

SKRIPSI :

HILLY HALIM

**PENGARUH PEMBERIAN UREA DALAM PAKAN
DENGAN ATAU TANPA PENAMBAHAN
METIONIN TERHADAP PERTAMBAHAN
BERAT BADAN DAN KONVERSI
PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

1987

PENGARUH PEMBERIAN UREA DALAM PAKAN DENGAN ATAU TANPA
PENAMBAHAN METIONIN TERHADAP PERTAMBAHAN BERAT BADAN
DAN KONVERSI PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN

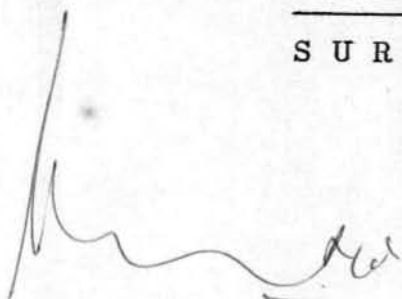
SKRIPSI

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

OLEH

HILLY HALIM

SURABAYA



(Drh. MUSTAHDI SURJOATMODJO, M.Sc.)

Pembimbing Pertama



(Dr. SARMANU, M.S.)

Pembimbing Kedua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

1987

PENGARUH PEMBERIAN UREA DALAM PAKAN DENGAN ATAU TANPA
PENAMBAHAN METIONIN TERHADAP PERTAMBAHAN BERAT BADAN
DAN KONVERSI PAKAN AYAM PEDAGING JANTAN

OLEH

HILLY HALIM

068110568

Karya ilmiah ini telah disidangkan dan disetujui dihadapan komisi ujian dokter hewan pada tanggal 10 Oktober 1987 dengan susunan penguji sebagai berikut :

Ketua : Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc.

Sekretaris : Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, M.Sc.

Anggota : Dr. Sarmanu, M.S.

Drh. Titi Hartati, SU.

Drh. Setyawati Sigit, M.S.

Drh. R.M. Djajusman.

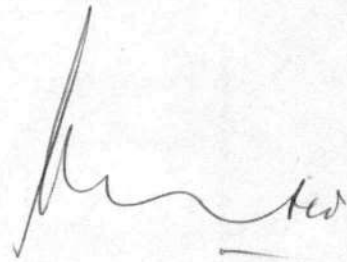
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope
maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk
memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia Penguji :



(Prof. Dr. Soehartojo H., M.Sc.)

Ketua



(Drh. Mustahdi S., M.Sc)

Sekretaris



(Dr. Sarmanu, M.S.)

Anggota



(Drh. Titi Hartati, SU.)

Anggota



(Drh. Setyawati S., M.S.)

Anggota



(Drh. R.M. Djajusman)

Anggota

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya, maka tulisan ini dapat diselesaikan dalam memenuhi persyaratan kurikuler untuk memperoleh gelar dokter hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Almamater Universitas Airlangga, khususnya Fakultas Kedokteran Hewan yang telah memberikan bimbingan dalam menuntut ilmu pengetahuan selama ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, M.Sc. selaku pembimbing pertama dan kepada Dr. Sarmanu, M.S. selaku pembimbing kedua yang dengan ikhlas telah memberikan bimbingan serta dorongan moril sehingga tulisan ini dapat terlaksana.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada dr. Ny. Sri Utari Purnomo Suryohudoyo selaku Kepala Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran UNAIR yang telah memberikan izin dalam penggunaan kandang dan laboratorium selama penelitian dan kepada Drh. Chairul A. Nidom, M.S. yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan kepada penulis.

Tak lupa pula penulis menyampaikan banyak terima kasih juga kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu

secara langsung maupun tidak langsung selama penelitian.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih kurang memadai karena terbatasnya ilmu pengetahuan dan waktu yang ada, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik-kritik dan saran dari semua pihak yang berkepentingan dalam hal ini.

Harapan penulis semoga hasil penelitian ini berguna dan diterima sebagai sumbangan dalam ilmu pengetahuan serta mendorong rekan-rekan lainnya untuk melanjutkan dan menyempurnakan penelitian ini.

Surabaya, Juli 1987

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I : PENDAHULUAN	1
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
1. Peranan Protein dalam Pakan Ayam ...	4
2. Urea sebagai Sumber Non Protein Ni- trogen	6
3. Metionin sebagai "Feed Supplement" dalam Pakan Ayam	8
4. Peranan Urea dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ayam	9
BAB III : BAHAN DAN METODA PENELITIAN	
1. Bahan Penelitian	12
2. Alat-alat yang Diperlukan	12
3. Cara Kerja	13
4. Analisis Data	15
5. Tempat dan Lama Penelitian	15
BAB IV : HASIL PENELITIAN	
1. Berat Badan Ayam Sebelum Perlakuan .	16
2. Pertambahan Berat Badan	17
3. Konsumsi Pakan	18
4. Konversi Pakan	19

	Halaman
BAB V : PEMBAHASAN	
1. Pertambahan Berat Badan	20
2. Konsumsi Pakan	23
3. Konversi Pakan	24
BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN	26
RINGKASAN	27
DAFTAR PUSTAKA	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penggolongan asam amino	5
Tabel 2. Rata-rata berat badan ayam sebelum per - lakuan	16
Tabel 3. Rata-rata pertambahan berat badan ayam selama perlakuan	17
Tabel 4. Rata-rata konsumsi pakan ayam selama perlakuan	18
Tabel 5. Rata-rata konversi pakan ayam selama perlakuan	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Susunan pakan dan analisis kandungan protein pada masing-masing perlakuan	32
Lampiran 2. Cara perhitungan dan daftar sidik ragam Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial 3 x 2	33
Lampiran 3. Perhitungan secara statistik berat badan ayam pada awal sebelum perlakuan	35
Lampiran 4. Perhitungan secara statistik pertambahan berat badan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu kelima	39
Lampiran 5. Perhitungan secara statistik pertambahan berat badan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu keenam	43
Lampiran 6. Perhitungan secara statistik pertambahan berat badan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu ketujuh	47
Lampiran 7. Perhitungan secara statistik pertambahan berat badan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu kedelapan	51
Lampiran 8. Perhitungan secara statistik pertambahan berat badan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan	55
Lampiran 9. Perhitungan secara statistik konsumsi	

	Halaman
pakan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan	59
Lampiran 10. Perhitungan secara statistik konversi pakan ayam dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan	63
Lampiran 11. Daftar F	67

BAB I

PENDAHULUAN

Pelaksanaan pembangunan peternakan dewasa ini telah memberikan hasil-hasil yang menggembirakan walaupun belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara menyeluruh. Beberapa hambatan dan tantangan yang perlu dipecahkan di masa mendatang meliputi antara lain masalah mutu pangan, perbaikan gizi dan peningkatan mutu pangan (Affandi, 1986).

Sehubungan dengan usaha mengimbangi permintaan akan protein hewani asal ternak yang semakin meningkat, peternakan ayam merupakan salah satu usaha yang tepat pada saat ini yang dalam waktu singkat dapat diproduksi jumlah sumber protein hewani yang cukup banyak, di samping harganya yang relatif lebih murah dibanding harga komoditi peternakan yang lain. Dari berbagai macam ayam ras pedaging di Indonesia rata-rata dalam 8 minggu telah dapat dipungut hasilnya dengan berat hidup berkisar antara 1,8 kilogram sampai 2,1 kilogram (Anonim, 1981).

