengan pendapat Onwudike (1986), kenyataannya pasir hanya mempunyai efek yang kecil pada daya cerna makanan unggas. Namun dengan pemberian pasir dalam ransum sebesar 5% cenderung meningkatkan daya cerna makanan. Menurut Hooge et al. (1977), pemberian pasir dalam ransum sampai 15% tidak menyebabkan perubahan pada pertumbuhan, produksi telur dan dapat memperbaiki konversi makanan. Kenyataan ini ditunjang oleh pendapat Titus (1961) pasir dapat meningkatkan persentase daya cerna makanan sebesar 10% pada bentuk butiran dan 3% pada makanan bentuk campuran.

### Konsumsi Bahan Organik

Jumlah makanan yang dikonsumsi tiap ekor ayam tiap hari menunjukkan peningkatan sesuai dengan peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum, tetapi jumlah bahan organik yang dikonsumsi tiap ekor ayam tiap hari tidak menunjukkan perbedaan di antara kelima kelompok perlakuan. Ini disebabkan persentase bahan organik dari ransum yang digunakan dalam penelitian ini semakin menurun, sehingga untuk memenuhi kebutuhan bahan organik yang memadai bagi hidup pokok, ayam berusaha untuk meningkatkan konsumsi makanannya.

### Daya Cerna Bahan Organik

Daya cerna bahan organik pada kelima kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Tetapi dalam penelitian ini terdapat kecenderungan peningkatan daya cerna bahan organik pada kelompok perlakuan yang dalam ransumnya diberi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% pasir yang masing-masing dapat meningkat sebesar 3,31%, 11,37%, 6,73%, dan 10,46% dibanding dengan kelompok kontrol. Menurut Norries *et al.* (1975) dan Otani *et al.* yang dikutip oleh Onwudike (1986), ayam dapat mencerna makanan tanpa bantuan pasir, tetapi pasir dianjurkan diberikan dalam ransum untuk memperbaiki daya cerna serat kasar dalam makanan unggas. Dapat diartikan bahwa pemberian pasir dalam ransum sampai sebesar 10% tidak berpengaruh terhadap daya cerna bahan

organik.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini tidak menunjukkan efek individu terhadap daya cerna, berarti kemampuan mencerna bahan pakan pada setiap hewan percobaan tidak berbeda.

#### Hubungan Antara Daya Cerna Bahan Kering dengan Daya Cerna Bahan Organik

Makanan terdiri dari bahan kering dan air. Bahan kering meliputi bahan organik dan anorganik. Sedangkan bahan organik terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin. Jika bahan kering tercerna, maka bahan organik - pun ikut tercerna. Jadi daya cerna bahan organik mempunyai hubungan sangat erat ( $r = + 0,9384$ ) dengan daya cerna bahan kering seperti yang terjadi pada hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB VI

### KESIMPULAN. DAN SARAN

#### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pasir sampai dengan tingkat 10% dalam ransum tidak berpengaruh ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik.
2. Pemberian pasir sampai dengan tingkat 10% dalam ransum tidak berpengaruh ( $p > 0,05$ ) terhadap faktor individu ayam dalam pencernaan bahan kering dan bahan organik.
3. Peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum sampai dengan 10% cenderung akan meningkatkan persentase daya cerna bahan kering dan bahan organik, namun pemberian pasir sebesar 5% dalam ransum memberikan koefisien cerna tertinggi.
4. Terdapat hubungan yang sangat erat antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik.
5. Penurunan kadar zat gizi dalam ransum sesuai dengan peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum.

#### Saran

Untuk meningkatkan daya cerna makanan, dapat digunakan pasir sebagai bahan pengisi, karena pasir dapat memperbaiki daya cerna makanan di dalam empedal. Dalam pe-

nelitian ini pasir masih dapat diberikan sampai tingkat 10% dalam ransum, karena tidak berpengaruh terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik. Untuk lebih lengkapnya hasil penelitian ini, perlu diteliti juga kandungan energi dari ransum percobaan ini, karena penyusunan ransum untuk ayam pedaging tidak saja ditentukan oleh kandungan zat gizinya tetapi juga oleh kandungan energi.

