

SKRIPSI :

GUNAWAN

**PENGARUH PEMBERIAN UREA DAN
METHIONIN DALAM PAKAN TERHADAP
PACKED CELL VOLUME (PCV), KADAR
HEMOGLOBIN, TOTAL PROTEIN SERUM
DAN UREA DARAH AYAM
PEDAGING JANTAN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

1987

PENGARUH PEMBERIAN UREA DAN METHIONIN DALAM PAKAN TERHADAP
PACKED CELL VOLUME (PCV), KADAR HEMOGLOBIN,
TOTAL PROTEIN SERUM DAN UREA DARAH
AYAM PEDAGING JANTAN

oleh

G U N A W A N

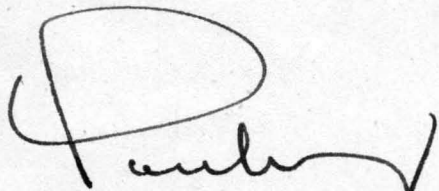
068110616

Karya ilmiah ini telah disetujui dan disidangkan di-
hadapan Komisi Ujian Dokter Hewan pada tanggal 9 Nopember
1987, dengan susunan Komisi Penguji sebagai berikut :

- Ketua : Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, M.Sc.
Sekretaris : Drh. Mustahdi Surjoatmodjo, M.Sc.
Anggauta : Drh. Soepartono Partosoewignjo, MS.
Drh. Setyawati Sigit, MS.
Drh. Ngakan Made Rai Widjaja, MS.
Drh. Soesanto Prijosepoetro.
Dr. Dedi Rifuliadi.

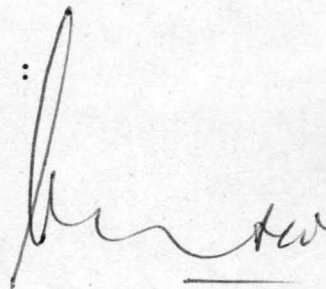
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik scope maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar DOKTER HEWAN.

Panitia penguji :



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

Ketua



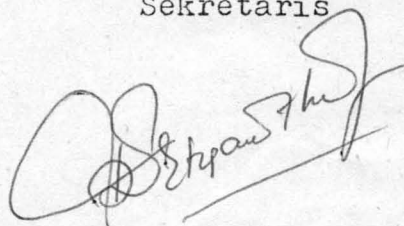
(Drh. Mustahdi S., M.Sc.)

Sekretaris



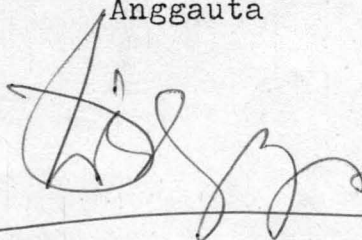
(Drh. Soepartono P., MS.)

Anggauta



(Drh. Setyawati Sigit, MS.)

Anggauta



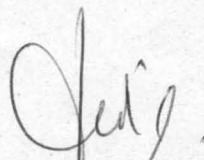
(Drh. Ngk. Md. Rai Widjaja, MS.)

Anggauta



(Drh. Soesanto Prijosepoetro)

Anggauta



(Dr. Dedi Rifuliadi)

Anggauta

Kupersembahkan karya ilmiah ini
untuk ayah, ibu, paman, bibi
dan saudara-saudaraku yang terkasih

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, penulis telah dapat menyelesaikan penulisan naskah skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Drh. Soepartono Partosoewignjo, M.S. (Kepala Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga) selaku pembimbing pertama dan Drh. Ny. Setyawati Sigit, M.S. (Staf pengajar Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga) selaku pembimbing kedua yang telah mencurahkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan membantu penulis dalam penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Drh. Chairul A. Nidom, M.S. yang telah membantu dalam tehnik pelaksanaan penelitian. Kepada semua pihak yang telah membantu, penulis sampaikan terima kasih yang sebesar besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh sebab itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata penulis mengharapkan, semoga skripsi ini dapat berguna bagi Fakultas Kedokteran Hewan dan Almamater tercinta.

Surabaya, Oktober 1987

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Kerangka Pemikiran	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Darah dan Fungsinya	6
2.2. <u>Packed Cell Volume</u>	7
2.3. Hemoglobin	8
2.4. Protein Plasma/Serum	9
2.5. Peranan Protein dalam Pakan	10
2.6. Urea	13 ✓
2.7. Methionin	16
 BAB III. MATERI DAN METODA PENELITIAN	
3.1. Materi	19
3.2. Metoda	20
3.3. Cara Kerja	22
3.4. Parameter yang Diamati	24
3.5. Rancangan Penelitian	24

	Halaman
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
4.1. <u>Packed Cell Volume</u>	28
4.2. Kadar Hemoglobin	29
4.3. Kadar Total Protein Serum	30
4.4. Kadar Urea Darah	31
4.5. Hasil Pengujian Statistik	32
BAB V. PEMBAHASAN	34
BAB VI. KESIMPULAN	41
BAB VII. SARAN	42
BAB VIII. RINGKASAN	43
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I. Penggolongan Asam Amino	11
II. <u>Packed Cell Volume</u> (PCV) Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (%)	28
III. Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g/100 ml)	29
IV. Kadar Total Protein Serum Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g/100 ml)	30
V. Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (mg%)	31
VI. Rata rata <u>Packed Cell Volume</u> (PCV), Kadar Hemoglobin, Total Protein Serum dan Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP-512 dengan Penambahan Urea dan Methionin	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I. Pembentukan L Glutamat dan L Glutamin	15
II. Pengeluaran Asam Urat	15
III. Zat Antara Perubahan Methionin menjadi Propionil Ko A	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data dan Evaluasi Statistik <u>Packed Cell Volume</u> (PCV) Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan .. Methionin dalam Pakan (%)	49
2. Data dan Evaluasi Statistik Kadar Hemoglobin Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (g/100 ml)	52
3. Data dan Evaluasi Statistik Kadar Total Protein Serum Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (g/100 ml)	55
4. Data dan Evaluasi Statistik Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (mg %)	58
5. Packed Cell Volume (PCV) Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan urea dan Methionin (%)	62
6. Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g/100 ml)	63
7. Kadar Total Protein Serum Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g/100 ml)	64

Lampiran		Halaman
8.	Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Di- beri Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin dalam Pakan (mg%)	65
9.	Susunan Pakan dan Analisis Kandungan Protein pada Masing masing Perlakuan	66
10.	Daftar F	67
11.	Daftar Nilai untuk Uji Jarak Duncan (p 5%)..	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Pelaksanaan pembangunan peternakan di Indonesia telah memberikan hasil yang cukup menggembirakan, walaupun masih perlu pengembangan lebih lanjut. Upaya pemenuhan kebutuhan protein hewani dan pengembangan komoditi unggas, khususnya ayam pedaging memberi harapan cerah.

Sehubungan dengan usaha mengimbangi permintaan akan protein hewani asal ternak yang semakin meningkat tersebut peternakan ayam merupakan salah satu cara yang tepat, karena dalam waktu singkat dapat diproduksi jumlah protein hewani yang cukup banyak.

Dengan semakin berkembangnya usaha peternakan unggas serta faktor penunjangnya yang berupa usaha pembibitan dan pakan ternak menyebabkan semakin bertambahnya kebutuhan bahan baku pakan ternak, yang sebagian masih diperlukan untuk konsumsi manusia. Kebutuhan pakan menghabiskan biaya kira kira 60% - 70% dari biaya total yang harus dikeluarkan (Anonimous, 1983).

Dengan demikian usaha menetapkan biaya pakan lebih rendah merupakan usaha yang harus dilakukan oleh peternak yang ingin meningkatkan keuntungan. Namun hal ini hanya 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.

Banyak penelitian dilakukan untuk menemukan bahan pakan berkadar protein tinggi, murah dan tidak bersaing dalam penggunaannya dengan manusia. Bahan pakan yang murah dan mudah didapat serta berkadar protein tinggi dapat diperoleh dari berbagai limbah industri, peternakan dan pertanian. Salah satu limbah peternakan berupa manure yang mengandung urea, asam urat, kreatin, garam amonium dan lain lain telah dicoba sebagai pengganti sebagian bahan pakan ternak (Maynard dkk., 1984).

Salah satu bahan yang harganya relatif murah, mudah didapat, mengandung setara protein yang tinggi dan telah sering digunakan sebagai bahan pengganti sebagian protein pakan ternak ruminansia adalah urea yang merupakan bahan Non Protein Nitrogen (NPN) (Maynard dkk., 1984).

Jones dan Combs (1953), seperti dikutip oleh Bruckental dan Nitsan (1981) menyatakan bahwa hewan bukan ruminansia tidak dapat menggunakan urea sehingga penggunaan urea sebagai sumber nitrogen untuk sintesis asam amino non essensial pada ayam masih diragukan keberhasilannya. Peneliti lain menyarankan pemakaian urea pada ayam sebagai pengganti beberapa asam amino non essensial (Blair dan Young, 1970, yang dikutip oleh Bruckental dan Nitsan, 1981).

Emmanuel dan Howard (1978) membuktikan bahwa terdapat mikroorganisma dalam sekum dan kolon ayam yang dapat menguraikan urea.

Pemberian urea 2,03% di dalam pakan ayam dapat memperbaiki pertambahan berat badan dan meningkatkan palatabilitas (Farlin dkk., 1968). Menurut Miller (1973) penambahan urea di dalam pakan ayam dapat memperbaiki pertumbuhan ayam hampir 6% dibanding tanpa penambahan urea.

Bruckental dan Nitsan (1981) telah melakukan penelitian yaitu penambahan urea di dalam pakan ayam dengan atau tanpa penambahan methionin. Ternyata dengan penambahan methionin, penggunaan urea di dalam pakan lebih baik untuk pertumbuhan ayam dibanding dengan hanya pemberian urea saja.

Pemberian urea 5% di dalam pakan ayam bila diberikan lebih dari 6 minggu dapat mempengaruhi hati dan ginjal serta perubahan gambaran darah, kadar protein serum maupun enzim enzim dalam plasma darah ayam (Chandra dkk., 1984^b).

Menurut Hafez dkk. (1978), methionin merupakan asam amino yang toksis, pemberian dalam dosis berlebih akan menekan pertumbuhan ayam dan merusak jaringan.

Bertitik tolak pada masalah diatas maka penulis tergerak untuk mencoba memberikan urea dan methionin di dalam pakan ayam pedaging jantan, kemudian mengamati terhadap nilai Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin dan total protein serum serta kadar urea darah.

1.2. Perumusan Masalah

1. Apakah pemberian urea di dalam pakan ayam pedaging jantan dapat meningkatkan kadar urea darah.
2. Apakah pemberian urea dan methionin dengan kadar

di bawah dosis toksis masih mempengaruhi Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin dan total protein serum ayam pedaging jantan.

3. Bagaimana pengaruh pemberian urea dan methionin terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan kadar urea darah.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian urea di dalam pakan ayam pedaging jantan terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan kadar urea darah.

2. Mengetahui pengaruh pemberian methionin di dalam pakan ayam pedaging jantan terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan kadar urea darah.