Semakin berkembangnya usaha peternakan unggas serta faktor-faktor penunjangnya yang berupa usaha pembibitan unggas dan usaha pakan ternak menyebabkan semakin bertambahnya kebutuhan bahan baku pakan ternak yang sebagian masih diperlukan untuk konsumsi manusia. Sebagai mana kita ketahui biaya terbesar dalam beternak ayam adalah biaya pakan, yaitu kira-kira 60% sampai 70% dari to-

tal biaya yang harus dikeluarkan (Anonim, 1983). Dengan demikian usaha untuk menekan biaya pakan lebih rendah merupakan suatu usaha yang harus dilakukan oleh peternak yang ingin meningkatkan keuntungannya. Salah satu cara untuk mendapatkan laju pertumbuhan dan produksi ayam yang ekonomis antara lain dapat dilakukan dengan mempertinggi efisiensi penggunaan pakan. Hal ini antara lain dapat diusahakan dengan menggunakan bahan-bahan pakan yang berkadar protein tinggi, tetapi bahan-bahan ini umumnya mahal dan di atas jangkauan daya beli peternak terutama yang berpenghasilan rendah. Sebaliknya untuk harga pakan yang relatif murah, biasanya bernilai gizi rendah sehingga mengakibatkan rendahnya produksi yang diharapkan (Sartika, 1986).

Permasalahan tersebut telah mendorong manusia untuk mencari sumber protein baru non konvensional sebagai sumber protein alternatif (Hendritomo, 1987).

Urea merupakan salah satu bahan Non Protein Nitrogen (NPN) yang harganya relatif murah dan mudah didapat serta dapat digunakan sebagai pengganti sebagian protein dalam pakan ternak. Mengingat urea selama ini sering hanya digunakan sebagai sumber Non Protein Nitrogen (NPN) pada ruminansia, maka penulis ingin mengetahui sampai sejauh mana pengaruh pemberian urea terhadap golongan non ruminansia, khususnya ayam pedaging.

Pada unggas pemakaian urea masih diragukan. Namun beberapa peneliti mengatakan bahwa urea dapat menggantikan beberapa asam amino non esensial dalam pakan ayam (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Emmanuel dan Howard, 1978 ; Rose dan Dekker, 1956). Penggunaan urea akan lebih baik bila dalam pakan ditambahkan metionin (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Sullivan dan Bird (1956) yang dikutip oleh Miller, 1973).

Setelah meninjau latar belakang masalah urea sebagai hasil industri yang relatif murah harganya, maka dalam penelitian ini penulis mengharapkan agar kelak urea dapat digunakan sebagai pengganti sebagian protein dalam pakan ayam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Peranan Protein dalam Pakan Ayam

Protein merupakan substansi kompleks yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, beberapa unsur sulfur dan fosfor (Maynard dkk., 1984).

Ayam membuat protein jaringan tubuhnya terutama dari asam-asam amino hasil pencernaan protein dari pakannya. Sebelum protein bahan pakan tersebut dapat diserap dan digunakan, maka protein tersebut harus dirombak ke dalam bentuk asam-asam amino. Lebih kurang 22 asam amino yang berbeda diperlukan untuk sintesa protein, tetapi tidak semuanya dibutuhkan dalam pakan ayam. Ayam dengan lambungnya yang sederhana mempunyai kesanggupan yang terbatas untuk mengubah tiap asam amino yang berlebihan menjadi asam amino lainnya yang diperlukan. Agar mendapatkan pakan yang sempurna, maka bahan pakan perlu dicampur dengan bahan pakan lainnya yang mengandung banyak asam amino tersebut (Anggorodi, 1980 ; Wahju, 1985).

Asam amino dapat digolongkan menjadi asam amino non esensial yang dapat disintesa dalam tubuh ayam, sedangkan yang tidak dapat disintesa oleh ayam dan perlu disediakan dalam pakan digolongkan sebagai asam amino esensial (Anggorodi, 1985 ; Maynard dkk., 1984 ; Tillman dkk., 1983 ; Wahju, 1985).

Asam amino esensial dan non esensial yang dibutuhkan ayam dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan asam amino.

Esensial	Disintesa dari substrat tertentu	Non esensial
Arginin	Tirosin	Alanin
Lisin	Sistin	Asam aspartat
Histidin	Hidroksilisin	Asparagin
Leusin		Asam glutamat
Isoleusin		Glutamin
Valin		Hidroksiprolin
Metionin		Glisin
Treonin		Serin
Triptofan		Prolin
Fenilalanin		

Sumber : Anggorodi (1985) ; Wahju (1985) :

Lambung merupakan suatu tempat, di mana protein mula-mula dicerna. Pencernaan protein terjadi bila makanan berhubungan dengan enzim pepsin dari getah lambung. Pepsin akan memecah protein menjadi gugusan yang lebih sederhana yaitu proteosa dan peptin. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh getah pankreas akan dialirkan ke duodenum dan meneruskan pencernaan protein dengan memecah zat-zat lebih rumit menjadi peptida dan akhirnya menjadi asam amino. Asam amino tersebut siap untuk diserap oleh villi dinding usus, kemudian masuk dalam darah dan terus

dibawa ke seluruh bagian tubuh (Anggorodi, 1985 ; Wahju, 1985).

Asam amino tidak dapat disimpan dalam tubuh, melainkan dipergunakan untuk sintesa protein tubuh, sintesa asam-asam amino lain dan sintesa senyawa khusus seperti "Biogenic Amine", hormon, creatin, porfirin / heme, purin dan pirimidin. Sisanya yang tidak dibutuhkan oleh tubuh akan dihancurkan yaitu gugusan aminonya diubah menjadi asam urat, sedangkan kerangka karbonnya dapat diubah menjadi karbohidrat, badan keton, lemak dan energi (Harper, 1975).

2. Urea sebagai Sumber Non Protein Nitrogen

Tanpa disadari masalah lingkungan mendorong kesadaran untuk mengolah kembali hasil buangan ternak dan hasil-hasil limbah industri untuk dijadikan sebagai bagian dari pakan ternak (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Parakkasi, 1983). Komposisi hasil-hasil buangan tersebut tidak dapat diketahui dengan jelas. Dalam kaitannya dengan protein tubuh, bahan-bahan tersebut mengandung sejumlah nitrogen dalam bentuk asam nukleat, peptida , urea dan asam urat (Anggorodi, 1980 ; Bruckental dan Nitsan, 1981). Salah satu dari bahan-bahan tersebut yang sering dipakai di bidang peternakan adalah urea.

Urea yang mempunyai rumus kimia $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ disebut juga dengan nama karbamida, yang merupakan diamida dari asam

karbonat. Urea yang biasa digunakan oleh petani untuk pupuk tanaman merupakan bahan yang berbentuk kristal prismatic putih, transparan, hampir tidak berbau, mudah menyerap air, larut dalam air, dalam alkohol daya larutnya kurang baik dan tidak larut dalam eter dan chloroform (Anonim, 1968). Dalam Ilmu Makanan Ternak, urea ini termasuk senyawa Non Protein Nitrogen (NPN).

Pemakaian urea pada ternak ruminansia telah banyak diketahui, akan tetapi pada ternak berlambung sederhana (seperti ayam) kemampuan untuk memanfaatkan NPN tersebut tidak begitu baik, terutama mikroorganisme dalam saluran pencernaan tidak seaktif dibanding ternak ruminansia. NPN pada non ruminansia sering disebut sumber N yang tidak spesifik (Anggorodi, 1980 ; Parakkasi, 1980).

Menurut Buck (1973) urea murni sebanding dengan 292% protein, sedangkan urea dalam perdagangan sebanding dengan 262% - 280% protein, yang berarti bahwa setiap gram urea yang diberikan pada ternak ruminansia sekurang-kurangnya sebanding dengan 2,62 gram protein.

Pada non ruminansia pemakaian urea masih dipertentangkan, tetapi beberapa peneliti mengatakan bahwa urea dapat menggantikan beberapa asam amino non esensial dalam pakan ayam. Urea dapat digunakan pada ayam bila kandungan asam-asam amino non esensial dan asam-asam amino esensial pada pakannya dalam keadaan seimbang (Bruckental

dan Nitsan, 1981 ; Emmanuel dan Howard, 1978 ; Rose dan Dekker, 1956). Penggunaan urea akan lebih baik bila dalam pakan ayam ditambahkan metionin (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Sullivan dan Bird (1956) yang dikutip oleh Miller, 1973).