## BAB VII

### RINGKASAN

Penelitian tentang pengaruh pemberian pasir terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik pada ayam pedaging telah dilaksanakan sejak tanggal 30 April dan berakhir pada tanggal 11 Juni 1988 di jalan Residen Sudirman nomor 22, Surabaya dan Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Sejumlah 80 ekor anak ayam pedaging jantan umur satu hari, strain Hubbard dipelihara dalam kandang indukan sampai berumur 21 hari. Pada umur 22 hari ayam-ayam tersebut dibagi dalam 5 kelompok perlakuan secara random, sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 16 ekor ayam. Dari 16 ekor ini secara random dibagi lagi dalam 4 sub kelompok ulangan, jadi masing-masing sub kelompok ulangan terdiri dari 4 ekor ayam yang kemudian ditempatkan di dalam kandang yang terpisah sesuai dengan sub kelompok maupun kelompok perlakuannya. Pada umur 29 hari dari tiap-tiap kandang sub kelompok diambil 1 ekor ayam secara random untuk ditempatkan dalam kandang individual. Ekskreta dan sisa makanan diambil setiap hari selama satu minggu dari umur 36 hingga 42 hari.

Perlakuan yang diberikan berupa pemberian ransum yang berbeda tingkat penggunaan pasir (0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dari total ransum) yang dicampurkan ke dalam ransum.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (4 x 5 perlakuan).

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa pemberian pasir sampai dengan tingkat 10% dalam ransum tidak berpengaruh ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan kering dan bahan organik, namun pemberian pasir sebesar 5% dalam ransum memberikan koefisien cerna tertinggi. Dari penelitian ini juga didapat hubungan yang positif yang tidak erat antara tingkat pemberian pasir sampai dengan 10% dalam ransum terhadap daya cerna bahan kering ( $r = + 0,6014$ ) dan bahan organik ( $r = + 0,8034$ ). Berdasarkan hasil tersebut di atas terlihat adanya kecenderungan peningkatan daya cerna bahan kering dan bahan organik dengan bertambahnya tingkat pemberian pasir dalam ransum, walaupun hasil analisis statistik tidak menunjukkan perbedaan antara nilai daya cerna bahan kering dan bahan organik pada pemberian 0 sampai 10% pasir dalam ransum. Hal lain yang dapat disimpulkan dari penelitian ini, bahwa terdapat hubungan yang sangat erat ( $r = + 0,9384$ ) antara daya cerna bahan kering dengan daya cerna bahan organik dan peningkatan persentase pemberian pasir dalam ransum akan diikuti dengan penurunan kadar zat gizi dalam ransum.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, T.L., B.L. Damron and R.H. Harms. 1972. Influence of Dietary Fillers on The Performance of Phosphor Assay Diets. *Poult. Sci.* 51 : 1171 - 1174.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. P.T. Gramedia, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press., Jakarta.
- Anonimus. 1982. Pasir dan Tanah Liat Penggunaannya dalam Ransum Ayam. *Poultry Indonesia* 29 : 17 - 18.
- Gill, J.L. 1978. Design and Analysis of Experiments in The Animal. Vol I and II. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A.
- Grange, C. 1954. Poultry Farming for A Living. Mc Millan and Co. Ltd., London.
- Harm, R.H. and B.L. Damron. 1973. The Influence of Various Dietary Fillers on The Utilization of Energy by Poultry. *Poult. Sci.* 52 : 2034.
- Hooge, D.M. and L.O. Rowland Jr. 1977. The Influence of Dietary Sand on Energy metabolism by Laying Hens. *Poult. Sci.* 56 : 1724.
- Mawi, S. 1981. Penggunaan Bahan Pengisi dalam Ransum Ayam. *Lembaran L.P.P.* 24 : 9 - 13.
- Morrison, F.B. 1959. Feed and Feeding. 22<sup>nd</sup> Ed. The Morrison Publishing Comp., Ithaca, New York.