3. Mengetahui pengaruh interaksi antara urea dan methionin di dalam pakan ayam pedaging jantan terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan kadar urea darah.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dengan pemeriksaan Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum yang merupakan dasar dari pemeriksaan klinis laboratoris, diharapkan dapat diketahui status gizi ayam pedaging jantan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat urea dan methionin.

2. Dapat memberikan informasi terhadap peneliti lain yang mungkin tertarik untuk mengembangkan pemakaian urea dan methionin pada ayam pedaging.

1.5. Kerangka Pemikiran

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui manfaat pemberian urea di dalam pakan terhadap pertumbuhan ayam, efisiensi penggunaan pakan, gambaran dan kimia darah, pembentukan lemak dan patofisiologinya.

Bruckental dan Nitsan (1981) telah meneliti pengaruh pemberian urea dengan penambahan methionin dalam pakan ayam pada fase starter. Pada penelitian ini, penulis ingin mencoba pemberian urea dan methionin pada pakan ayam fase finisher, dan mengamati terhadap darahnya.

Pemeriksaan klinis laboratoris terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar Hemoglobin, Total Protein Serum dapat dipakai untuk menentukan ketidaknormalan pada darah sebelum pemeriksaan darah yang lain dilakukan (Benyamin, 1973). Sedangkan pemeriksaan kadar urea darah dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat penyerapan urea oleh usus dan akan meningkat di dalam darah.

Pada dasarnya pemeriksaan Packed Cell Volume (PCV), kadar Hemoglobin dan total Protein Serum dikatakan baik apabila nilai atau kadarnya normal atau sedikit meningkat dalam batas normal, dan dikatakan kurang baik bila nilai atau kadarnya kurang dari normal atau menurun secara berlebihan. Bila penurunan ini terjadi harus dicurigai terjadi toksisitas. Kadar urea darah tergantung jumlah urea yang diberikan dalam pakan dan juga faktor biologis ayam.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan masukan bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Darah dan Fungsinya

Darah merupakan cairan tubuh yang kompleks, terdiri dari plasma dan sel sel darah. Plasma menempati bagian 60% dari darah dan 40% sisanya adalah sel sel darah. Plasma darah adalah bagian darah atau cairan darah setelah dikurangi sel sel darah. Bagian yang terdapat dalam plasma adalah air yang menempati 90% dari plasma sedangkan sisanya 10% terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, hormon, vitamin, enzim dan garam garam mineral. Sedangkan sel sel darah terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit (Brown, 1975 ; Luis dan Carnairo, 1982).

Darah yang beredar diseluruh jaringan tubuh mempunyai fungsi antara lain untuk mengangkut oksigen dari paru paru ke jaringan dan karbon dioksida dari jaringan ke paru paru, untuk pengangkutan zat zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan, untuk pembuangan sisa sisa metabolisme, mempertahankan keseimbangan asam basa, pengaturan keseimbangan air di dalam tubuh, untuk pengaturan suhu tubuh melalui distribusi panas tubuh, untuk pengangkutan hormon yang dihasilkan oleh kelenjar buntu dan untuk pertahanan terhadap infeksi oleh leukosit dan antibodi (Harper, 1975 ; Sturkie, 1976).

2.2. Packed Cell Volume (PCV)

Packed Cell Volume (PCV) atau hematokrit adalah volume eritrosit yang dinyatakan dalam persen (%) dari seluruh sample darah (Davidson dan Henri, 1969). Menurut Guyton (1981) hematokrit adalah persentase darah yang berupa sel. Hematokrit diperoleh dengan cara darah dipusingkan dengan kecepatan tertentu sehingga sel menempati dasar tabung dan plasma atau serum suatu cairan yang berwarna kekuningan akan naik ke atas. (Harper dkk., 1975).

Pengukuran hematokrit atau PCV yang sangat praktis dan cepat serta memberikan ketelitian yang lebih baik dilakukan dengan mikrohematokrit (Schalm, 1975 ; Campbell dan Dein, 1984). Nilai normal PCV pada ayam petelur Brown Leghorn SPF umur delapan minggu adalah 27,19% - 32,83%, dengan rata rata 30,01% dan untuk ayam pedaging umur delapan minggu adalah $28,00 \pm 3,46\%$ (Ross dkk., 1978). Sedangkan pada ayam pedaging jantan umur delapan minggu diperoleh nilai PCV rata rata 28,73% (Christie, 1979). Nilai PCV yang rendah dapat disebabkan perdarahan, kerusakan eritrosit atau penurunan produksi eritrosit, juga dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit. Nilai PCV yang tinggi dapat disebabkan karena ayam dalam keadaan kekurangan oksigen (hipoksia), peningkatan volume plasma darah tanpa perubahan pada jumlah sel darah (hemodilusi), penurunan volume plasma (hemokonsentrasi), pengambilan darah yang tidak benar dan hipothermia (Coles, 1974 ; Campbell dan Dein, 1984).

2.3. Hemoglobin

Hemoglobin adalah konjugasi protein yang terdiri dari heme dan globin, dengan berat molekul 68.000 sampai 73.000. Hemoglobin darah ayam mengandung gugus prostetik heme (hema-
matin) dengan 4 sub unit atom besi seperti pada hemoglobin hewan menyusui tetapi berbeda protein globulinnya dan mempunyai kecepatan perpindahan muatan yang berbeda pada elektroforesis. Hemoglobin ayam mudah membentuk kristal dan setiap spesies ayam mempunyai ciri khas tersendiri (Sturkie, 1976).

Beberapa peneliti membagi hemoglobin ayam menjadi dua macam yaitu hemoglobin yang mempunyai pergerakan lambat pada elektroforesis (Hb I) jumlahnya kira kira 70% - 80% dan hemoglobin yang pergerakan muatannya cepat pada elektroforesis (Hb II) jumlahnya 20% - 30% (Sturkie, 1976). Menurut Campbell dan Dein (1984) hemoglobin pada ayam dewasa terdiri dari tiga macam yaitu Hb A (70% - 80%), Hb D (20% - 30%) dan Hb H (1% - 9%). Pada janin ayam terdapat sel sel pembentuk darah yang mengandung Hb P dan Hb E.

Harga normal kadar hemoglobin ayam pedaging berumur 8 minggu adalah $8,80 \pm 1,22$ g/ 100 ml (Ross dkk., 1978). Menurut Sturkie (1976) kadar hemoglobin yang diukur dengan metoda Cyanmethemoglobin pada ayam umur 46 hari sampai umur 71 hari adalah 9,8 - 11,1 g/ 100 ml.

Tinggi rendahnya kadar hemoglobin juga dipengaruhi oleh umur, spesies, lingkungan, penanganan darah saat pemeriksaan, makanan dan ada tidaknya kerusakan pada eritrosit (Coles, 1974). Penurunan kadar hemoglobin dibawah batas

normal dapat disebabkan oleh adanya gangguan pembentukan darah karena gizi hewan yang jelek, termasuk kekurangan asam amino, zat besi, tembaga dan vitamin dalam pakannya. Pemberian pakan rendah protein pada anjing yang anemia ternyata menyebabkan tidak terbentuknya globin sehingga pembentukan hemoglobin terganggu meskipun zat besi cukup tersedia dalam pakan (Schalm dkk., 1975).

2.4. Protein Plasma / Serum

Protein plasma merupakan bagian utama plasma darah yang terdiri dari campuran yang sangat kompleks dari protein sederhana dan protein campuran seperti glikoprotein dan berbagai jenis lipoprotein . Biasanya protein plasma terbagi menjadi 3 golongan besar yaitu albumin, globulin dan fibrinogen. Protein serum terutama adalah fraksi albumin dan plasma globulin karena fibrinogen telah disingkirkan pada proses pembekuan yang terjadi saat pembuatan serum (Harper, 1975).

Fungsi protein serum adalah untuk menjaga tekanan osmotik darah, sebagai dapar darah, cadangan protein tubuh, pengangkutan ion dan molekul kecil, hormon, vitamin dan perlindungan serta pertahanan tubuh (Schalm dkk., 1975).

Pada umumnya semua albumin dan fibrinogen plasma serta 50% atau lebih globulin dibentuk di hati, sedang sisanya globulin dibentuk dalam jaringan limfoid dan sel sel retikuloendothel lain (Guyton, 1981). Total protein serum ayam

pedaging umur 8 minggu adalah $3,88 \pm 0,58$ g / 100 ml (Ross, dkk., 1978). Kadar total protein plasma/ serum pada setiap saat berhubungan dengan keseimbangan hormonal, status nutrisi, keseimbangan air dan faktor lain yang mempengaruhi kesehatan (Schalm dkk., 1975 ; Guyton, 1981).

Menurut Metcoff dkk. (1945), seperti dikutip oleh Schalm (1975) bahwa tikus yang kekurangan protein menunjukkan perubahan pada volume sel darah merah dan volume dari plasma darah, keadaan ini dapat diperbaiki bila kebutuhan untuk keseimbangan protein jaringan dan peredaran darah dipenuhi. Rendahnya kandungan protein dalam pakan dapat diikuti dengan terjadinya hemokonsentrasi, rendahnya volume darah dan berkurangnya secara cepat eritropoisis (Schalm , dkk., 1975).

2.5. Peranan Protein dalam Pakan

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

Protein pakan yang merupakan substansi kompleks tersebut, sebelum dapat diserap dan digunakan oleh tubuh harus dirombak ke dalam bentuk yang lebih sederhana yaitu asam-amino. Lebih kurang 22 asam amino yang berbeda dibutuhkan untuk sintesis protein jaringan tubuh. Kesanggupan untuk memecah, mengubah dan mempergunakan asam amino tergantung macam hewannya. Ayam dengan lambung yang sederhana mempunyai kesanggupan yang terbatas untuk mengubah tiap asam ami-

amino yang berlebihan ke dalam asam amino lain yang diperlukan. Oleh karena itu pakan ayam harus cukup mengandung asam amino yang dibutuhkan (Anggorodi, 1985 ; Wahyu, 1985).

Asam amino dapat digolongkan menjadi asam amino non essensial yang dapat disintesis di dalam tubuh ayam dan asam amino essensial yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh ayam tapi harus disediakan dalam pakan (Anggorodi, 1985 ; Maynard dkk., 1984 ; Wahyu, 1985). Asam amino non essensial dan essensial yang dibutuhkan ayam dapat dilihat pada tabel I.

Tabel I. Penggolongan Asam Amino.

Essensial	Disintesis dari substrat tertentu	Non Essensial
Arginin	Tirosin	Alanin
Lisin	Sistin	Asam aspartat
Histidin	Hidroksilisin	Asparagin
Leusin		Asam glutamat
Isoleusin		Glutamin
Valin		Hidroksiprolin
Methionin		Glisin
Treonin		Serin
Triptofan		Prolin
Fenilalanin		

Sumber : Anggorodi, 1985 ; Wahyu, 1985.