3. Metionin sebagai "Feed Supplement" dalam Pakan Ayam

Asam-asam amino bahan pakan yang paling sulit tersedia dalam jumlah seimbang adalah metionin, lisin, sistin dan triptofan. Asam-asam amino tersebut dinamakan asam amino esensial kritis (Anggorodi, 1985). Dengan menambahkan sedikit saja asam amino kritis tersebut dari luar, akan memperbaiki keseimbangan asam amino dalam pakan dan dengan demikian menambah efisiensi penggunaan asam amino yang ada untuk pokok hidup dan mengurangi jumlah asam amino yang terbuang (Parakkasi, 1983).

Metionin berperan penting karena memiliki kandungan sulfur dan gugus metil yang labil. Metionin termasuk asam amino glukogenik, yang berarti kerangka karbonnya merupakan bagian dari siklus asam sitrat (Harper, 1975 ; Griminger, 1976).

Metionin akan berkondensasi dengan ATP membentuk S-adenosilmetionin (metionin aktif). Gugus S-metil yang aktif tersebut kemudian dipindahkan ke berbagai senyawa akseptor. Setelah pembuangan gugus metil, S-adenosilhomosistein dibentuk. Hidrolisa ikatan S menjadi C

menghasilkan L-homosistein dan adenosin. Homosistein kemudian berkondensasi dengan molekul serin, membentuk asam amino sistationin. Pembelahan hidrolitik sistationin membentuk L-homoserin. L-homoserin kemudian diubah menjadi α -ketobutirat dalam reaksi yang dikatalisis oleh homoserin deaminase dan selanjutnya terbentuk propionil-Ko-A. Propionil Ko-A akan masuk dalam siklus dekarboksilasi oksidatif asam-asam α -keto untuk membentuk derivat-derivat asil Ko-A (Harper, 1975).

Pemberian metionin dapat memperbaiki efisiensi penggunaan pakan yang mengandung urea dan menyokong pertambahan berat badan ayam (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Sullivan dan Bird (1956) yang dikutip oleh Miller, 1973).

4. Peranan Urea dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ayam

Metabolisme urea dalam tubuh ayam masih belum diketahui dengan jelas. Penggunaan urea sebagai sumber Non Protein Nitrogen tergantung adanya mikroba urease yang akan memecah urea menjadi amonia (Allen dan Baker, 1974). Barnes dan Impey (1974) yang dikutip Emmanuel (1978) ; Stutz dan Metrokotsas (1972) yang dikutip oleh Allen dan Baker (1974) menemukan mikroba yang memecah urea dan mengatakan bahwa sebagian besar mikroba-mikroba tersebut terdapat di bagian sekum dan kolon ayam.

Sebelum digunakan oleh ayam, urea akan mengalami metabolisme untuk membebaskan amonia dan selanjutnya amonia ini akan dipergunakan untuk sintesa protein tubuh (Lee, 1977).

Penguraian urea menjadi amonia oleh mikroorganisme membutuhkan energi yang cukup (Maruyama, 1976 ; Renner, 1969).

Urea sebagian akan diserap di sepanjang usus halus masuk ke dalam darah dan akan dikeluarkan melalui ginjal, sedangkan yang lainnya akan dipecah pada bagian akhir saluran pencernaan terutama di bagian sekum dan kolon, menjadi amonia dan karbondioksida (Bruckental dan Nitsan, 1981). Bila tidak melalui sekum dan kolon, maka bagian-bagian usus ini tidak menjadi penting sebagai tempat aktivitas ureolitik, karena urea akan diserap langsung dari usus halus (Lee, 1977). Pada penelitian di mana ayam dipelihara dalam keadaan steril ("germ-free chick"), urea tidak dipecah, karena tidak didapatkan mikroba urease di dalam mukosa usus (Delluva dkk., 1968 yang dikutip oleh Kitai dan Arakawa, 1979 ; Okumura dkk., 1976 yang dikutip oleh Bruckental dan Nitsan, 1981).

Amonia yang dilepaskan akan digunakan untuk sintesa asam amino non esensial, sehingga terjadi peningkatan kadar asam amino terutama asam glutamat dan glutamin baik dalam darah maupun dalam hati (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Lee, 1978). Sejumlah kecil dari N-urea diduga

dimanfaatkan oleh mikroba untuk mensintesa asam amino esensial melalui proses fermentasi di dalam saluran pencernaan. Mikroba-mikroba ini akan menggunakan asam urat dan urea untuk pertumbuhannya dan selanjutnya hasil fermentasinya (seperti bahan-bahan metabolit antara yang mengandung selulose dan vitamin) akan dipergunakan oleh ayam (Emmanuel dan Howard, 1978).

BAB III

BAHAN DAN METODA PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Untuk hewan percobaan dalam penelitian ini digunakan 90 ekor anak ayam pedaging jantan yang berumur satu hari, strain Bromo 807.

Pakan yang dipergunakan adalah pakan komersial yaitu CP 511 dan CP 512, yang diproduksi oleh PT Charoen Pokphand, urea dengan kandungan nitrogen sebanyak 460 gram N/kg urea dan DL Metionin. Air minum diperoleh dari air PDAM.

Sebagai pencegahan terhadap penyakit Tetelo diberikan vaksinasi NCD strain Hitchner B₁ yang dilakukan secara tetes mata pada umur 4 hari dan pada umur 4 minggu dengan vaksin NCD strain La Sota yang disuntikkan secara intra muskuler. Untuk mencegah kontaminasi kuman di dalam kandang, digunakan desinfektan Sanivet.

2. Alat-alat yang Diperlukan

- Kandang kawat sebanyak 25 buah, lengkap dengan tempat makan dan minum
- Termometer
- Mesin penggiling pakan
- Alat timbang Ohauz (USA) dengan kapasitas 2610 gram

3. Cara Kerja

Kandang disucihamakan lebih dulu selama satu minggu sebelum anak ayam tiba dengan mempergunakan desinfektan Sanivet. Lampu pijar dinyalakan satu hari sebelum anak ayam dimasukkan ke dalam kandang.

Selama empat minggu anak ayam diberi pakan starter CP 511 yang telah digiling dengan mesin penggiling.

Pada hari ke 29, ayam-ayam tersebut dibagi dalam 6 kelompok, masing-masing kelompok sebanyak 15 ekor dan diacak secara random. Dari 15 ekor ini masing-masing dibagi lagi dalam 5 kelompok ulangan, masing-masing kelompok sebanyak 3 ekor ayam dan diacak secara random. Pada masing-masing kandang juga dilakukan pengacakan. Tiap ekor ayam dalam satu kelompok diberi nomor pada bagian kakinya dengan nomor 1,2 dan 3. Ayam-ayam tersebut diberi perlakuan sebagai berikut :

Perlakuan I : merupakan kelompok pembanding yang hanya mendapat pakan komersial fase finisher CP 512.

Perlakuan II : mendapat pakan komersial fase finisher dengan penambahan 1,5% urea.

Perlakuan III : mendapat pakan komersial fase finisher dengan penambahan 2,5% urea.

Perlakuan IV : mendapat pakan komersial fase finisher dengan penambahan 0,3% metionin.

Perlakuan V : mendapat pakan komersial fase finisher dengan penambahan 1,5% urea dan 0,3% metionin.

Perlakuan VI : mendapat pakan komersial fase finisher dengan penambahan 2,5% urea dan 0,3% metionin.

Analisis pakan pada tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran 1.

Sebelum diberikan pada ayam, pakan digiling dulu dengan mesin penggiling, sehingga besarnya butiran pakan kira-kira sama dengan bahan-bahan yang akan dicampurkan. Pakan dan air minum diberikan secara ad libitum.

Penimbangan berat badan dilakukan pertama kali pada hari ke 29 sebelum diberikan perlakuan. Penimbangan selanjutnya dilakukan setiap tujuh hari sekali sampai ayam percobaan berumur 8 minggu.