- Norris, E.C. and J.B. Steen. 1975. Regulation and Grinding Ability of Grit in The Gizzard of Norwegian Willow Ptarmigan (Lagopus lagopus). Poul. Sci. 54 : 1839 - 1843.
- Oluyemi, J.A., A.S. Arafa and R.H. Harms. 1978. Influence of Sand and Grit on The Performance of Turkey Poults Fed on Diets Containing Two Concentrations of Protein. Poul. Sci. 19 : 169 - 172.
- Onwundike, O.C. 1986. The Effects of Dietary Sand on The Usage of Diets Containing B.D.G. by Growing Chicks. Poul. Sci. 65 : 1129 - 1136.
- Rahway, M.J. 1979. The Merck Veterinary Manual. 5<sup>th</sup> Ed. Merck and Co. Inc. U.S.A.
- Rowland, L.O. Jr. and D.M. Hooge. 1980. Effect of Dietary Sand on The Performance of Young Broilers Chicken. Poul. Sci. 59 : 1907 - 1911.
- Schaible, P.J. 1970. Poultry Feeds and Nutrition. The Avi Publishing Comp. Inc., West Port, Connecticut.
- Schefler, W.C. 1987. Statistika untuk Biologi, Farmasi, Kedokteran dan Ilmu yang Bertautan. Institut Teknologi Bandung Press., Bandung.
- Sibbald, R. 1980. The Effects of Dietary Cellulosa and Sand on The Combined Metabolic Plus Endogenous Energy and Amino Acid Outputs of Adult Cockerels. Poul. Sci. 59 : 836 - 844.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach.

2<sup>nd</sup> Ed. Mc. Graw Hill Book Comp., New York.

Suherman, D. 1987. Penggunaan Filler dalam Ransum Ayam Petelur dan Bibit. Poultry Indonesia 89 : 12-13.

Sujana, M.A. 1980. Disain dan Analisis Eksperimen. Tar-sito, Bandung.

Tillman, A.D., H. Hartadi, R. Soedomo, P. Soeharto, dan L. Soekamto. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar . Universitas Gajah Mada Press., Jogjakarta.

Titus, H.W. 1961. The Scientific Feeding of Chickens. 4<sup>th</sup> Ed. The Interstate Printers and Publishers Inc., Danville, Illiones.

Wahyu, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gajah Mada Press., Jogjakarta.

Williams, H., F.J. Turner, and C.M. Gilbert. 1953. Petrography on Introduction to The Study of Rocks in Thin Section. W.H. Freeman and Comp., San Fran - cisco.

Lampiran 1. Data Rata-Rata Konsumsi Makanan per Ekor Ayam (gram) per Hari Pada Masing-Masing Perlakuan Dalam Ulangan Selama Satu Minggu

Ulangan	Pemberian Pasir Dalam Ransum				
	I (0%)	II (2,5%)	III (5%)	IV (7,5%)	V (10%)
1	92,1375	94,7290	106,7298	102,8384	112,0754
2	99,6869	96,4568	103,0047	104,6771	100,8759
3	96,0067	84,5526	106,7946	112,9866	105,5227
4	108,6056	98,2093	110,2167	107,2637	109,5295
Jumlah	396,4367	373,9477	426,7458	427,7658	428,0035
Rata - rata	ab 99,1092	a 93,4869	b 106,6865	b 106,9415	b 107,0009
sd	7,0414	6,1233	2,9457	4,4200	4,8937

Daftar Sidik Ragam Konsumsi Makanan per Ekor Ayam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					5%	1%
Perlakuan	4	600,5554	150,1389	5,9455	3,26	5,41
Kelompok	3	114,6860	38,2287	1,5139	3,49	5,95
Sisa	12	303,0314	25,2526			
Total	19	1018,2728				