Protein pakan yang diberikan pada ayam akan dipecah oleh HCl, proteinase, musin pada saliva dan saluran pencernaan bagian atas. Dengan adanya enzim hidrolitik pada pro-

ventrikulus dan perut tebal yaitu pepsin maka protein dipecah menjadi ikatan peptida atau polipeptida, kemudian dalam saluran pencernaan bagian bawah (usus halus) dihasilkan tripsin, kemotripsin, elastase yang memecah polipeptida tersebut menjadi monopeptida. Monopeptida akan diubah oleh enzim enzim aminopeptidase, karboksipeptidase dan peptidase lain yang khas di dalam mukosa usus menjadi asam amino yang siap diserap ke dalam darah (Wahyu, 1985).

Menurut Anggorodi (1985) proventrikulus menghasilkan HCl yang dapat mengaktifkan pepsinogen menjadi pepsin dan renin untuk membantu mencernakan protein menjadi proteosa dan pepton. Proteosa dan pepton di dalam usus halus akan dipecah oleh enzim tripsin, kemotripsin dan karboksipeptidase menjadi peptida dan asam amino.

Asam amino di dalam tubuh, baik yang berasal dari pemecahan protein pakan, degradasi protein tubuh maupun dari urea dan methionin yang diberikan sebagai sumber protein tubuh, tidak dapat disimpan dalam jaringan melainkan dipergunakan untuk sintesis protein tubuh, sintesis asam amino lain, sintesis senyawa khusus seperti biogenik amine dan hormon, kreatin, porfirin/ heme, purin dan pirimidin. Sisa-asam amino yang tidak dibutuhkan oleh tubuh akan dihancurkan yaitu gugus aminonya diubah menjadi urea, asam urat dan amonia (tergantung dari jenis organismanya), sedangkan gugus atau kerangka karbon dari asam amino dapat diubah menjadi karbohidrat, benda keton, lemak dan energi (Harper, 1975 ; Guyton, 1981).

2.6. Urea

Dalam tumbuh tumbuhan dan hewan terdapat sejumlah senyawa yang mengandung nitrogen tetapi bukan berasal dari protein yaitu Non Protein Nitrogen (NPN). Termasuk ke dalam NPN dalam pakan adalah amida, asam amino, nitrogen-glukosida, alkaloid, garam garam amonium dan nitrat. Amida dan asam amino merupakan NPN yang terpenting sebagai bahan pakan. Selain protein, akhir akhir ini sejumlah NPN dipergunakan sebagai sumber nitrogen pada pakan ternak ruminansia yaitu urea, biuret (2 molekul urea) dan berbagai jenis hasil proses amoniasi (Maynard dkk., 1984).

Urea adalah suatu bahan yang sering digunakan sebagai pupuk tanaman. Urea atau karbamida adalah merupakan diamida dari asam karbonat. Rumus kimianya adalah $\text{CO} (\text{NH}_2)_2$, yang merupakan bahan berbentuk kristal prismatic berwarna putih, transparan, hampir tidak berbau, berasa asin, higroskopis, larut dalam air dan mempunyai daya larut dalam alkohol yang kurang baik (Buck, 1973).

Urea murni sebanding dengan 292% protein, sedangkan urea dalam perdagangan sebanding dengan 262% - 280% protein, jadi setiap gram urea kurang lebih setara dengan 2,62 gram protein (Buck, 1973).

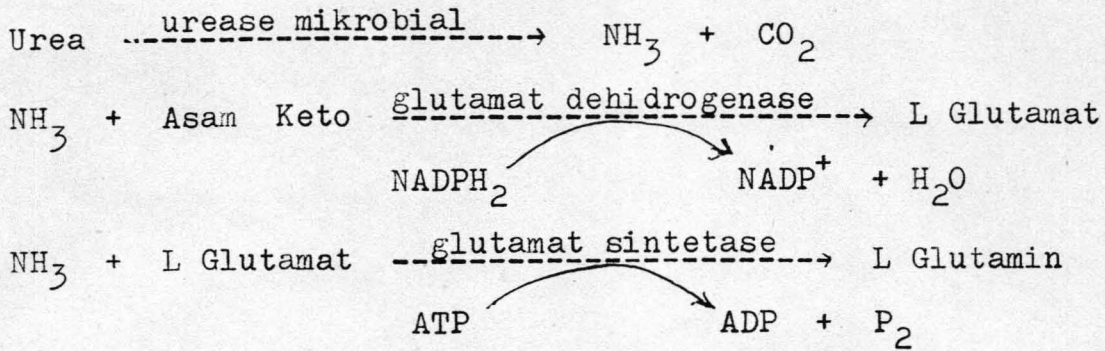
Penggunaan urea maupun bahan bahan limbah yang mengandung sejumlah nitrogen dalam bentuk asam nukleat, peptida, asam urat dan sebagainya untuk pertumbuhan dan perbaikan konversi pakan pada ayam atau hewan bukan ruminansia masih belum jelas hasilnya (Bruckental dan Nitsan, 1981). Pada

hewan bukan ruminansia, manfaat penggunaan urea tersebut masih dipertentangkan, tetapi beberapa peneliti mengatakan bahwa urea dapat mengganti beberapa asam amino non essensial di dalam pakan ayam (Lee, 1977). Menurut Bell dan Bird , (1966) yang telah meneliti kadar urea dalam sekum dan kolon ayam, dengan cara memberi waktu inkubasi pada isi sekum beberapa waktu ternyata meningkatkan kadar urea dalam sekum ayam tersebut juga meningkatkan kadar amonia dalam sekum dan kolon, walaupun tidak diketahui asal dari pemecahan urea tersebut. Pemecahan urea endogen oleh mikroorganisma di dalam usus telah dilaporkan pada spesies mamalia, tetapi kinetika asam urat dan metabolisme urea pada unggas masih belum jelas meskipun mikroorganisma pemecah asam urat telah ditemukan dalam sekumnya (Emmanuel dan Howard, 1978).

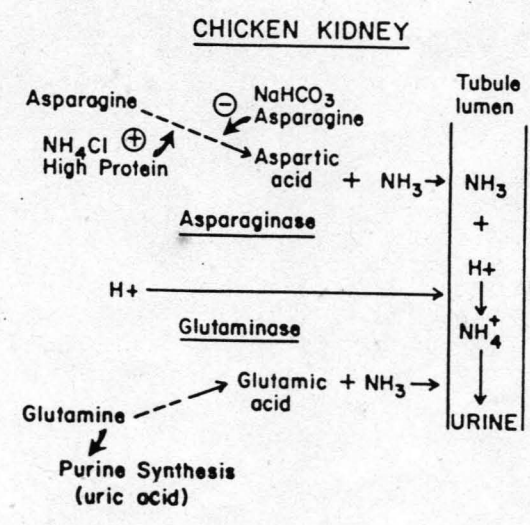
Urea di dalam pakan ayam akan sampai di usus dan akan diserap di sepanjang usus halus bersama zat pakan yang lain dan sebagian urea akan dipecah pada bagian akhir dari saluran pencernaan oleh urease yang dihasilkan mikroorganisma. Urea dipecah oleh urease menjadi amonia dan karbon dioksida. Amonia yang diperoleh akan digunakan untuk sintesis asam amino non essensial, sehingga terjadi peningkatan kadar asam amino glutamat dan glutamin di dalam darah atau di dalam hati (Lee, 1977 ; Lee, 1978 ; Bruckental dan Nitsan, 1981).

Menurut Breazile (1971) Pengubahan amonia menjadi asam amino glutamat dibutuhkan energi yang didapat dari proses fermentasi monosakarida dan disakarida (metabolisme dari karbohidrat). Sisa metabolisme yang berupa urea dan

asam urat akan dikeluarkan melalui ginjal. Uraian secara sederhana dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2



Gambar 1.: Pembentukan L Glutamat dan L Glutamin.
 Sumber : Harper, 1975 ; Griminger, 1976 ; Maynard dkk., '1984.



Gambar 2.: Pengeluaran asam urat.
 Sumber : Coon dan Balling, 1983.

Menurut Bell dkk. (1959) seperti dikutip oleh Bell dan Bird, (1966) kadar urea darah ayam berkisar 1,3 - 4,6 mg%. Dari 14 ekor ayam jantan yang diteliti didapat kadar urea darah adalah 1,4 - 2,8 mg% atau rata rata 2,0 mg% (Bell dan Bird, 1966).

Pada pemberian pakan dengan kadar protein 20% didapat kadar asam urat sebesar 7,16 - 7,90 mg%, dan kadar urea darah sebesar $2,65 \pm 0,07$ mg%. Pada ayam yang dipuaskan atau diberi pakan dengan kadar protein yang rendah (10%), kadar asam urat turun menjadi 3,70 - 4,53 mg% dan kadar urea darah menjadi 1,5 - 2,5 mg% (Emmanuel dan Howard, 1978).

✓ Pemberian urea dosis tinggi (5%) telah dicoba pada pakan ayam dan dilakukan pemeriksaan gambaran darah dan kimia darahnya, ternyata terjadi peningkatan kadar asam urat dan urea darah mulai minggu ke empat dan mencapai kadar yang tinggi (16 - 26 kali) pada minggu ke 15 (Chandra dkk. , 1984^b).

2.7 Methionin

Methionin merupakan asam amino essensial yang mengandung sulfur seperti sistin dan sistein. Nama kimianya adalah asam α amino γ methilthiobutirat. Methionin berperan penting karena memiliki kandungan sulfur dan gugus methyl yang labil. Dengan adanya sulfur maka methionin dapat membentuk sistin dan sistein. Gugus methyl (CH_3) akan diberikan kepada berbagai senyawa akseptor, contohnya kreatin , epinephrin dan kholin (Maynard dkk., 1984).

L Methionin berkondensasi dengan ATP, membentuk S-Adenosil methionin (methionin aktif). Gugus S- Methyl yang aktif akan dipindahkan ke berbagai senyawa akseptor, dan dibentuk S - Adenosil homosistein. Hidrolisis ikatan S menjadi ikatan C menghasilkan L homosistein dan adenosin. Homosistein kemudian berkondensasi dengan molekul serin membentuk asam amino sistationin. Demikian seterusnya, akhirnya terbentuk propionil ko A yang akan masuk siklus dekarboksilasi oksidatif asam asam keto (Harper, 1975). Uraian terperinci dapat dilihat pada Gambar 3.