Data yang dihitung :

- Pertambahan berat badan mingguan yang diperoleh berdasarkan pengurangan berat badan akhir setiap penimbangan akhir minggu dengan berat badan pada minggu sebelumnya.
- Konsumsi pakan yang dihitung berdasarkan jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan setiap minggu.
- Konversi pakan yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan yang dihasilkan.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan memakai Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial 3×2 dengan 5 ulangan (Steel dan Torrie, 1980). Faktor pertama dengan 3 taraf pemberian urea yaitu tanpa pemberian urea, dengan pemberian urea 1,5% dan dengan pemberian urea 2,5%. Faktor kedua dengan 2 taraf pemberian metionin yaitu tanpa pemberian metionin dan dengan pemberian metionin 0,3%. Cara perhitungan secara statistik dapat dilihat pada lampiran 2. Dari uraian di atas maka dapat dibuat hipotesis statistik :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan dalam pemberian urea dengan atau tanpa penambahan metionin terhadap pertambahan berat badan, konsumsi pakan dan konversi pakan ayam pedaging jantan.

H_1 : Terdapat perbedaan dalam pemberian urea dengan atau tanpa penambahan metionin terhadap pertambahan berat badan, konsumsi pakan dan konversi pakan ayam pedaging jantan.

5. Tempat dan Lama Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran UNAIR selama 8 minggu yang dimulai pada tanggal 16 Maret sampai tanggal 11 Mei 1987.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah penambahan berat badan, konsumsi pakan dan konversi pakan ayam pedaging jantan pada fase finisher.

Dari analisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial 3 x 2, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Berat Badan Ayam Sebelum Perlakuan

Setelah dilakukan penimbangan berat badan ayam sebelum perlakuan, maka didapatkan hasil seperti tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata berat badan ayam sebelum perlakuan.

Perlakuan	Berat badan (gram)
P ₁	898,668
P ₂	922,332
P ₃	905,666
P ₄	905,332
P ₅	919,334
P ₆	878,664

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3. Setelah diuji secara statistik, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

2. Pertambahan Berat Badan

Pertambahan berat badan ayam pada minggu kelima sampai minggu kedelapan dapat dilihat pada lampiran 4, 5, 6, 7 dan 8. Hasil rata-rata yang diperoleh terhadap pertambahan berat badan ayam selama perlakuan seperti tertera pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan berat badan ayam selama perlakuan.

Perlakuan	Pertambahan berat badan (gram)
P ₁	990,466
P ₂	1071,868
P ₃	1106,534
P ₄	1239,202
P ₅	1045,934
P ₆	1182,136

Dari hasil uji secara statistik pada ayam percobaan minggu kelima, ternyata ada perbedaan yang nyata antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja ($p < 0,05$), sedangkan antara kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Pada minggu keenam, tujuh dan delapan, pertambahan berat badan antara kelompok pembanding dengan kelompok perlakuan tidak menunjuk-

kan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Dari hasil analisis statistik secara keseluruhan, ternyata penambahan berat badan ayam antara kelompok pembanding dengan kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

3. Konsumsi Pakan

Hasil rata-rata yang diperoleh terhadap konsumsi pakan selama perlakuan seperti tertera pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata konsumsi pakan ayam selama perlakuan.

Perlakuan	Konsumsi pakan (gram)
P ₁	2383,22
P ₂	2717,954
P ₃	2759,672
P ₄	2706,182
P ₅	2453,888
P ₆	2730,028

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9. Setelah dilakukan uji statistik, ternyata konsumsi pakan ayam antara kelompok pembanding dengan kelompok perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

4. Konversi Pakan

Hasil rata-rata yang diperoleh terhadap konversi pakan ayam selama perlakuan seperti tertera pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Rata-rata konversi pakan ayam selama perlakuan.

Perlakuan	Konversi pakan
P ₁	2,42
P ₂	2,55
P ₃	2,51
P ₄	2,20
P ₅	2,39
P ₆	2,31

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10. Setelah diuji secara statistik antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), sedangkan terhadap kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

BAB V

PEMBAHASAN

Pada penelitian terhadap 90 ekor ayam pedaging jantan yang mendapat perlakuan suplementasi urea dengan atau tanpa penambahan metionin didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pertambahan Berat Badan

Pada minggu ke 5 , 6 , 7 dan 8 pertambahan berat badan ayam terhadap pemberian urea tampak ada kecenderungan meningkat bila dibandingkan kelompok pembanding. Setelah diuji secara statistik, ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Kecenderungan terjadinya peningkatan terhadap pertambahan berat badan dapat dilihat dalam beberapa hal.

Berdasarkan hasil penelitian Bruckental dan Nitsan (1981) dikatakan bahwa urea mempunyai efek lipogenesis. Sedangkan menurut Lee (1977) efek urea terhadap pertumbuhan ayam ada hubungannya dengan sumber protein yang dipergunakan dalam pakan ayam. Bila dalam pakan dipergunakan bungkil kedelai sebagai satu-satunya sumber protein, maka akan terjadi peningkatan berat badan walaupun sedikit. Sebaliknya bila tepung ikan merupakan satu-satunya sumber protein, maka akan terjadi penurunan berat badan walaupun penurunan itu kecil sekali. Menurut Miller dan Kifer (1970) yang dikutip oleh Miller (1973), bila

digunakan tepung ikan sebagai satu-satunya sumber protein dan ditambahkan urea atau asam glutamat, maka efek yang merugikan itu dapat diperbaiki dengan penambahan lisin yang berlebih. Hal ini mungkin karena urea atau asam glutamat dalam pakan ayam menghasilkan keseimbangan antara asam amino esensial dengan asam amino non esensial.

Dari kenyataan di atas dan dari hasil-hasil penelitian terdahulu tampak ada faktor-faktor lain yang juga menentukan respon ayam terhadap pemberian urea. Faktor-faktor tersebut yaitu energi (Maruyama, 1976 ; Renner , 1969) dan mineral (Miller, 1973).

Tampaknya pengaruh pemberian urea dalam pakan ayam masih belum jelas (Bruckental dan Nitsan, 1981 ; Lee , 1977). Walaupun faktor-faktor tersebut di atas diperlukan untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa fungsi hati dan flora - flora usus memainkan peranan yang penting dalam mengubah sumber Non Protein Nitrogen menjadi asam amino (Miller, 1973).

Pada minggu kelima pertambahan berat badan ayam pada kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja menunjukkan perbedaan yang nyata bila dibandingkan dengan kelompok pembanding, sedangkan pada minggu-minggu berikutnya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun bila dilihat dari hasil rata-rata secara keseluruhan tampak ada kecenderungan terjadi peningkatan terhadap per-

tambahan berat badan bila dibandingkan dengan kelompok pembanding. Tidak tampaknya pertambahan berat badan yang nyata pada kelompok ayam yang hanya mendapat penambahan metionin saja dapat dipengaruhi oleh kebutuhan asam amino dan sulfur dalam tubuh ayam tersebut..

Pada umur 5 minggu metionin yang ditambahkan dalam pakan mungkin masih diperlukan untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, sehingga tampak efeknya terhadap pertambahan berat badan, sedangkan pada umur lebih dari 5 minggu karena telah tercapai pertumbuhan yang maksimal maka dengan penambahan metionin dalam pakan tidak tampak efeknya terhadap pertambahan berat badan, karena asam-asam amino yang tersedia dalam pakan hanya diperlukan untuk pemeliharaan tubuh saja.

Menurut Blair dkk. (1985) penambahan metionin dapat dipengaruhi oleh kebutuhan sulfur dalam tubuh hewan tersebut. Hal ini dijelaskan olehnya dengan menambahkan sulfat pada kalkun muda yang kekurangan metionin dalam pakannya dan ternyata sulfat mempunyai kemampuan untuk meningkatkan pertambahan berat badan, sebaliknya bila dalam pakan cukup mengandung metionin, maka pertambahan berat badan yang dicapai dengan penambahan sulfat relatif sedikit.