Kesimpulan: terdapat perbedaan yang sangat nyata pada masing-masing perlakuan ( $p < 0,01$ )

Lampiran 2. Data Analisis Kadar Air Ransum dan Ekskreta, Rata-Rata Berat Kering Ransum dan Ekskreta, Daya Cerna Bahan Kering per Ekor Ayam Pada Masing-Masing Perlakuan Dalam Ulangan Selama Satu Minggu

Perlakuan	Uraian	Ulangan				Jumlah	Rata-rata	sd
		1	2	3	4			
I (0%)	Kadar Air Ransum (%)	10,4292	10,6774	10,7541	10,5084	42,3691	10,5923	± 0,1295
	Berat Kering Ransum (g)	83,7614	90,4878	85,6041	97,3424	357,1957	89,2989	± 6,0670
	Kadar Air Ekskreta (%)	43,9199	44,4936	43,7507	43,9658	176,1300	44,0325	± 0,3210
	Berat Kering Ekskreta (g)	24,3267	24,5583	22,1635	27,5493	98,5978	24,6495	± 2,2137
	Daya Cerna Bahan Kering (%)	70,9571	72,8601	74,1093	71,6986	289,6251	72,4063	± 1,3793
II (2,5%)	Kadar Air Ransum (%)	10,3220	10,1821	10,8682	10,7935	42,1658	10,5415	± 0,2948
	Berat Kering Ransum (g)	84,2072	85,8854	74,5948	87,8055	332,4929	83,1232	± 5,8726
	Kadar Air Ekskreta (%)	43,9623	44,5430	42,5969	43,7957	174,8979	43,7245	± 0,8171
	Berat Kering Ekskreta (g)	26,6796	23,2965	20,2763	15,9245	86,1769	21,5442	± 4,5692
	Daya Cerna Bahan Kering (%)	68,3167	72,8749	72,8181	81,8639	295,8736	73,9684	± 5,6804
III (5%)	Kadar Air Ransum (%)	10,3272	10,5754	10,6521	10,4064	41,9611	10,4903	± 0,1295
	Berat Kering Ransum (g)	96,8246	92,2120	96,6030	98,8551	384,4947	96,1237	± 2,7978
	Kadar Air Ekskreta (%)	44,8319	44,5227	43,7327	44,4551	177,6424	44,4106	± 0,4775
	Berat Kering Ekskreta (g)	14,7414	24,2375	21,4026	19,2921	79,6736	19,9184	± 4,0026
	Daya Cerna Bahan Kering (%)	84,7752	73,7155	77,8448	80,4845	316,8200	79,2050	± 4,6422
IV (7,5%)	Kadar Air Ransum (%)	10,5473	9,4100	10,7652	9,9927	40,7152	10,1788	± 0,5257
	Berat Kering Ransum (g)	92,1974	95,0363	102,1948	96,7597	386,1882	96,5471	± 4,2089
	Kadar Air Ekskreta (%)	43,6273	43,9498	44,0006	44,1072	175,6849	43,9212	± 0,2066
	Berat Kering Ekskreta (g)	24,3516	26,0277	26,5953	23,4569	100,4315	25,1079	± 1,4556
	Daya Cerna Bahan Kering (%)	73,5875	72,6129	73,9759	75,7576	295,9339	73,9835	± 1,3144
V (10%)	Kadar Air Ransum (%)	9,6500	10,2199	10,7869	9,6500	40,3068	10,0067	± 0,4774
	Berat Kering Ransum (g)	101,4843	90,7682	97,2264	103,7273	393,2062	98,3016	± 5,7002
	Kadar Air Ekskreta (%)	44,1790	44,3036	43,8571	43,9476	176,2873	44,0718	± 0,2055
	Berat Kering Ekskreta (g)	20,4094	22,5870	20,4358	24,8150	88,2472	22,0618	± 2,1000
	Daya Cerna Bahan Kering (%)	81,0587	75,6074	78,9812	76,0767	311,7240	77,9310	± 2,5640