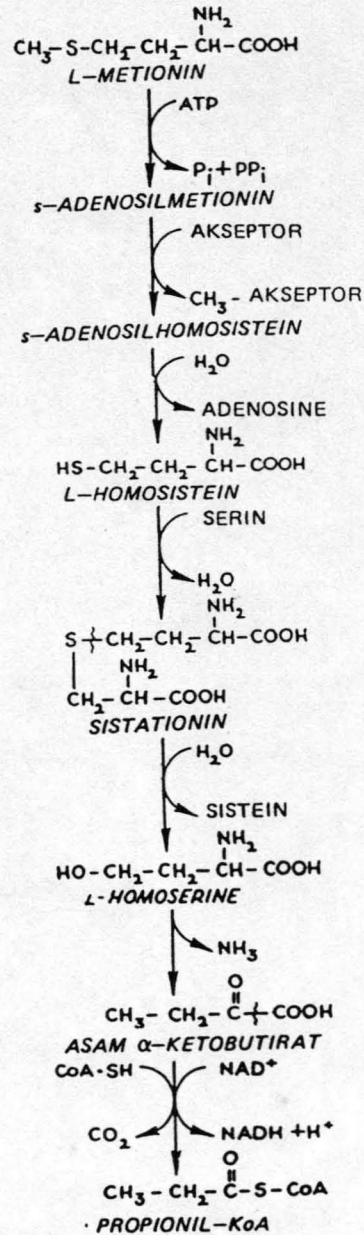
Pemberian methionin dalam pakan dapat memperbaiki efisiensi penggunaan pakan yang mengandung urea dan menyokong pertambahan berat badan ayam. Pemberian methionin dalam pakan yang mengandung urea dapat memperbaiki perbandingan efisiensi nitrogen (NER) dibanding dengan pakan ditambah urea saja (Bruckental dan Nitsan, 1981).

Percobaan pada tikus yang diberi methionin dengan dosis 0,15 molal atau 22,5 g / kg makanan, setelah satu minggu menampakkan penurunan berat badan, napsu makan, penurunan PCV dan kadar hemoglobin, peningkatan retikulosit dan ekskresi urobilinogen (Mengel dan Klavin, 1966).

Menurut Hafez dkk. (1977) pemberian methionin 2 % dalam pakan dapat menekan pertumbuhan ayam dan terjadi paralisa tulang leher.

Pemberian methionin 1,5% dalam pakan ayam menyebabkan terjadinya penurunan yang nyata terhadap berat badan, PCV, kadar hemoglobin, peningkatan kadar besi pada hati dan limpa

kerusakan sel pankreas dan perubahan pada susunan saraf
(Ekperigin dan Vohra, 1981).



Gambar 3. Zat antara perubahan methionin menjadi propio - nil ko A.

Sumber : Harper, 1975.

BAB III

MATERI DAN METODA PENELITIAN

3.1. Materi

3.1.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan dan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 16 Maret 1987 sampai dengan tanggal 16 Mei 1987.

3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah darah yang berasal dari ayam pedaging jantan strain Bromo berumur 8 minggu. Sampel darah yang dipakai adalah 60 buah yang berasal dari 60 ekor ayam dengan 6 perlakuan.

3.1.3. Alat alat

Alat alat yang digunakan adalah vial (botol), sputit disposable, kapas, termos es, kertas penghisap, tabung mikro hematokrit, malam lunak, Autokrit Sentrifuse dari Adam, skala mikrohematokrit, pipet hemoglobin dari Sahli - Adam, Buret, kuvet spektrofotometer, spektrofotometer dari Bausch & Lomb model Spectronic 20, tabung pemusing, rak, alat pemusing, pipet 0,1 ml, pipet 5 ml, pipet automat, gelas pengaduk, labu ukur 1000 ml, dan stopwatch.

3.1.4. Reagen

Reagen yang dipakai adalah aquades, alkohol 70%, serbuk antikoagulan EDTA, larutan Drabkin's kit Reagen Total Protein dari Laboratorium Bio Analitika (Metoda Biuret) dan kit Reagen Urea Darah dari Merckotest (Metoda Berthelot).

3.2. Metoda

3.2.1. Persiapan

Perioda persiapan meliputi : pembuatan kandang ayam di kandang milik Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, membeli anak ayam (d o c) dari strain Bromo, membeli pakan komersial CP 511 (fase starter) dan CP 512 (fase finisher), menggiling pakan komersial tersebut dengan mesin giling sehingga butiran halus dan rata yang akan memudahkan pencampuran dengan urea dan methionin (dari berbagai perlakuan) secara merata dan homogen).

3.2.2. Perlakuan

Selama 4 minggu pertama, anak ayam diberi pakan komersial fase starter CP 511 (eks. PT. Charoen Pokphand). Kemudian vaksinasi New Castle Disease (ND) pada seluruh anak ayam pada hari ke 4 dan umur satu bulan. Pada hari ke 29, ayam dikelompokkan menurut perlakuan masing masing, dan diberi pakan komersial fase finisher CP 512 (ex. PT. Charoen Pokphand) dengan perlakuan sebagai berikut : a_0b_0 = kontrol = CP 512 saja, a_0b_1 = CP 512 + methionin 0,3%, a_1b_0 = CP 512 + urea 1,5%, a_1b_1 = CP 512 + urea 1,5% + methionin 0,3%, dan

$a_2b_0 = \text{CP 512} + \text{urea } 2,5\%$, serta $a_2b_1 = \text{CP 512} + \text{urea } 2,5\% + \text{methionin } 0,3\%$. Adapun pengelompokkan 60 ekor ayam tersebut adalah sebagai berikut :

Ulangan ! (n)	Perlakuan						! Total
	! a_0b_0	! a_0b_1	! a_1b_0	! a_1b_1	! a_2b_0	! a_2b_1	
1	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	!
2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	!
3	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	!
4	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	!
5	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	! 2	!
Jumlah ! ayam !	! 10	! 10	! 10	! 10	! 10	! 10	! 60 ekor

Pakan ayam dan air minum (dari PAM) diberikan secara ad libitum. Ayam diamati selama 4 minggu yaitu mulai umur 30 hari sampai umur 60 hari (delapan minggu).

3.2.3. Pengambilan Darah

Setelah ayam mencapai umur 8 minggu kemudian diambil darahnya melalui vena axillaris. Darah dimasukkan dalam botol berisi anti koagulan EDTA 1 mg untuk tiap ml darah, kemudian dikocok perlahan dengan arah melingkar supaya darah tidak membeku. Kemudian dimasukkan dalam termos berisi es dan dibawa ke Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan untuk diperiksa terhadap kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV). Sedangkan untuk mendapatkan serumnya darah dimasukkan di dalam tabung pemusing tanpa ditambah anti koagulan EDTA. Setelah dipusingkan, serum akan memisah

dan kemudian serum tersebut dipakai untuk pemeriksaan terhadap kadar total protein serum dan kadar urea darah.

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Packed Cell Volume (PCV)

Pengukuran PCV dilakukan dengan metoda Mikrohematokrit. Cara : Tabung mikrokapiler dimasukkan dalam botol berisi darah tadi, kemudian dimiringkan sampai darah merambat naik tabung mikrokapiler. Setelah darah mencapai $\frac{3}{4}$ bagian atau 1 cm dari ujung kemudian ditutup dengan jari, ujung lainnya ditutup dengan malam lunak. Diletakkan dalam Autokrit Sentrifuse dari Adam dengan ujung bertutup mengarah tepi luar. Dipusingkan dengan kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit. PCV dibaca dengan melihat persentase bagian padat dari darah tersebut dengan skala mikrohematokrit (Benyamin, 1973 ; Schalm dkk., 1975).

3.3.2. Kadar Hemoglobin

Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan dengan metoda Cyanmethemoglobin. Cara : Mengisi buret 50 ml dengan larutan Drabkin's, kemudian melalui buret diambil 5 ml larutan Drabkin's ke dalam kuvet spektrofotometer. Dengan pipet dari Sahli - Adam, darah disedot sampai batas 20 cmm yang berarti berisi 0,02 ml, kemudian masukkan ke dalam kuvet berisi larutan Drabkin's, bilas dengan cara menghisap dan menghembus lalu diaduk dengan gelas pengaduk. Dibiarkan 10 menit, lalu dibaca pada spektrofotometer Bausch & Lomb Spectronic 20, dengan panjang gelombang 540 nm. Penghitungan kadar

hemoglobin adalah hasil pembacaan tes dibagi hasil pembacaan standar dikalikan standar kadar hemoglobin (Benyamin, 1973).

3.3.3. Kadar Total Protein Serum

Pengukuran kadar total protein serum dilakukan dengan metoda Biuret. Cara : Darah tanpa EDTA dimasukkan ke dalam tabung pemusing, kemudian dipusingkan sampai serum darah memisah. Serum dipakai untuk pemeriksaan kadar total protein serum. Dipipet 0,05 ml masing masing serum darah, standar protein dan aquades kemudian dimasukkan ke dalam 3 buah kuvet spektrofotometer (diberi tanda tes, standar, blanko). Pada ke- 3 buah kuvet diisi pereaksi Biuret masing masing - 2,5 ml (dibuat oleh Laboratorium Bio Analitika, Surabaya). Diaduk dan dibiarkan selama 30 menit. Kemudian dibaca pada spektrofotometer Bausch & Lomb Spectronic 20, dengan panjang gelombang 540 nm. Hasil yang didapat dari pembacaan tes dibagi dengan pembacaan standar dikalikan standar protein yang sudah diketahui adalah kadar total protein serum (Coles, 1974).

3.3.4. Kadar Urea Darah

Pengukuran kadar urea darah dilakukan dengan metoda Berthelot dengan kit dari Merckotest. Cara : Disediakan tiga buah kuvet, masing masing diisi dengan 0,02 ml serum darah, 0,02 ml larutan standar, kuvet ke - 3 dibiarkan kosong, masing masing diberi tanda tes, standar dan blanko. Suspensi Urease sebanyak 0,2 ml ditambahkan ke dalam ke- 3 kuvet, kemudian diaduk dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu

kamar. Kemudian ditambahkan reagen Phenol dan reagen Hipoklorit masing masing 5 ml secara berturutan ke dalam ke-tiga kuvet tersebut. Diaduk dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Cara yang sama dilakukan untuk serum darah yang lain, standar dan blanko cukup dibuat masing masing satu. Dibaca pada spektrofotometer Bausch & Lomb Spectronic 20, pada 578 nm. Kadar urea dalam serum darah adalah pembacaan tes dibagi pembacaan standar dikalikan standar urea.

3.4. Parameter yang Diamati

1. Packed Cell Volume (PCV) dari berbagai perlakuan.
2. Kadar Hemoglobin dari berbagai perlakuan.
3. Kadar Total Protein Serum dari berbagai perlakuan.
4. Kadar Urea Darah dari berbagai perlakuan.

3.5. Rancangan Penelitian

Penelitian dirancang menurut Rancangan Acak Lengkap dengan pola Faktorial 3×2 . Faktor a terdiri dari 3 taraf yaitu : tanpa urea, dengan urea 1,5%, dan dengan urea 2,5 %. Sedangkan faktor b terdiri dari 2 taraf yaitu : tanpa methionin dan dengan methionin 0,3% (Steel dan Torrie, 1980). Hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Packed Cell Volume (PCV)

Ho : Tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap Packed Cell Volume (PCV) darah ayam pedaging jantan.

H_1 : Terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap Packed Cell Volume (PCV) darah ayam pedaging jantan.

2. Kadar Hemoglobin

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging jantan.

H_1 : Terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging jantan.

3. Kadar Total Protein Serum

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan.

H_1 : Terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan.

4. Kadar Urea Darah

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar urea darah ayam pedaging jantan.

H_1 : Terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea, methionin dan interaksinya terhadap kadar urea darah ayam pedaging jantan.