Pada ayam yang dalam pakannya mendapat penambahan urea dan metionin ternyata tidak menunjukkan pertambahan berat badan yang nyata bila dibandingkan kelompok pemban-

ding. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Bruckental dan Nitsan (1981) yang mendapatkan pertambahan berat badan yang nyata bila urea ditambah dengan metionin. Perbedaan hasil yang didapat ini karena Bruckental dan Nitsan (1981) memberikan perlakuan pada fase starter. Pada fase tersebut asam-asam amino yang tersedia dalam pakan dipergunakan ayam untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, sehingga tampak efeknya terhadap pertambahan berat badan. Dalam penelitian ini penambahan urea dan metionin diberikan pada fase finisher. Pada fase ini pertambahan berat badan yang dicapai relatif kecil, karena asam-asam amino yang tersedia dalam pakan ayam hanya diperlukan untuk pokok hidup saja.

Dari hasil rata-rata yang diperoleh penambahan metionin pada urea cenderung menyokong pertambahan berat badan bila dibandingkan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan urea saja, tetapi hasilnya tidak lebih baik dari pada kelompok yang dalam pakannya hanya mendapat penambahan urea saja. Hasil yang didapat ini sesuai dengan hasil penelitian Tortuero dkk. (1977) yang menggunakan garam amonium lainnya (diamonium sitrat) dengan penambahan metionin dan ternyata hasilnya tidak lebih baik dari pada yang mendapat penambahan metionin saja. Hal ini mungkin disebabkan kemampuan mikroba-mikroba dalam memecah urea menjadi amonia terbatas sekali (Parakkasi, 1983).

2. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan ayam antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan urea saja tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bruckental dan Nitsan (1981), bahwa konsumsi pakan tidak dipengaruhi oleh penambahan urea dalam pakan. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa konsumsi pakan ayam pada kelompok yang hanya mendapat penambahan urea mempunyai kecenderungan untuk meningkat. Hal ini dapat diterangkan bahwa untuk memecah urea menjadi amonia dibutuhkan energi yang cukup dan energi ini hanya didapat dalam pakannya, karena kemampuan ayam untuk membentuk energi melalui karbohidrat dari bahan lain, misalnya dari triasil gliserol terbatas sekali (Maruyama, 1976 ; Remner, 1969).

Pada ayam yang mendapat penambahan urea dan metionin, konsumsi pakan yang didapat cenderung menurun bila dibandingkan dengan konsumsi pakan pada kelompok yang mendapat pakan dengan penambahan urea saja. Setelah dilakukan uji secara statistik, ternyata tidak ada perbedaan yang nyata. Hasil yang didapat ini sesuai dengan hasil penelitian Bruckental dan Nitsan (1981), bahwa penambahan metionin pada pakan yang mengandung urea tidak mempengaruhi konsumsi pakannya.

3. Konversi Pakan

Pada kelompok yang di dalam pakannya hanya mendapat penambahan urea saja tidak tampak perbedaan yang nyata. Dari hasil penelitian terdahulu dikatakan bahwa konversi pakan tidak dipengaruhi oleh pemberian urea dalam pakan ayam (Bruckental dan Nitsan, 1981).

Pada kelompok yang dalam pakannya hanya mendapat penambahan metionin saja, didapatkan adanya perbedaan yang nyata terhadap konversi pakannya. Dalam hal ini penambahan metionin akan memperbaiki keseimbangan asam amino dalam pakan dan dengan demikian akan menambah efisiensi penggunaan asam amino yang ada untuk pokok hidup dan mengurangi jumlah asam amino yang terbuang (Parak - kasi, 1983).

Dari hasil penelitian didapatkan pengaruh pemberian urea dengan penambahan metionin tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Namun dari hasil rata-rata yang didapat ada kecenderungan lebih baik konversi pakannya. Dari hasil penelitian Bruckental dan Nitsan (1981) dikatakan bahwa jika dalam pakan ditambahkan metionin, maka penggantian beberapa protein oleh urea tidak mempengaruhi efisiensi penggunaan nitrogen, sebaliknya bila dalam pakan tersebut penggunaan urea tidak disertai dengan penambahan metionin, maka penggantian protein oleh urea akan mengurangi efisiensi nitrogennya.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Suplementasi urea pada pakan komersial sampai dosis 2,5% dapat diberikan pada ayam pedaging fase finisher tanpa menimbulkan efek yang merugikan.
2. Penambahan metionin pada suplementasi urea tidak menunjukkan efek yang nyata terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging fase finisher.
3. Suplementasi urea dengan atau tanpa penambahan metionin tidak mempengaruhi konversi pakan ayam pedaging fase finisher.

Untuk lebih menyempurnakan penelitian ini, kiranya masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai suplementasi urea pada dosis yang lebih dari 2,5%.

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian urea dengan atau tanpa penambahan metionin dalam pakan ayam. Penelitian dilakukan di kandang Laboratorium Biokimia UNAIR selama 8 minggu yang dimulai pada tanggal 16 Maret sampai 11 Mei 1987.

Sebagai bahan penelitian digunakan 90 ekor anak ayam pedaging jantan strain Bromo 807 yang berumur 1 hari dan diberikan perlakuan pada fase finisher. Ayam-ayam tersebut dibagi secara acak menjadi 6 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok perlakuan tersebut dibagi lagi secara acak menjadi 5 sub kelompok, sehingga pada masing-masing kelompok terdapat sebanyak 3 ekor ayam dengan 5 ulangan. Keenam kelompok perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- Perlakuan I : merupakan kelompok pembanding yang hanya menerima pakan komersial fase finisher.
- Perlakuan II : menerima pakan komersial fase finisher dengan penambahan 1,5% urea.
- Perlakuan III : menerima pakan komersial fase finisher dengan penambahan 2,5% urea.
- Perlakuan IV : menerima pakan komersial fase finisher dengan penambahan 0,3% metionin.
- Perlakuan V : menerima pakan komersial fase finisher

dengan penambahan 1,5% urea dan metionin sebanyak 0,3%.

Perlakuan VI : menerima pakan komersial fase finisher dengan penambahan 2,5% urea dan metionin sebanyak 0,3%.

Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara ad libitum.

Dari hasil analisis statistik dengan memakai Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial 3×2 dengan taraf signifikan 5%, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

- Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, juga dengan kelompok yang mendapat berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin terhadap pertambahan berat badan ayam ($p > 0,05$).
- Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, juga dengan kelompok yang mendapat berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin terhadap konsumsi pakan ayam ($p > 0,05$).
- Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembanding dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja ($p < 0,05$), tetapi tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan kelompok yang mendapat berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin terhadap konversi pakan ayam pedaging jantan ($p > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A. 1986. Konsumsi Pakan Hewani Masih Jauh Dari Standar. Swadaya Peternakan Indonesia. Jakarta. Edisi Mei-Juni. Hal. 6.
- Allen, N.K. and D.H. Baker. 1974. Quantitative Evaluation of Non Specific Nitrogen Sources for The Growing Chick. Poultry. Sci. 53 : 258-264.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia, Jakarta. Hal. 84-86.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. Hal. 42-53.
- Anonim. 1968. British Pharmaceutical Codex. Hal. 876-877.
- Anonim. 1981. Buku Pembangunan Peternakan di Indonesia. Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian Republik Indonesia. Hal. 1-13.
- Anonim. 1983. Makanan Ternak dan Ilmu Makanan Ternak Itu Penting. Media Satwa, Januari-Februari. No.23. Hal. 6-7.
- Blair, M.E., L.M. Potter, B.A. Bliss and J.R. Shelton. 1986. Methionine, Choline and Sulphate Supplementation of Practical-Type Diets for Young Turkeys. Poultry. Sci. 65 : 130-137.
- Bruckental, I. and Z. Nitsan. 1981. Effect of Urea on Growth, Food Utilization and Body Composition of The Chicks. Br. Poultry. Sci. 22 : 115-121.
- Buck, W.B. 1973. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology. Kendall and Hunt. Publishing Co. Hal. 39-41.
- Emmanuel, B. and B.R. Howard. 1978. Endogenous Uric Acid