Lampiran 3. Data Rata-Rata Persentase Daya Cerna Bahan Kering Pada Masing-Masing Perlakuan Ulangan Selama Penelitian

Ulangan	Pemberian Pasir Dalam Ransum				
	I (0%)	II (2,5%)	III (5%)	IV (7,5%)	V(10%)
1	70,9571	68,3167	84,7752	73,5875	81,0587
2	72,8601	72,8749	73,7155	72,6129	75,6074
3	74,1093	72,8181	77,8448	73,9759	78,9812
4	71,6986	81,8639	80,4845	75,7576	76,0767
Jumlah	289,6251	295,8736	316,8200	295,9339	311,7240
Rata-rata	72,4063 <sup>a</sup>	73,9684 <sup>a</sup>	79,2050 <sup>a</sup>	73,9835 <sup>a</sup>	77,9310 <sup>a</sup>
sd	1,3793	5,6804	4,6422	1,3144	2,5640

Daftar Sidik Ragam Persentase Daya Cerna Bahan Kering

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> 5%
Perlakuan	4	135,4142	33,8536	0,7564	3,26
Kelompok	3	33,6680	11,2227	0,2507	3,49
Sisa	12	537,0886	44,7574		
Total	19	706,1708			

Kesimpulan: tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan ( $p > 0,05$ )

Lampiran 4. Data Analisis Kadar Abu Ransum dan Ekskreta, Rata-Rata Berat Bahan Organik Ransum dan Ekskreta, Daya Cerna Bahan Organik per Ekor Ayam Pada Masing-Masing Perlakuan Dalam Ulangan Selama Satu Minggu

Ransum + Pasir	Uraian	Ulangan				Jumlah	Rata- rata	sd
		1	2	3	4			
I (0%)	Kadar Abu Ransum (%)	10,9854	11,2260	11,3752	11,1337	44,7203	11,1801	± 0,1635
	Bahan Organik Ransum (g)	74,5599	80,3296	75,8665	86,5046	317,2606	79,3152	± 5,3921
	Kadar Abu Ekskreta (%)	23,5055	24,0452	23,5301	24,6789	95,7597	23,9399	± 0,5520
	Bahan Organik Ekskreta (g)	18,6086	18,6532	16,9484	20,7504	74,9606	18,7402	± 1,5574
	Daya Cerna Bahan Organik (%)	75,0421	76,7792	77,6602	76,0124	305,4939	76,3735	± 1,1140
II (2,5%)	Kadar Abu Ransum (%)	14,3540	15,8773	15,0586	15,3607	60,6506	15,1627	± 0,6363
	Bahan Organik Ransum (g)	72,1201	72,2491	63,3619	74,3180	282,0491	70,5123	± 4,8721
	Kadar Abu Ekskreta (%)	31,7290	31,8927	30,1430	30,8942	124,6589	31,1647	± 0,8094
	Bahan Organik Ekskreta (g)	18,2144	15,8666	14,1644	11,0048	59,2502	14,8126	± 3,0333
	Daya Cerna Bahan Organik (%)	74,7444	78,0390	77,6452	85,1923	315,6209	78,9052	± 4,4414
III (5%)	Kadar Abu Ransum (%)	16,5385	15,8888	16,6370	17,6102	66,6745	16,6686	± 0,7107
	Bahan Organik Ransum (g)	80,8113	77,5606	80,5312	81,4465	320,3496	80,0874	± 1,7275
	Kadar Abu Ekskreta (%)	36,9686	46,0184	36,9744	38,0989	158,0603	39,5151	± 4,3680
	Bahan Organik Ekskreta (g)	9,2917	13,0838	13,4891	11,9420	47,8066	11,9517	± 1,8904
	Daya Cerna Bahan Organik (%)	88,5020	83,1309	83,2498	85,3376	340,2203	85,0551	± 2,5115
IV (7,5%)	Kadar Abu Ransum (%)	17,5763	18,0464	17,7213	18,2571	71,6011	17,9003	± 0,3086
	Bahan Organik Ransum (g)	75,9925	77,8857	84,0846	79,0942	317,0570	79,2643	± 3,4578
	Kadar Abu Ekskreta (%)	41,1666	44,0927	41,7826	40,5073	167,5492	41,8873	± 1,5598
	Bahan Organik Ekskreta (g)	14,3269	14,5515	15,7805	13,9551	58,6140	14,6535	± 0,7906
	Daya Cerna Bahan Organik (%)	81,1470	81,3168	81,2326	82,3563	326,0527	81,5132	± 0,5663
V (10%)	Kadar Abu Ransum (%)	19,5513	20,1491	19,7426	24,3844	83,8274	20,9569	± 2,2986
	Bahan Organik Ransum (g)	86,6841	68,8485	78,0314	82,5831	316,1471	79,0368	± 7,6566
	Kadar Abu Ekskreta (%)	46,8641	45,8690	46,0950	39,2274	178,0555	44,5139	± 3,5000
	Bahan Organik Ekskreta (g)	10,8447	13,7267	11,0159	13,2053	48,7926	12,1982	± 1,4810
	Daya Cerna Bahan Organik (%)	87,4894	80,0625	85,8827	84,0097	337,4443	84,3611	± 3,1991