Perhitungan Statistik

Data yang diperoleh dari masing masing perlakuan kemudian dijumlahkan. Hasil penjumlahan dari masing masing perlakuan, dimasukkan pada tabel Total untuk setiap perlakuan, sebagai berikut :

Total untuk setiap perlakuan

Faktor		A			Jumlah	Rata-rata
		a ₀	a ₁	a ₂		
B	b ₀					
	b ₁					
	Jumlah					
	Rata-rata					

Untuk keperluan Sidik Ragam, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{- Faktor koreksi (C)} = \frac{\left[\sum_i \left(\sum_j a_{ij} \right) \right]^2}{nab} \text{ atau } \frac{\left[\sum_j \left(\sum_i a_{ij} \right) \right]^2}{nab}$$

$$\text{- Jumlah Kwadrat Perlakuan (JKP)} = \sum_{ij} a_{ij} b_j^2 / n - C$$

$$\text{- Jumlah Kwadrat Faktor a (JK_a)} = \sum_i (a_i)^2 / nb - C$$

$$\text{- Jumlah Kwadrat Faktor b (JK_b)} = \sum_j (b_j)^2 / na - C$$

$$\text{- Jumlah Kwadrat Faktor a dan b (JK_{ab})} = JKP - JK_a - JK_b$$

$$\text{- Jumlah Kwadrat Total (JKT)} = \sum x^2 - C$$

Hasil perhitungan kemudian dimasukkan ke dalam Daftar Sidik Ragam, dan dihitung pula Kwadrat Tengah serta F hitung

dari masing masing perlakuan, sebagai berikut :

Daftar Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 0,05 0,01
Perlakuan	$ab - 1$	JKP			
A	$a - 1$	JK_a	$JK_a/a-1$	KT_a/KTS	
B	$b - 1$	JK_b	$JK_b/b-1$	KT_b/KTS	
AB	$(a-1)(b-1)$	JK_{ab}	JK_{ab}	KT_{ab}/KTS	
Sisa	$ab(n-1)$	JKS	$\frac{JKS}{ab(n-1)}$		
Total	$nab - 1$	JKT			

Keterangan :

- SK : Sumber Keragaman
 db : derajat bebas
 JK : Jumlah Kwadrat
 KT : Kwadrat Tengah
 KTS : Kwadrat Tengah Sisa
 n : banyaknya ulangan
 a : banyaknya taraf a
 b : banyaknya taraf b
 i : taraf a ke - i; $i = 0,1,2,\dots$
 j : taraf b ke - j; $j = 0,1,\dots$

Pengujian hipotesis :

Untuk pengujian hipotesis, dipakai kriteria sebagai berikut : Hipotesis nihil (H_0) diterima bila F hitung lebih kecil dari pada F tabel ($0,05$). Hipotesis alternatif (H_1) diterima bila F hitung lebih besar dari pada $F_{(0,05)}$ atau dengan $F(0,01)$.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

Hasil pemeriksaan dari 60 sampel darah ayam pedaging jantan strain Bromo yang mendapat perlakuan dengan pemberian urea dan methionin di dalam pakan terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah adalah sebagai berikut :

1. Packed Cell Volume (PCV)

Hasil pemeriksaan PCV rata rata pada ayam pedaging jantan penelitian dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II. Packed Cell Volume (PCV) Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (%).

Faktor !	U r e a		
	0%	1,5%	2,5%
0% !	24,7 ± 1,718	26,7 ± 2,080	25,4 ± 2,540
methionin !			
0,3% !	26,2 ± 2,588	26,4 ± 3,090	26,3 ± 2,080

Pada kontrol yang menerima pakan komersial CP 512 saja, PCV yang diperoleh sebesar $24,7 \pm 1,718$ %. Pada pemberian urea 1,5% dan urea 2,5% di dalam pakan, diperoleh PCV sebesar $26,7 \pm 2,080$ % dan $25,4 \pm 2,540$ %. Sedangkan pada pemberian methionin 0,3% saja di dalam pakan, diperoleh PCV sebesar $26,2 \pm 2,588$ %. Pada pemberian kombinasi antara

urea 1,5% dengan methionin 0,3% di dalam pakan dan kombinasi antara urea 2,5% dengan methionin 0,3% di dalam pakan diperoleh nilai PCV masing-masing sebesar $26,4 \pm 3,090 \%$ dan $26,3 \pm 2,080 \%$.

2. Kadar Hemoglobin

Hasil pemeriksaan rata rata kadar hemoglobin pada ayam pedaging jantan penelitian dapat dilihat pada Tabel III dibawah ini.

Tabel III. Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g / 100 ml).

Faktor !	U r e a		
	0%	1,5%	2,5%
0% !	$7,91 \pm 0,846$	$8,26 \pm 1,140$	$7,28 \pm 0,963$
methionin !			
0,3% !	$8,49 \pm 0,315$	$7,86 \pm 0,967$	$7,75 \pm 0,269$

Angka angka pada Tabel III, menunjukkan bahwa pada ayam kontrol yang hanya menerima pakan komersial CP 512, diperoleh kadar hemoglobin sebesar $7,91 \pm 0,846$ g / 100 ml. Pada pemberian urea 1,5% dan urea 2,5% di dalam pakan diperoleh kadar hemoglobin sebesar $8,26 \pm 1,140$ g / 100 ml dan $7,28 \pm 0,963$ g / 100 ml. Sedangkan pada pemberian methionin 0,3% di dalam pakan diperoleh kadar hemoglobin sebesar $8,49 \pm 0,315$ g / 100 ml. Sedangkan pada pemberian kombi-

nasi antara urea 1,5 % dengan methionin 0,3 % di dalam pakan dan kombinasi antara urea 2,5 % dengan methionin 0,3 % di dalam pakan, diperoleh kadar hemoglobin ayam pedaging jantan masing masing sebesar $7,86 \pm 0,967$ g / 100 ml dan $7,75 \pm 0,269$ g / 100 ml.

3. Kadar Total Protein Serum

Hasil pemeriksaan rata rata kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan penelitian dapat dilihat pada Tabel IV dibawah ini.

Tabel IV. Kadar Total Protein Serum Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (g / 100 ml).

Faktor !	0%	U r e a	
		1,5%	2,5%
0% !	$3,318 \pm 0,517$	$3,794 \pm 0,545$	$4,376 \pm 0,943$
methionin !			
0,3% !	$3,620 \pm 0,442$	$4,172 \pm 0,729$	$3,800 \pm 0,297$

Angka angka pada Tabel IV, menunjukkan bahwa pada ayam kontrol yang menerima pakan komersial CP 512 saja, diperoleh kadar total protein serum sebesar $3,318 \pm 0,517$ g / 100 ml. Pada pemberian urea 1,5% dan urea 2,5% di dalam pakan, diperoleh kadar total protein serum yang lebih tinggi yaitu berturut turut sebesar $3,794 \pm 0,545$ g / 100 ml dan $4,376 \pm 0,943$ g / 100 ml. Sedangkan pada pemberian

methionin 0,3 % di dalam pakan diperoleh kadar total protein serum sebesar $3,620 \pm 0,442$ g / 100 ml. Pada pemberian kombinasi antara urea 1,5 % dengan methionin 0,3 % di dalam pakan dan kombinasi antara urea 2,5 % dengan methionin 0,3% di dalam pakan, diperoleh kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan penelitian masing masing sebesar $4,172 \pm 0,729$ g / 100 ml dan $3,800 \pm 0,297$ g / 100 ml.

4. Kadar Urea Darah

Hasil pemeriksaan rata rata kadar urea darah ayam pedaging jantan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel V dibawah ini.

Tabel V.. Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin (mg %).

Faktor	U r e a		
	0%	1,5%	2,5%
0% !	$3,33 \pm 1,453$	$14,13 \pm 0,615$	$21,89 \pm 6,969$
methionin !			
0,3% !	$2,81 \pm 0,615$	$14,71 \pm 5,189$	$26,39 \pm 6,769$

Dari hasil pemeriksaan pada Tabel V, pada ayam kontrol yang hanya menerima pakan komersial CP 512, diperoleh kadar urea darah sebesar $3,33 \pm 1,453$ mg %. Pada pemberian urea 1,5% dan urea 2,5 % di dalam pakan diperoleh kadar

urea darah yang sangat meningkat yaitu berturut turut sebesar $14,13 \pm 0,615$ mg % dan $21,89 \pm 6,969$ mg %. Sedangkan pada pemberian methionin 0,3 % di dalam pakan, kadar urea darah yang diperoleh sebesar $2,81 \pm 0,615$ mg %. Pada pemberian kombinasi antara urea 1,5% dengan methionin 0,3% di dalam pakan dan kombinasi antara urea 2,5% dengan methionin 0,3% di dalam pakan, diperoleh kadar urea darah berturut - turut sebesar $14,71 \pm 5,189$ mg % dan $26,39 \pm 6,769$ mg %.

5. Hasil Pengujian Statistik

Setelah dilakukan pengujian statistik dengan Rancangan Acak Lengkap dengan pola Faktorial, didapat hasil sebagai berikut (perhitungan dapat dilihat pada Lampiran I - IV) :

1. Tidak terdapat pengaruh yang nyata pada Packed Cell Volume (PCV) ayam pedaging jantan berdasarkan pemberian urea (F hitung $< F_{0,05}$ atau $0,5291 < 3,40$), pemberian methionin (F hitung $< F_{0,05}$ atau $0,4723 < 4,26$) dan pemberian kombinasi antara urea dan methionin dalam pakan (F hitung $< F_{0,05}$ atau $0,3936 < 3,40$).
2. Tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kadar hemoglobin ayam pedaging jantan berdasarkan pemberian urea (F hitung $< F_{0,05}$ atau $1,9571 < 3,40$), pemberian methionin (F hitung $< F_{0,05}$ atau $0,5223 < 4,26$), dan pemberian kombinasi antara urea dan methionin dalam pakan (F hitung $< F_{0,05}$ atau $1,0761 < 3,40$).

3. Tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kadar total protein serum ayam pedaging jantan berdasarkan pemberian urea ($F_{hitung} < F_{0,05}$ atau $2,9376 < 3,40$), pemberian methionin ($F_{hitung} < F_{0,05}$ atau $0,0241 < 4,26$), dan pemberian kombinasi antara urea dan methionin dalam pakan ($F_{hitung} < F_{0,05}$ atau $1,8817 < 3,40$).
4. Terdapat pengaruh yang sangat nyata pada kadar urea darah ayam pedaging jantan berdasarkan pemberian urea dalam pakan ($F_{hitung} > F_{0,01}$ atau $53,2387 > 5,61$).
5. Tidak terdapat pengaruh yang nyata pada kadar urea darah ayam pedaging jantan berdasarkan pemberian methionin dalam pakan ($F_{hitung} < F_{0,05}$ atau $0,8295 < 4,26$), dan pemberian kombinasi antara urea dan methionin dalam pakan ($F_{hitung} < F_{0,05}$ atau $0,8333 < 3,40$).