- and Urea Metabolism in The Chicken. *Br. Poult. Sci.* 19 : 295-301.
- Griminger, P. 1976. Protein Metabolism. In P.D. Sturkie. Ed. *Avian Physiology*. 3rd. Springer-Verlag, New York. Hal. 234-249.
- Harper, H.A. 1975. Review of Physiological Chemistry. 15th. Ed. Lange Medical Publications, Maruzen, Japan. Hal. 327-379.
- Hendritomo, H.I. 1987. Substitusi PST (Bakteri) Terhadap Penggunaan Tepung Ikan Dalam Ransum Ayam Petelur. *Poult. Indonesia* 85 : 8.
- Kitai, K. and A. Arakawa. 1979. Effect of Antibiotics and Caprylohydroxamic Acid on Ammonia Gas From Chicken Excreta. *Br. Poult. Sci.* 20 : 55-60.
- Lee, D.J.W. 1977. Urease Activity in The Digestive Tract of The Chick and Its Role in Utilization of Urea as a Sources of Non Amino Nitrogen. *Br. Poult. Sci.* 18: 449-458.
- Lee, D.J.W. 1978. The Effect of Single Oral Dose of Non Protein Nitrogen from Various Sources on Amino Acid Concentration in The Plasma and Liver of The Chick. *Br. Poult. Sci.* 19: 467-473.
- Maruyama, K., M.L. Sunde and A.E. Harper. 1976. Is L-Glutamic Acid, Nutritionally a Dispensable Amino Acid for The Young Chicks. *Poult. Sci.* 55 : 45-60.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1984. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Tata Mc. Graw-Hill, New Delhi, India. Hal. 136-185.
- Miller, D. 1973. Chick Growth Response from Nitrogenous Compounds Fed With Suboptimal Level of Protein. *Poult. Sci.* 52 : 1059-1064.

- Parakkasi, A. 1980. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Mono-gastrik. Angkasa, Bandung. Hal. 83-87.
- Renner, R. 1969. Effectiveness of Various Sources of Non Essential Nitrogen in Promoting Growth of Chicks Fed Carbohydrate Containing and "Carbohydrate Free" Diets. J. Nutrition 98 : 297-302.
- Rose, W.C. and E.E. Dekker. 1956. Urea as a Sources of Nitrogen for The Biosynthesis of Amino Acid. J. Biol. Chem. 223 : 107-121.
- Sartika, T. 1986. Kotoran Ayam Sebagai Campuran Ransum. Poult. Indonesia 79 : 19.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 2nd. Ed. Mc Graw-Hill International Book Company, New York, USA. Hal. 336-376.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan Gajah Mada. Hal. 165-166.
- Tortuero, F., J. Trevino and C. Centano. 1977. The Effect of Sodium Sulphate and Methionine on The Utilization of Protein Nitrogen by Laying Hens. Br. Poult. Sci. 18 : 505-510.
- Wahju, J. 1985. Ilmu Nutrisi Unggas. Fakultas Peternakan IPB, Bogor. Hal. 70-77.

Lampiran 1.

Susunan pakan dan analisis kandungan protein pada masing-masing perlakuan.

Bahan Pakan	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆
Pakan finisher (CP 512)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Urea	-	15	25	-	15	25
DL Metionin	-	-	-	3	3	3
Protein kasar (%)	19,46	23,28	26,96	20,50	24,44	27,75

Lampiran 2.

Cara perhitungan dan daftar sidik ragam Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial 3 x 2 (Steel dan Torrie, 1980).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hit}	F tabel (0,05)
Perlakuan	(ab - 1)	JKP			
A	(a - 1)	JK _a	KT _a		
B	(b - 1)	JK _b	KT _b		
AB	(a - 1) (b - 1)	JK _{ab}	KT _{ab}		
Sisa	ab (r - 1)	JKS	KTS		
Total	rab - 1	JKT			

Keterangan :

$$C = \frac{\left[\sum \left(\sum_i a_i \right) \right]^2}{rab} \quad \text{atau} \quad \frac{\left[\sum \left(\sum_j b_j \right) \right]^2}{rab}$$

$$JKP = \frac{\left[\sum_{ij} a_i b_j \right]^2}{r} - C \quad JK_b = \frac{\sum_j (b_j)^2}{ra} - C$$

$$JK_a = \frac{\sum_i (a_i)^2}{rb} - C \quad JK_{ab} = JKP - JK_a - JK_b$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$JKT = \sum X^2 - C$$

Lampiran 2 (lanjutan).

$$KT_a = \frac{JK_a}{(a - 1)}$$

r = banyaknya ulangan

a = banyaknya taraf a

b = banyaknya taraf b

$$KT_b = \frac{JK_b}{(b - 1)}$$

i = taraf a ke i ; $i = 0, 1, 2, \dots$

j = taraf b ke j ; $j = 0, 1, \dots$

$$KT_{ab} = \frac{JK_{ab}}{(a - 1)(b - 1)}$$

$$KTS = \frac{JKS}{ab(r - 1)}$$

H_0 diterima bila F hitung \leq dari F tabel

H_0 ditolak bila F hitung $>$ dari F tabel

Lampiran 3.

Rata-rata berat badan ayam per ekor pada awal sebelum perlakuan (pada minggu keempat).

Ulangan	$a_0^{b_0}$	$a_1^{b_0}$	$a_2^{b_0}$	$a_0^{b_1}$	$a_1^{b_1}$	$a_2^{b_1}$
1	850	1018,33	883,33	881,67	990	815
2	968,33	896,67	891,67	930	911,67	918,33
3	911,67	953,33	891,67	973,33	900	860
4	906,67	880	923,33	908,33	916,67	853,33
5	856,67	863,33	938,33	833,33	878,33	946,66
Jumlah	4493,34	4611,66	4528,33	4526,66	4596,67	4393,32
Rata-rata	898,668	922,332	905,666	905,332	919,334	878,664

Lampiran 3 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan terhadap berat badan ayam pada awal sebelum perlakuan (pada minggu keempat).

Faktor	B = metionin			Rata-rata	
	Taraf	b_0	b_1		Jumlah
A = urea	a_0	4493,34	4526,66	9020	902
	a_1	4611,66	4596,67	9208,33	920,833
	a_2	4528,33	4393,32	8921,65	892,165
	Jumlah	13633,33	13516,65	27149,98	
	Rata-rata	908,89	901,11		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 3 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(27149,98)^2}{2 \times 3 \times 5} = 24570713,8$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(4493,34)^2 + (4611,66)^2 + \dots + (4393,32)^2}{5} - C \\ &= 24576914,26 - 24570713,8 = 6200,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(9020)^2 + (9208,33)^2 + (8921,65)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 24574958 - 24570713,8 = 4244,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(13633,33)^2 + (13516,65)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 24571167,6 - 24570713,8 = 453,8 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 6200,46 - 4244,2 - 453,8 = 1502,46$$

$$\begin{aligned} JKT &= (850)^2 + (968,33)^2 + \dots + (946,66)^2 - C \\ &= 24633850,49 - 24570713,8 = 63136,69 \end{aligned}$$

$$JKS = 63136,69 - 6200,46 = 56936,23$$

Lampiran 3 (lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan terhadap berat badan ayam pada awal sebelum perlakuan (pada minggu keempat).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	6200,46	1240,092		
A	2	4244,2	2122,1	0,8945	3,40
B	1	453,8	453,8	0,1913	4,26
AB	2	1502,46	751,23	0,3167	3,40
Sisa	24	56936,23	2372,3429		
Total	29	63136,69			

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

Lampiran 4.

Rata-rata pertambahan berat badan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu kelima.

Ulangan	a_0^b	a_1^b	a_2^b	$a_0^{b_1}$	$a_1^{b_1}$	$a_2^{b_1}$
1	267,67	243,67	281,67	353,66	272	288,33
2	354,67	329,66	296	377,33	334,33	346,67
3	320	319,34	288	381,34	334,67	307,67
4	293,33	315,67	297,67	327,67	334,33	315,34
5	324,33	294,34	357	368,34	312,67	375,34
Jumlah	1560	1502,68	1520,34	1808,34	1588	1633,35
Rata-rata	312	300,536	304,068	361,668	317,6	326,67

Lampiran 4 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu kelima.