Lampiran 5. Data Rata-Rata Konsumsi Bahan Organik per Ekor Ayam (gram) Pada Masing-Masing Perlakuan Dalam Ulangan Selama Satu Minggu

Ulangan	Pemberian Pasir Dalam Ransum				
	I (0%)	II (2,5%)	III (5%)	IV (7,5%)	V (10%)
1	74,5599	72,1201	80,8113	75,3925	86,6841
2	80,3296	72,2491	77,5606	77,8857	68,8485
3	75,8665	63,3619	80,5312	84,0846	78,0314
4	86,5046	74,3180	81,4465	79,0942	82,5831
Jumlah	317,2606	282,0491	320,3496	317,0570	316,1471
Rata-rata	a 79,3152	a 70,5123	a 80,0874	a 79,2643	a 79,0368
sd	5,3921	4,8721	1,7275	3,4578	7,6566

Daftar Sidik Ragam Konsumsi Bahan Organik per Ekor Ayam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kudrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> 5%
Perlakuan	4	256,7579	64,1895	0,8612	3,26
Kelompok	3	84,0216	28,0072	0,3758	3,49
Sisa	12	894,4159	74,5347		
Total	19	1235,1954			

Kesimpulan: tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan ( $p > 0,05$ )



Lampiran 6. Data Rata-Rata Persentase Daya Cerna Bahan Organik Pada Masing-Masing Perlakuan Dalam Ulangan Selama Penelitian

Ulangan	Pemberian Pasir Dalam Ransum				
	I (0%)	II (2,5%)	III (5%)	IV (7,5%)	V (10%)
1	75,0421	74,7444	88,5020	81,1470	87,4894
2	76,7792	78,0390	83,1309	81,3168	80,0625
3	77,6602	77,6452	83,2498	81,2326	85,8827
4	76,0124	85,1925	85,3376	82,3563	84,0097
Jumlah	305,4939	315,6209	340,2203	326,0527	337,4443
Rata-rata	76,3735 <sup>a</sup>	78,9052 <sup>a</sup>	85,0551 <sup>a</sup>	81,5132 <sup>a</sup>	84,3611 <sup>a</sup>
sd	1,1140	4,4414	2,5115	0,5663	3,1991

Daftar Sidik Ragam Persentase Daya Cerna Bahan Organik per Ekor Ayam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> 5%
Perlakuan	4	214,0190	53,5048	1,2795	3,26
Kelompok	3	18,6051	6,2017	0,1483	3,49
Sisa	12	501,8083	41,8174		
Total	19	734,4324	38,6543		

Kesimpulan: tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan ( $p > 0,05$ )