BAB V

P E M B A H A S A N

1. Packed Cell Volume (PCV)

Pada tabel VI, dapat dilihat bahwa PCV rata rata dari semua perlakuan berkisar antara $24,5 \pm 1,718\%$ sampai $26,4 \pm 3,090\%$. Kalau diperbandingkan dengan pendapat dari Ross dkk. (1978) tentang nilai normal PCV ayam pedaging umur 8 minggu yaitu sebesar $28,00 \pm 3,46\%$, maka PCV ayam pedaging jantan pada penelitian ini masih dalam kisaran normal.

Tabel VI. Rata rata Packed Cell Volume (PCV), Kadar Hemo-
globin, Total Protein Serum dan Urea Darah Ayam
Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512
dengan Penambahan Urea dan Methionin.

!	!	PCV	!	HB	!	TPS	!	UD	!
!	!	(%)	!	(g/100 ml)	!	(g/100 ml)	!	(mg%)	!
!	kontrol	$24,7 \pm$!	$7,91 \pm$!	$3,318 \pm$!	$3,33 \pm$!
!		1,718	!	0,846	!	0,517	!	1,453	!
!	M 0,3%	$26,2 \pm$!	$8,486 \pm$!	$3,620 \pm$!	$2,81 \pm$!
!		2,588	!	0,315	!	0,442	!	0,615	!
!	U 1,5%	$26,7 \pm$!	$8,26 \pm$!	$3,794 \pm$!	$14,13 \pm$!
!		2,080	!	1,400	!	0,545	!	1,233	!
!	U 1,5% +!	$26,4 \pm$!	$7,86 \pm$!	$4,172 \pm$!	14,71	!
!	M 0,3%	3,090	!	0,967	!	0,729	!	5,189	!
!	U 2,5%	$25,4 \pm$!	$7,28 \pm$!	$4,376 \pm$!	$21,89 \pm$!
!		2,540	!	0,936	!	0,943	!	6,969	!
!	U 2,5% +!	$26,3 \pm$!	$7,75 \pm$!	$3,800 \pm$!	$26,39 \pm$!
!	M 0,3%	2,080	!	0,269	!	0,297	!	6,769	!

Keterangan : M = Methionin ; U = Urea.

Pemberian urea 1,5%, urea 2,5%, methionin 0,3% di dalam pakan dan kombinasinya tidak mempengaruhi nilai PCV dari ayam pedaging jantan pada penelitian ini. Pemberian urea di dalam pakan ayam dimaksudkan untuk penyediaan sumber nitrogen untuk sintesis protein di dalam tubuh ayam. Sedangkan pemberian methionin dimaksudkan untuk memperbaiki keseimbangan antara asam amino esensial dan asam amino non esensial di dalam tubuh ayam.

Hasil pemecahan urea di dalam usus halus, sekum dan kolon yaitu amonia akan diserap ke dalam darah, selain itu sebagian urea juga diserap langsung ke dalam darah, sehingga terjadi peningkatan kadar urea dan amonia di dalam darah. Peningkatan amonia di dalam darah akan meningkatkan pH darah selama beberapa waktu, sesudah itu akan turun kembali karena plasma darah akan mempertahankan pH darah.

Kemungkinan sekali, perubahan PCV dan kadar hemoglobin akan dapat terjadi bila urea diberikan dalam dosis besar, sehingga dijumpai kadar urea dan amonia di dalam darah yang sangat tinggi. Hal ini akan meningkatkan pH darah melebihi kemampuan plasma darah untuk mempertahankan pH darah, akibatnya akan menyulitkan proses ionisasi amonia menjadi ion amonium untuk dikeluarkan melalui filtrasi ginjal dan amonia akan memasuki membran sel eritrosit secara cepat (Radeleff, 1970).

Kemungkinan lain, yaitu eritrosit di dalam cairan darah mempunyai daya gabung satu sama lain dengan ikatan hidrogen, sedangkan amonia dan urea mempunyai daya penghambat

terhadap ikatan hidrogen, sehingga akibatnya eritrosit akan terpecah satu sama lain dan ini akan nampak pada pemeriksaan PCV maupun kadar hemoglobin akan lebih rendah dibandingkan keadaan normal (Jan, 1979). Dikemukakan juga oleh Jan (1979) dan Chandra. dkk. (1984^a) bahwa urea dan amonia dapat menyebabkan hemolysis eritrosit.

Demikian pula pada pemberian methionin yang berlebihan di dalam pakan ayam akan bersifat toksis. Toksisitas methionin berupa penurunan berat badan dan napsu makan, penurunan nilai PCV dan kadar hemoglobin (Mengel dan Klavin, 1966). Menurut Ekperigin dan Vohra (1981) pemberian methionin 1,5% di dalam pakan ayam menyebabkan terjadinya penurunan yang nyata terhadap berat badan, PCV, kadar hemoglobin, peningkatan kadar besi pada hati dan limpa, kerusakan sel pankreas dan perubahan susunan saraf.

Terjadinya penurunan PCV dan kadar hemoglobin disebabkan oleh bentuk aktif dari methionin yaitu S - Adenosyl methionin (Hafez dkk., 1978). S - Adenosyl methionin dan methionin yang berlebihan akan terkumpul di dalam hati, limpa dan pankreas ayam. Baik methionin maupun S - Adenosyl - methionin menyebabkan penurunan umur eritrosit, perusakan sel acinar pankreas dan penurunan sintesis hemoglobin, sehingga terdapat kelebihan zat besi yang tersimpan sebagai ferritin atau hemosiderin di dalam hati, limpa dan ginjal (Ekperigin dan Vohra, 1981).

2. Kadar Hemoglobin

Pada Tabel VI, dapat dilihat bahwa kadar hemoglobin rata rata dari semua perlakuan berkisar antara $7,91 \pm 0,846$ g/100 ml sampai $8,486 \pm 0,315$ g/100 ml. Menurut Ross dkk. (1978) kadar hemoglobin normal pada ayam pedaging berumur 8 minggu adalah $8,80 \pm 1,22$ g/100 ml. Sedangkan menurut Christie (1979) kadar hemoglobin ayam pedaging jantan umur 8 minggu adalah sebesar $8,81 - 10,79$ g/100 ml. Jadi kalau diperbandingkan antara kadar hemoglobin pada penelitian ini dengan pendapat dari Ross dkk. (1978) dan Christie (1979), maka kadar hemoglobin ayam pedaging jantan pada penelitian ini masih dalam batas normal.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin yaitu umur, ras, individual, lingkungan, hormon dan status nutrisi dari hewan (Coles, 1974.; Schalm dkk., 1975 ; Ross dkk., 1978). Pada penelitian ini faktor nutrisi memegang peranan terhadap perubahan kadar hemoglobin karena pemberian urea di dalam pakan dipakai sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein tubuh ayam, sedangkan methionin merupakan asam amino essensial. Asam amino dan protein dibutuhkan untuk bahan aktif seperti enzim, hormon dan antibodi, selain itu protein juga merupakan bahan baku sintesis hemoglobin dan eritrosit (Schalm dkk., 1975).

3. Kadar Total Protein Serum

Dari tabel VI, kadar total protein serum pada kontrol adalah $3,318 \pm 0,517$ g/100 ml. Pada semua perlakuan kadar total protein serum cenderung naik. Menurut Ross dkk.

(1978) kadar total protein serum normal pada ayam pedaging umur 8 minggu adalah $3,88 \pm 0,58$ g/100 ml. Pada ayam pedaging jantan umur 8 minggu kadar total protein serum adalah 4,16 g/100 ml (Christie, 1979). Kisaran normal pada ayam adalah sebesar 2,68 - 4,63 g/100 ml (Morgan dan Glick, 1972 yang dikutip oleh Sturkie, 1976). Jadi kadar total protein serum ayam pedaging jantan pada penelitian ini masih dalam batas normal.

Kecenderungan kenaikan kadar total protein serum pada penelitian ini, kemungkinan disebabkan kerja hati untuk metabolisme amonia menjadi asam amino glutamat dan glutamin. Peningkatan kadar asam amino di dalam darah dan jaringan dipakai untuk pertumbuhan tubuh, pembentukan struktur sel dan substansi aktif dalam bentuk enzim, hormon dan antibodi. Selain itu dipakai untuk sintesis protein, heme, purin, pirimidin dan lain lain (Schalm dkk., 1975).

Kemungkinan yang lain adalah adanya diare pada ayam penelitian yang diberi pakan dengan penambahan urea, sehingga absorpsi air di usus terganggu. Hal ini akan mengurangi volume darah dan kenaikan pada kadar albumin serta globulin dari serum darah. Keadaan ini sesuai dengan pendapat dari Chandra dkk. (1984^a) bahwa pemberian urea mengakibatkan diare, yang diikuti penurunan volume plasma darah dan naiknya kadar total protein serum. Dikemukakan lebih lanjut bahwa pemberian urea 5% dalam jangka waktu 15 minggu akan menurunkan kadar total protein serum sebagai akibat gangguan fungsi hati dan ginjal (Chandra dkk., 1984^a).

4. Kadar Urea Darah

Pada Tabel V, dapat dilihat bahwa kadar urea darah pada ayam kontrol yang menerima pakan komersial CP 512 adalah sebesar $3,33 \pm 1,453$ mg%. Pemberian urea 1,5% dan urea 2,5% sangat meningkatkan kadar urea darah yaitu menjadi sebesar $14,13 \pm 1,233$ mg% dan $21,89 \pm 6,969$ mg%. Kadar urea darah normal pada ayam terletak antara 1,3 sampai 4,6 mg % (Bell dan Bird, 1966). Peningkatan yang sangat nyata terhadap kadar urea darah setelah pemberian urea di dalam pakan menunjukkan bahwa urea dapat diserap ke dalam darah. Penyerapan terjadi sepanjang saluran usus dan dipecah pada akhir saluran pencernaan (sekum dan kolon) oleh bakteri pengurai yang punya enzim urease (Visek, 1972, dikutip oleh Bruckental dan Nitsan, 1981). Urea akan dipecah menjadi amonia dan karbondioksida, kemudian amonia akan dimetabolisma untuk menghasilkan asam amino terutama asam glutamat (Lewis, 1972 dikutip oleh Bruckental dan Nitsan, 1981).

Peningkatan kadar urea darah yang sangat tinggi mungkin disebabkan oleh kemampuan hati yang terbatas untuk memetabolisma urea dan amonia, kemampuan ginjal yang terbatas - untuk mengekskresi urea dan asam urat dan adanya tekanan retroperistaltik pada kolon yang menyebabkan urea yang sudah dikeluarkan oleh ginjal terserap kembali ke dalam darah (Bell dan Bird, 1966).

Faktor waktu pemeriksaan kadar urea darah juga mempengaruhi karena peningkatan yang tertinggi kadar urea darah dicapai 2 jam setelah makan dan secara pelan pelan akan me-

nurun, demikian pula kadar protein pakan juga sangat mempengaruhi kadar asam urat, urea dan amonia di dalam darah ayam (Okumura dan Tasaki, 1969).