Faktor	B = metionin			Rata-rata	
	Taraf	b_0	b_1		Jumlah
A = urea	a_0	1560	1808,34	3368,34	336,834
	a_1	1502,68	1588	3090,68	309,068
	a_2	1520,34	1633,35	3153,69	315,369
	Jumlah	4583,02	5029,69	9612,71	
	Rata-rata	305,5347	335,3127		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 4 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(9612,71)^2}{2 \times 3 \times 5} = 3080139,784$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(1560)^2 + (1502,68)^2 + \dots + (1633,35)^2}{5} - C \\ &= 3092550,134 - 3080139,784 = 12410,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(3368,34)^2 + (3090,68)^2 + (3153,69)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 3084377,782 - 3080139,784 = 4237,998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(4583,02)^2 + (5029,69)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 3086790,254 - 3080139,784 = 6650,47 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 12410,35 - 4237,998 - 6650,47 = 1521,882$$

$$\begin{aligned} JKT &= (267,67)^2 + (354,67)^2 + \dots + (375,34)^2 - C \\ &= 3114850,964 - 3080139,784 = 34711,18 \end{aligned}$$

$$JKS = 34711,18 - 12410,35 = 22300,83$$

Lampiran 4 (lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu kelima.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	12410,35	2482,07		
A	2	4237,998	2118,999	2,2805	3,40
B	1	6650,47	6650,47	7,1572*	4,26
AB	2	1521,882	760,941	0,8189	3,40
Sisa	24	22300,83	929,2013		
Total	29	34711,18			

Kesimpulan : - Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja ($p < 0,05$).
 - Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang mendapat urea maupun interaksinya ($p > 0,05$).

Lampiran 5.

Rata-rata pertambahan berat badan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu keenam.

Ulangan	$a_0^{b_0}$	$a_1^{b_0}$	$a_2^{b_0}$	$a_0^{b_1}$	$a_1^{b_1}$	$a_2^{b_1}$
1	254,66	226,67	291,67	324,34	231	293,67
2	319,67	294	328,66	343	260,33	349,33
3	301,33	309	317,66	328,66	331,66	294
4	266,33	286,66	299,67	336	243,67	289,66
5	241	352	341,67	345,33	348,33	356,33
Jumlah	1382,99	1468,33	1579,33	1677,33	1414,99	1582,99
Rata-rata	276,598	293,666	315,866	335,466	282,998	316,598

Lampiran 5 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu keenam.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	1382,99	1677,33	3060,32	306,032
	a_1	1468,33	1414,99	2883,32	288,332
	a_2	1579,33	1582,99	3162,32	316,232
	Jumlah	4430,65	4675,31	9105,96	
	Rata-rata	295,3767	311,6873		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 5 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(9105,96)^2}{2 \times 3 \times 5} = 2763950,25$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(1382,99)^2 + (1468,33)^2 + \dots + (1582,99)^2}{5} - C \\ &= 2776885,508 - 2763950,25 = 12935,258 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(3060,32)^2 + (2883,32)^2 + (3162,32)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 2767936,05 - 2763950,25 = 3985,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(4430,65)^2 + (4675,31)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 2765945,534 - 2763950,25 = 1995,284 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 12935,258 - 3985,8 - 1995,284 = 6954,174$$

$$\begin{aligned} JKT &= (254,66)^2 + (319,67)^2 + \dots + (356,33)^2 - C \\ &= 2807199,518 - 2763950,25 = 43249,268 \end{aligned}$$

$$JKS = 43249,268 - 12935,258 = 30314,01$$

Lampiran 5 (lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu keenam.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	12935,258	2587,0516		
A	2	3985,8	1992,9	1,5778	3,40
B	1	1995,284	1995,284	1,5797	4,26
AB	2	6954,174	3477,087	2,7529	3,40
Sisa	24	30314,01	1263,0838		
Total	29	43249,268			

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, dengan kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 6.

Rata-rata pertambahan berat badan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu ketujuh.

Ulangan	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b
	gram								
1	207,67	205,66	286,33	325,33	155,33	222,33			
2	217	199,34	236	284	209,34	264			
3	181,33	268,66	278,67	275,34	298,67	226,66			
4	245,67	256,34	142,33	312,67	156,66	296			
5	236,67	316,33	341,33	324,33	311,34	300,67			
Jumlah	1088,34	1246,33	1284,66	1521,67	1131,34	1309,66			
Rata-rata	217,668	249,266	256,932	304,334	226,268	261,932			

Lampiran 6 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu ketujuh.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	1088,34	1521,67	2610,01	261,001
	a_1	1246,33	1131,34	2377,67	237,767
	a_2	1284,66	1309,66	2594,32	259,432
	Jumlah	3619,33	3962,67	7582	
	Rata-rata	241,2887	264,178		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 6 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(7582)^2}{2 \times 3 \times 5} = 1916224,133$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(1088,34)^2 + (1246,33)^2 + \dots + (1309,66)^2}{5} - C \\ &= 1939758,567 - 1916224,133 = 23534,434 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(2610,01)^2 + (2377,67)^2 + (2594,32)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 1919596,308 - 1916224,133 = 3372,175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(3619,33)^2 + (3962,67)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 1920153,544 - 1916224,133 = 3929,411 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 23534,434 - 3372,175 - 3929,411 = 16232,848$$

$$\begin{aligned} JKT &= (207,67)^2 + (217)^2 + \dots + (300,67)^2 - C \\ &= 2003959,594 - 1916224,133 = 87735,461 \end{aligned}$$

$$JKS = 87735,461 - 23534,434 = 64201,027$$

Lampiran 6 (Lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu ketujuh.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	23534,434	4706,8868		
A	2	3372,175	1686,087	0,6303	3,40
B	1	3929,411	3929,411	1,4689	4,26
AB	2	16232,848	8116,424	3,0341	3,40
Sisa	24	64201,027	2675,0428		
Total	29	87735,461			

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, dengan kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 7.

Rata-rata pertambahan berat badan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan pada minggu kedelapan.

Ulangan	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b
1	196	181,67	317	328,67	161	222			
2	195	242,66	145	267,67	191	269,34			
3	117,67	150,34	233	119	223,67	236,34			
4	202	274	181	161,66	168,67	386,67			
5	210,33	293,33	272,34	311,67	351	270,33			
Jumlah	921	1142	1148,34	1188,67	1095,34	1384,68			
Rata-rata	184,2	228,4	229,668	237,734	219,068	276,936			

Lampiran 7 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu kedelapan.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	921	1188,67	2109,67	210,967
	a_1	1142	1095,34	2237,34	223,734
	a_2	1148,34	1384,68	2533,02	253,302
	Jumlah	3211,34	3668,69	6880,03	
	Rata-rata	214,0893	244,5793		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 7 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(6880,03)^2}{2 \times 3 \times 5} = 1577827,093$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(921)^2 + (1142)^2 + \dots + (1384,68)^2}{5} - C \\ &= 1600226,908 - 1577827,093 = 22399,815 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(2109,67)^2 + (2237,34)^2 + (2533,02)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 1587258,81 - 1577827,093 = 9431,717 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(3211,34)^2 + (3668,69)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 1584799,393 - 1577827,093 = 6972,3 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 22399,815 - 9431,717 - 6972,3 = 5995,798$$

$$\begin{aligned} JKT &= (196)^2 + (195)^2 + \dots + (270,33)^2 - C \\ &= 1715133,286 - 1577827,093 = 137306,193 \end{aligned}$$

$$JKS = 137306,193 - 22399,815 = 114906,378$$

Lampiran 7 (Lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam pada minggu kedelapan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	22399,815	4479,963		
A	2	9431,717	4715,8585	0,9850	3,40
B	1	6972,3	6972,3	1,4563	4,26
AB	2	5995,798	2997,899	0,6262	3,40
Sisa	24	114906,378	4787,7658		
Total	29	137306,193			

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, dengan kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 8.

Rata-rata pertambahan berat badan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan.