Lampiran 7. 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	72,4063 ± 1,3793	76,3735 ± 1,1140
2	73,9684 ± 5,6804	78,9052 ± 4,4414
3	79,2050 ± 4,6422	85,0551 ± 2,5115
4	73,9835 ± 1,3144	81,5132 ± 0,5663
5	77,9310 ± 2,5640	84,3611 ± 3,1991

Perhitungan:

$$X = 377,4942$$

$$\sum X^2 = 28534,2260$$

$$(\sum X)^2 = 142501,8700$$

$$Y = 406,2081$$

$$\sum Y^2 = 33054,5070$$

$$(\sum Y)^2 = 165005,0200$$

$$\sum Y \sum X = 153341,2000$$

$$\sum XY = 30708,1780$$

$$b = \frac{5 \cdot 30708,1780 - (377,4942) (406,2081)}{5 \cdot 28534,2260 - 142501,8700}$$

$$= 1,1798$$

## Lampiran 7 (Lanjutan)

$$a = 81,2416 - (1,1798) (75,4988) \\ = - 7,8305$$

Jadi persamaan Garis Regresi:  $Y_p = - 7,8305 + 1,1798 X_p$

$$r = \frac{5. 30708,1780 - (377,4942) (406,2081)}{\sqrt{[5. 28534,226 - 142501,8700] [5. 33054,5070 - 165005,0200]}} \\ = +.0,9384 \text{ (korelasi positif)}$$

## Daftar Sidik Ragam Garis Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel 5%</sub>
Perlakuan	4	214,0190	53,5048		
Regresi-Linier	1	199,4854	199,4854	4,7704*	4,75
Penyimpangan	3	14,5336	4,8445	0,1158	3,49
Kelompok	3	18,6051	6,2017		
Sisa	12	501,8083	41,8174		
Total	19	734,4324	38,6543		

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

Lampiran 8. Cara Perhitungan Untuk Menunjukkan Grafik Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir Terhadap Daya Cerna Bahan Kering Tersebut Linier atau Non-linier

Hubungan antara dosis pemberian pasir terhadap daya cerna bahan kering

Dosis Pemberian Pasir (%) ( X )	Daya Cerna Bahan Kering (%) ( Y )
0	72,4063 ± 1,3793
2,5	73,9684 ± 5,6804
5	79,2050 ± 4,6422
7,5	73,9835 ± 1,3144
10	77,9310 ± 2,5640

Daftar Sidik Ragam Garis Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel 5%</sub>
Perlakuan	4	135,4142	33,8536		
Regresi-Linier	1	48,9737	48,9737	1,0942	4,75
Penyimpangan	3	86,4405	28,8135	0,6438	3,49
Kelompok	3	33,6680	11,2227		
Sisa	12	537,0886	44,7574		
Total	19	706,1708			

Kesimpulan: garis hubungan antara dosis pemberian pasir dengan daya cerna bahan kering bersifat non-linier atau lengkung.

Campiran 9. Perhitungan Untuk Menunjukkan Grafik Hubungan Antara Dosis Pemberian Pasir Terhadap Daya Cerna Bahan Organik Tersebut Linier atau Non-linier

Hubungan antara dosis pemberian pasir terhadap daya cerna bahan organik

Dosis Pemberian Pasir (%)	Daya Cerna Bahan Organik (%)
( X )	( Y )
0	76,3735 ± 1,1140
2,5	78,9052 ± 4,4414
5	85,0551 ± 2,5115
7,5	81,5132 ± 0,5663
10	84,3611 ± 3,1991

Daftar Sidik Ragam Garis Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> 5%
Perlakuan	4	214,0190	53,5048		
Regresi-Linier	1	138,1237	138,1237	3,3030	4,75
Penyimpangan	3	75,8953	25,2984	0,6050	3,49
Kelompok	3	18,6051	6,2017		
Sisa	12	501,8083	41,8174		
Total	19	734,4324			

Kesimpulan: garis hubungan antara dosis pemberian pasir dengan daya cerna bahan organik bersifat non-linier atau lengkung.