Menurut Chandra dkk. (1984^b) peningkatan kadar urea darah setelah pemberian urea 5% di dalam pakan disebabkan oleh peningkatan penyerapan urea dari usus kecil, kehilangan cairan tubuh karena diare dan dehidrasi dan daya filtrasi ginjal yang kurang baik.

BAB VI

K E S I M P U L A N

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 60 sampel darah dari ayam pedaging jantan strain Bromo yang mendapat perlakuan dengan pemberian urea dan methionin dalam pakan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian urea 0%, 1,5% dan 2,5% dalam pakan ayam, tidak mempengaruhi Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum darah ayam pedaging jantan.
2. Pemberian urea 1,5% dan 2,5% dalam pakan ayam, meningkatkan kadar urea darah ayam pedaging jantan.
3. Pemberian methionin 0,3% dalam pakan ayam, tidak mempengaruhi Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah ayam pedaging jantan.
4. Tidak terdapat pengaruh interaksi pada pemberian kombinasi urea 0%, 1,5% dan 2,5% dengan methionin 0% dan 0,3% dalam pakan ayam terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah ayam pedaging jantan.

BAB VII
S A R A N

Dari hasil penelitian dan kenyataan yang ada dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai manfaat pemakaian urea sebagai sumber NPN bagi pertumbuhan ayam yang meliputi cara pemberian, persentase yang tepat, pencampuran dengan bahan bahan lain yang dapat memperbaiki penyerapan dan metabolisme urea.
2. Pemberian urea sebaiknya diberikan pada ayam pedaging dan tidak lebih dari empat minggu, supaya tidak terjadi penimbunan dalam organ tubuh dan menimbulkan gejala toksis.

BAB VIII
R I N G K A S A N

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian urea dan methionin di dalam pakan terhadap nilai Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah dari ayam pedaging jantan.

Ayam pedaging jantan dari strain Bromo dipelihara mulai umur satu hari sampai akhir fase starter (30 hari) dengan pakan komersial CP 511 (eks. PT. Charoen Pokphand). Setelah umur 30 hari, ayam ayam tersebut dibagi menjadi enam kelompok yang sama. Kelompok I hanya diberi pakan komersial fase finisher dari CP 512 (eks. PT. Charoen Pokphand), kelompok II diberi pakan komersial CP 512 dengan penambahan methionin 0,3%, kelompok III diberi pakan komersial CP 512 dengan penambahan urea 1,5%, kelompok IV diberi pakan komersial CP 512 dengan penambahan urea 1,5% dan methionin 0,3%, kelompok V diberi pakan komersial CP 512 dengan penambahan urea 2,5%, dan kemudian kelompok VI diberi pakan komersial CP 512 dengan penambahan urea 2,5% dan methionin 0,3%. Perlakuan tersebut diberikan selama empat minggu.

Pada minggu ke delapan, diambil darahnya melalui vena axillaris dan diperiksa terhadap Packed Cell Volume (PCV), kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darahnya di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan dan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya.

Penelitian ini dirancang menurut Rancangan Acak Lengkap dengan pola Faktorial 3 X 2. Hasil pemeriksaan PCV, kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah yang diperoleh kemudian diselesaikan dengan hitungan analisis statistik (Steel dan Torrie, 1980). Hasil analisis statistik adalah sebagai berikut :

1. Pemberian urea sebanyak 0%, 1,5% dan 2,5% dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap PCV, kadar hemoglobin, total protein serum darah ayam pedaging jantan ($P > 0,05$).
2. Pemberian urea sebanyak 0%, 1,5% dan 2,5% dalam pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar urea serum darah ayam pedaging jantan ($P < 0,01$).
3. Pemberian methionin sebanyak 0% dan 0,3% dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap PCV, kadar hemoglobin, total protein serum dan urea darah ayam pedaging jantan ($P > 0,05$).
4. Pemberian kombinasi antara urea sebanyak 0%, 1,5%, dan 2,5% dengan methionin sebanyak 0% dan 0,3% dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap PCV, kadar hemoglobin, total protein serum dan urea serum darah ayam pedaging jantan ($P > 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. hal : 43 - 71.
- Anonimous. 1983. Makanan Ternak dan Ilmu Makanan Ternak itu penting. Media Satwa, Januari - Pebruari No. 23 tahun 1983. hal : 6 - 7.
- ✓ Bell, D.J. and T. P. Bird. 1966. Urea and Volatile Base in the Caeca and Colon of the Domestic Fowl : The Problem of Their Origin. Comp. Biochem. Physiol. 18 : 735 - 744.
- Benyamin, M.M. 1973. Outline of Veterinary Clinical Pathology. 2nd Ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa, USA. p : 56 - 60.
- ✓ Breazile, J.E. 1971. Text Book of Veterinary Physiology. Lea and Febiger. Philadelphia. USA. p : 218 - 219 ; 331 - 332.
- Brown, B.A. 1975. Haematology Principles and Procedures. 2nd Ed. Boston, Massachusetts. p : 54 - 79.
- ✓ Bruckental, I. and Z. Nitsan. 1981. Effect of Urea on Growth , Food Utilization and Body Composition of the Chicks. Br. Poult. Sci. 22 : 115 - 121.
- ✓ Buck, W.B. 1973. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology. Kendall and Hunt. Publishing Co. p : 39 - 41.
- Campbell, T.W. and F.J. Dein. 1984. Avian Hematology, the Basic. Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice. Vol 14 (2) : 223 - 248.
- Chandra, M., B. Singh, M. Singh and S.P. Ahuja. 1984^a. Haematological Changes in Nephritis in Poultry Induced by Diets high in Protein, High in Calsium, Containing Urea or Defecient in Vitamin A. Poult. Sci. 63 : 710-716.

- Chandra, M., B. Singh, G.L. Soni and S. P. Ahuja. 1984^b. Renal and Biochemical Changes Produced in Broiler by High Protein, High Calcium, Urea Containing and Vitamin A Deficient Diets. Avian Diseases. 28 : 1 - 11.
- Christie, G. 1979. Haematological and Biochemical Finding in An Experimentally Produced Haemolytic Anaemia in Eight - Week Old Brown Leghorn Cockerels. Br. Vet. J. 135 : 279 - 285.
- ✓ Coles, E.H. 1974. Veterinary Clinical Pathology. 2nd Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, p : 99 - 128 ; 170 - 191.
- ✓ Coon, C. and R. Balling. 1983. Asparagine and Glutamine Metabolism in Chicks. Poult. Sci. 63 : 717 - 729.
- Davidsohn and Henry. 1969. Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. 14th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia London, Toronto. p : 126 - 128.
- Ekperigin, H.E. and P. Vohra. 1981. Histopathological and Biochemical Effects of Feeding Excess Dietary Methionin to Broiler Chicks. Avian Diseases. 25 (1) : 82 - 95.
- ✓ Emmanuel, B. and B.R. Howard. 1978. Endogenous Uric Acid and Urea Metabolism in the Chicken. Br. Poult. Sci. 295 - 301.
- Farlin, S.D., U.S. Garrigus, E.E. Hatfield and R.J. Condon. 1968. Utilization of Biuret as a Source of Non Specific Nitrogen in a Crystalline Amino Acid Chick Diet. J. Nutrition. 94 : 32 - 36.
- Guyton, A.C. 1981. Fisiologi Kedokteran. Edisi 5. Bagian kesatu. C.V. EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. hal : 290 - 293.
- ✓ Griminger, P. 1976. Protein Metabolism. In Avian Physiology by P.D. Sturkie. 3rd Ed. Springer Verlag, New York. p : 234 - 249.

- Hafez, Youssef S.M., E. Chaves, P. Vohra and F.H. Kratzer. 1978. Methionine Toxicity in Chicks and Poults. Poul. Sci. 57 : 699 - 703.
- ✓ Harper, H.A. 1975. Review of Physiological Chemistry. 15th Ed. Lange Medical Publications, Maruzen, Japan. p : 194 - 219 ; 327 - 379.
- Jan, K.M. 1979. Role of Hydrogen Bonding in Red Cell Aggregation. J. Cell. Physiol. 101 : 49 - 56.
- ✓ Lee, D.J.W. 1977. Urease Activity in the Digestive Tract of the Chick and Its Role in Utilization of Urea as a Source of Non Protein Nitrogen. Br. Poul. 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. Poul. Sci. 19 : 467 - 473.
- Luis, C.J. and J. Carneiro. 1982. Histologi Dasar. Edisi 3. C.V. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. hal : 254 - 257.
- ✓ 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. p : 136 - 185.
- Mengel, C.E. and J.V. Klavins. 1966. Development of Hemolytic Anaemia in Rat Fed Methionine. J. Nutrition 22 : 104 - 110.
- Miller, D. 1973. Chick Growth Response from Nitrogenous Compounds Fed with Suboptimal Level of Protein. Poul. Sci. 52 : 1059 - 1064.

- Okumura, J.I. and I. Tasaki. 1969. Effect of Fasting, Re-feeding and Dietary Protein Level on Uric Acid and Ammonia Content of Blood, Liver and Kidney in Chickens. *J. Nutrition*. 97 (3) : 316 - 320.
- Radeleff, R.D. 1970. *Veterinary Toxicology*. Lea and Febiger, Phyladelphia. p : 313 - 314.
- Ross, J.G., G. Christie, W.G. Halliday and R. Morley Jones. 1978. Haematological and Blood Chemistry " Comparison Values " for Clinical Pathology in Poultry. *Vet. Rec.* 102 ; 29 - 31.
- Schalm, O.W., N.C. Jain, and E.J. Carroll. 1975. *Veterinary Hematology*. 3rd Ed. Lea and Febiger, Phyladelphia. p : 15 - 79 ; 602 - 627.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach*. 2nd Ed. Mc. Graw Hill Book Company, New York, USA. p : 336 - 376.
- Sturkie, P.D. 1976. *Avian Physiology*. 3rd Ed. Springer-Verlag, New York. p : 54 - 75.
- Wahyu, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajahmada University Press, Jogjakarta. hal : 68 - 69.

Lampiran 1.

Data dan Evaluasi Statistik Packed Cell Volume (PCV) Darah Ayam Pedaging Jantan yang diberi Urea dengan atau tanpa penambahan Methionin dalam Pakan (%).

	Perlakuan						Jumlah
	a_0b_0	a_0b_1	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	27	29	28,5	26,5	24,5	23,5	
	23	22	27,5	24,5	26	25,5	
	23	27	28,5	31,5	22	26	
	25	27	24	23,5	28	27,5	
	25,5	26	25	26	28	29	
$\sum y$	123,5	131	133,5	132	128,5	131,5	780

Keterangan : a_0b_0 = kontrol = pakan komersial CP 512.
 a_0b_1 = methionin 0,3% + CP 512.
 a_1b_0 = urea 1,5% + CP 512.
 a_1b_1 = urea 1,5% + methionin 0,3% + CP 512.
 a_2b_0 = urea 2,5% + CP 512.
 a_2b_1 = urea 2,5% + methionin 0,3% + CP 512.