Ulangan	$a_0 b_0$	$a_1 b_0$	$a_2 b_0$	$a_0 b_1$	$a_1 b_1$	$a_2 b_1$
1	926	857,67	1176,67	1332	819,33	1026,33
2	1086,34	1065,66	1005,66	1272	995	1229,34
3	920,33	1047,34	1117,33	1104,34	1188,67	1064,67
4	1007,33	1132,67	920,67	1138	903,33	1287,67
5	1012,33	1256	1312,34	1349,67	1323,34	1302,67
Jumlah	4952,33	5359,34	5532,67	6196,01	5229,67	5910,68
Rata-rata	990,466	1071,868	1106,534	1239,202	1045,934	1182,136

Lampiran 8 (Lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam selama masa perlakuan.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	4952,33	6196,01	11148,34	1114,834
	a_1	5359,34	5229,67	10589,01	1058,901
	a_2	5532,67	5910,68	11443,35	1144,335
	Jumlah	15844,34	17336,36	33180,70	
	Rata-rata	1056,2893	1155,7573		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 8 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(33180,7)^2}{2 \times 3 \times 5} = 36698628,4$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(4952,33)^2 + (5359,34)^2 + \dots + (5910,68)^2}{5} - C \\ &= 36906932,22 - 36698628,4 = 208303,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(11148,34)^2 + (10589,01)^2 + (11443,35)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 36736287,66 - 36698628,4 = 37659,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(15844,34)^2 + (17336,36)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 36772832,53 - 36698628,4 = 74204,13 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 208303,82 - 37659,26 - 74204,13 = 96440,43$$

$$\begin{aligned} JKT &= (926)^2 + (1086,34)^2 + \dots + (1302,67)^2 - C \\ &= 37390091,45 - 36698628,4 = 691463,05 \end{aligned}$$

$$JKS = 691463,05 - 208303,82 = 483159,23$$

Lampiran 8 (lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap pertambahan berat badan ayam selama masa perlakuan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	208303,82	41660,764		
A	2	37659,26	18829,63	0,9353	3,40
B	1	74204,13	74204,13	3,6859	4,26
AB	2	96440,43	48220,215	2,3952	3,40
Sisa	24	483159,22	20131,6342		
Total	29	691463,04			

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, dengan kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 9.

Rata-rata konsumsi pakan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan.

Ulangan	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b
	----- gram -----								
1	2461,46	2347,3	2690,86	2792,5	2110,6	2363,17			
2	2477,77	2871,5	2681,49	2420,53	2288,7	2773,73			
3	2384,17	2658,07	2627,4	2685,37	2580,63	2588,73			
4	2248,73	2626,03	2474,91	2859,11	2555,1	2512,5			
5	2343,97	3086,87	3323,7	2773,4	2734,41	3412,01			
Jumlah	11916,1	13589,77	13798,36	13530,91	12269,44	13650,14			
Rata-rata	2383,22	2717,954	2759,672	2706,182	2453,888	2730,028			

Lampiran 9 (lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap konsumsi pakan ayam selama masa perlakuan.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	11916,1	13530,91	25447,01	2544,701
	a_1	13589,77	12269,44	25859,21	2585,921
	a_2	13798,36	13650,14	27448,5	2744,85
	Jumlah	39304,23	39450,49	78754,72	
	Rata-rata	2620,282	2630,0327		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 9 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(78754,72)^2}{2 \times 3 \times 5} = 206743530,7$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(11916,1)^2 + (13589,77)^2 + \dots + (13650,14)^2}{5} - C \\ &= 207404206,2 - 206743530,7 = 660675,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(25447,01)^2 + (25859,21)^2 + (27448,5)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 206966921,1 - 206743530,7 = 223390,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(39304,23)^2 + (39450,49)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 206744243,7 - 206743530,7 = 713 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 660675,5 - 223390,4 - 713 = 436572,1$$

$$\begin{aligned} JKT &= (2461,46)^2 + (2477,77)^2 + \dots + (3412,01)^2 - C \\ &= 209211949,6 - 206743530,7 = 2468418,9 \end{aligned}$$

$$JKS = 2468418,9 - 660675,5 = 1807743,4$$

Lampiran 9 (lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap konsumsi pakan ayam selama masa perlakuan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	660675,5	132135,1		
A	2	223390,4	111695,2	1,4829	3,40
B	1	713	713	0,0095	4,26
AB	2	436572,1	218286,05	2,8980	3,40
Sisa	24	1807743,4	75322,6417		
Total	29	2468418,9			

Kesimpulan : Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja, dengan kelompok yang mendapat penambahan berbagai dosis urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 10.

Rata-rata konversi pakan ayam per ekor dalam berbagai perlakuan pemberian pakan selama masa perlakuan.

Ulangan	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b	a_0^b	a_1^b	a_2^b
1	2,66	2,74	2,29	2,10	2,58	2,30			
2	2,28	2,69	2,67	1,90	2,30	2,26			
3	2,59	2,54	2,35	2,43	2,17	2,43			
4	2,23	2,32	2,69	2,51	2,83	1,95			
5	2,32	2,46	2,53	2,05	2,07	2,62			
Jumlah	12,08	12,75	12,53	10,99	11,95	11,56			
Rata-rata	2,42	2,55	2,51	2,20	2,39	2,31			

Lampiran 10 (Lanjutan).

Total untuk tiap perlakuan dalam pemberian pakan terhadap konversi pakan ayam selama masa perlakuan.

Faktor	B = metionin				
	Taraf	b_0	b_1	Jumlah	Rata-rata
A = urea	a_0	12,08	10,99	23,07	2,307
	a_1	12,75	11,95	24,7	2,47
	a_2	12,53	11,56	24,09	2,409
	Jumlah	37,36	34,5	71,86	
	Rata-rata	2,49	2,3		

Keterangan : a_0 = urea 0% ; a_1 = urea 1,5% ; a_2 = urea 2,5%
 b_0 = metionin 0% ; b_1 = metionin 0,3%

Lampiran 10 (lanjutan).

Perhitungan :

$$C = \frac{(71,86)^2}{2 \times 3 \times 5} = 172,1287$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(12,08)^2 + (12,75)^2 + \dots + (11,56)^2}{5} - C \\ &= 172,5412 - 172,1287 = 0,4125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= \frac{(23,07)^2 + (24,7)^2 + (24,09)^2}{2 \times 5} - C \\ &= 172,2643 - 172,1287 = 0,1356 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= \frac{(37,36)^2 + (34,5)^2}{3 \times 5} - C \\ &= 172,4013 - 172,1287 = 0,2726 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 0,4125 - 0,1356 - 0,2726 = 0,0043$$

$$\begin{aligned} JKT &= (2,66)^2 + (2,28)^2 + \dots + (2,62)^2 - C \\ &= 173,8452 - 172,1287 = 1,7165 \end{aligned}$$

$$JKS = 1,7165 - 0,4125 = 1,304$$

Lampiran 10 (Lanjutan).

Daftar sidik ragam pengaruh berbagai perlakuan dalam pemberian pakan terhadap konversi pakan ayam selama masa perlakuan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	5	0,4125	0,0825		
A	2	0,1356	0,0678	1,2486	3,40
B	1	0,2726	0,2726	5,0202*	4,26
AB	2	0,0043	0,0022	0,0405	3,40
Sisa	24	1,304	0,0543		
Total	29	1,7165			

Kesimpulan : - Terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang hanya mendapat penambahan metionin saja ($p < 0,05$).

- Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok pembandingan dengan kelompok yang mendapat penambahan urea maupun interaksinya dengan metionin ($p > 0,05$).

Lampiran 11.

Daftar F.

Denomi- nator df	P	Numerator df				
		1	2	3	4	5
15	.05	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90
	.01	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56
16	.05	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85
	.01	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44
17	.05	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81
	.01	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34
18	.05	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77
	.01	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25
19	.05	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74
	.01	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17
20	.05	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71
	.01	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10
21	.05	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68
	.01	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04
22	.05	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66
	.01	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99
23	.05	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64
	.01	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94
24	.05	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62
	.01	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90
25	.05	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60
	.01	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85

Sumber : Steel dan Torrie (1980).