Total untuk tiap perlakuan

Faktor	A = urea			Jumlah	Rata-rata	
	Taraf'	a_0	a_1			a_2
B methionin	b_0	123,5	133,5	128,5	385,50	25,7
	b_1	131	132	131,5	394,5	26,3
	Jumlah	254,5	265,5	260	780	
	Rata rata	25,45	26,55	26		

Lampiran 1. (lanjutan)

Perhitungan untuk sidik ragam

$$C = (780)^2 / 2 \times 3 \times 5 = 20280$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/5 \left[(123,5)^2 + (131)^2 + \dots + (131,5)^2 \right] - C \\ &= 20292,80 - 20280 = 12,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= 1/10 \left[(254,5)^2 + (265,5)^2 + (260)^2 \right] - C \\ &= 20286,05 - 20280 = 6,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= 1/15 \left[(385,5)^2 + (394,5)^2 \right] - C \\ &= 20282,70 - 20280 = 2,70 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 12,80 - 6,05 - 2,70 = 4,05$$

$$\begin{aligned} JKT &= \left[(27)^2 + (29)^2 + \dots + (29)^2 \right] - C \\ &= 20430 - 20280 = 150 \end{aligned}$$

$$JKS = 150 - 12,80 = 137,20$$

Daftar Sidik Ragam

! SK	! db	! JK	! KT	! F hitung	! F tabel ! 0,05
!Perlakuan	! 5	! 12,80	!	!	!
! A	! 2	! 6,05	! 3,025	! 0,5291	! 3,40
! B	! 1	! 2,70	! 2,700	! 0,4723	! 4,26
! AB	! 2	! 4,05	! 2,250	! 0,3936	! 3,40
! Sisa	! 24	! 137,20	! 5,717	!	!
! Total	! 29	! 150	!	!	!

Lampiran 1 (lanjutan).

Pengujian :

1. Pemberian urea :

F hitung = $0,5291 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea dalam pakan terhadap Packed Cell Volume (PCV) darah ayam pedaging jantan.

2. Pemberian methionin :

F hitung = $0,4723 < F_{0,05} (1, 24) = 4,26$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian methionin dalam pakan terhadap Packed Cell Volume (PCV) darah ayam pedaging jantan.

3. Pemberian kombinasi urea dan methionin :

F hitung = $0,3936 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata pemberian kombinasi urea dan methionin dalam pakan terhadap Packed Cell Volume (PCV) darah ayam pedaging jantan.

Lampiran 2.

Data dan Evaluasi Statistik Kadar Hemoglobin Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (g/100 ml).

	Perlakuan						Jumlah
	a_0b_0	a_0b_1	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	8,10	8,55	9,85	7,55	7,75	7,90	
	6,75	8,85	8,70	7,10	8,55	7,40	
	7,40	8,70	8,40	9,50	7,25	7,75	
	8,40	8,23	6,95	7,25	6,75	7,60	
	8,90	8,10	7,40	7,90	6,10	8,10	
$\sum Y$	39,55	42,43	41,30	39,30	36,40	38,75	237,73

Keterangan : a_0b_0 = kontrol = pakan komersial CP 512.
 a_0b_1 = methionin 0,3% + CP 512.
 a_1b_0 = urea 1,5% + CP 512.
 a_1b_1 = urea 1,5% + methionin 0,3% + CP 512.
 a_2b_0 = urea 2,5% + CP 512.
 a_2b_1 = urea 2,5% + methionin 0,3% + CP 512.

Total untuk tiap perlakuan

Faktor	A = urea			Jumlah	Rata-rata	
	Taraf	a_0	a_1			a_2
B methionin	b_0	39,55	41,30	36,40	117,25	7,82
	b_1	42,43	39,30	38,75	120,48	8,03
	Jumlah	81,98	80,60	75,15	237,73	
	Rata rata	8,20	8,06	7,52		

Lampiran 2. (lanjutan)

Perhitungan untuk sidik ragam

$$C = (237,730)^2 / 2 \times 3 \times 5 = 1883,852$$

$$JKP = 1/5 \left[(39,55)^2 + (42,43)^2 + \dots + (38,75)^2 \right] - C$$

$$= 1888,242 - 1883,852 = 4,390$$

$$JK_a = 1/10 \left[(81,98)^2 + (80,60)^2 + (75,15)^2 \right] - C$$

$$= 1886,460 - 1883,852 = 2,608$$

$$JK_b = 1/15 \left[(117,25)^2 + (120,48)^2 \right] - C$$

$$= 1884,199 - 1883,852 = 0,348$$

$$JK_{ab} = 4,390 - 2,608 - 0,348 = 1,434$$

$$JKT = \left[(8,10)^2 + (8,55)^2 + \dots + (8,10)^2 \right] - C$$

$$= 1904,233 - 1883,852 = 20,381$$

$$JKS = 20,381 - 4,390 = 15,991$$

Daftar Sidik Ragam

! SK	! db	! JK	! KT	! F hitung	! F tabel, 0,05
! Perlakuan	! 5	! 4,390	!	!	!
! A	! 2	! 2,608	! 1,3040	! 1,9571	! 3,40
! B	! 1	! 0,348	! 0,3480	! 0,5223	! 4,26
! AB	! 2	! 1,434	! 0,7170	! 1,0761	! 3,40
! Sisa	! 24	! 15,991	! 0,6663	!	!
! Total	! 29	! 20,381	!	!	!

Lampiran 2 (lanjutan).

Pengujian :

1. Pemberian urea :

F hitung = $1,9571 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea dalam pakan terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging jantan.

2. Pemberian methionin :

F hitung = $0,5223 < F_{0,05} (1, 24) = 4,26$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian methionin dalam pakan terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging jantan.

3. Pemberian kombinasi urea dan methionin :

F hitung = $1,0761 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata pemberian kombinasi urea dan methionin dalam pakan terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging jantan.

Lampiran 3.

Data dan Evaluasi Statistik Kadar Total Protein Serum Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (g/100 ml).

	Perlakuan						Jumlah
	a_0b_0	a_0b_1	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	3,39	3,57	4,15	5,37	3,98	3,55	
	4,13	3,26	4,09	3,60	4,13	3,80	
	3,01	4,17	3,17	4,34	3,35	3,56	
	3,30	3,14	3,24	3,68	4,54	4,09	
	2,76	3,96	4,32	3,87	5,88	4,00	
$\sum Y$	16,59	18,10	18,97	20,86	21,88	19,00	115,40

Keterangan : a_0b_0 = kontrol = pakan komersial CP 512.
 a_0b_1 = methionin 0,3% + CP 512.
 a_1b_0 = urea 1,5% + CP 512.
 a_1b_1 = urea 1,5% + methionin 0,3% + CP 512.
 a_2b_0 = urea 2,5% + CP 512.
 a_2b_1 = urea 2,5% + methionin 0,3% + CP 512.

Total untuk tiap perlakuan

Faktor	A = urea			Jumlah	Rata-rata	
	Taraf	a_0	a_1			a_2
B methionin	b_0	16,59	18,97	21,88	57,44	3,83
	b_1	18,10	20,86	19,00	57,96	3,86
	Jumlah	34,69	39,83	40,88	115,40	
	Rata rata	3,47	3,99	4,09		

Lampiran 3. (lanjutan)

Perhitungan untuk sidik ragam

$$C = (115,40)^2 / 2 \times 3 \times 5 = 443,905$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/5 \left[(16,59)^2 + (18,97)^2 + \dots + (19)^2 \right] - C \\ &= 447,515 - 443,905 = 3,610 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= 1/10 \left[(34,69)^2 + (39,83)^2 + (40,88)^2 \right] - C \\ &= 446,100 - 443,905 = 2,195 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= 1/15 \left[(57,44)^2 + (57,96)^2 \right] - C \\ &= 443,914 - 443,905 = 0,009 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 3,610 - 2,195 - 0,009 = 1,406$$

$$\begin{aligned} JKT &= \left[(3,39)^2 + (4,13)^2 + \dots + (4,00)^2 \right] - C \\ &= 456,481 - 443,905 = 12,576 \end{aligned}$$

$$JKS = 12,576 - 3,610 = 8,966$$

Daftar Sidik Ragam

!	SK	!	db	!	JK	!	KT	!	F hitung!	F tabel!
									0,05	
!	Perlakuan	!	5	!	3,610	!	0,7220	!	1,9325	!
!	A	!	2	!	2,195	!	1,0975	!	2,9376	!
!	B	!	1	!	0,009	!	0,0090	!	0,0241	!
!	AB	!	2	!	1,406	!	0,7030	!	1,8817	!
!	Sisa	!	24	!	8,966	!	0,3736	!		!
!	Total	!	29	!	12,576	!		!		!

Lampiran 3 (lanjutan).

Pengujian :

1. Pemberian urea :

F hitung = $2,9376 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian urea dalam pakan terhadap kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan.

2. Pemberian methionin :

F hitung = $0,0241 < F_{0,05} (1, 24) = 4,26$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian methionin dalam pakan terhadap kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan.

3. Pemberian kombinasi urea dan methionin :

F hitung = $1,8817 < F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata pemberian kombinasi urea dan methionin dalam pakan terhadap kadar total protein serum darah ayam pedaging jantan.

Lampiran 4.

Data dan Evaluasi Statistik Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Urea dengan atau tanpa Penambahan Methionin dalam Pakan (mg %).

	Perlakuan						Jumlah
	a_0b_0	a_0b_1	a_1b_0	a_1b_1	a_2b_0	a_2b_1	
	1,75	2,80	13,10	10,05	30,55	23,50	
	3,80	2,20	13,15	9,30	23,95	35,70	
	5,40	3,50	16,10	15,00	23,35	22,05	
	3,55	2,20	13,85	21,70	11,40	31,15	
	2,15	3,35	14,45	17,50	20,20	19,55	
$\sum y$	16,65	14,05	70,65	73,55	109,45	131,95	416,30

Keterangan : a_0b_0 = kontrol = pakan komersial CP 512.
 a_0b_1 = methionin 0,3% + CP 512.
 a_1b_0 = urea 1,5% + CP 512.
 a_1b_1 = urea 1,5% + methionin 0,3% + CP 512.
 a_2b_0 = urea 2,5% + CP 512.
 a_2b_1 = urea 2,5% + methionin 0,3% + CP 512.

Total untuk tiap perlakuan

Faktor	A = urea			Jumlah	Rata-rata	
	Taraf	a_0	a_1			a_2
B methionin	b_0	16,65	70,65	109,45	196,75	13,12
	b_1	14,05	73,55	131,95	219,55	14,64
	Jumlah	30,70	144,20	241,40	416,30	
	Rata rata	3,07	14,42	24,14		

Lampiran 4. (lanjutan)

Perhitungan untuk sidik ragam

$$C = (416,30)^2 / 2 \times 3 \times 5 = 5776,856$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/5 \left[(16,65)^2 + (14,05)^2 + \dots + (131,95)^2 \right] - C \\ &= 8053,151 - 5776,856 = 2276,295 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_a &= 1/10 \left[(30,70)^2 + (144,20)^2 + (241,40)^2 \right] - C \\ &= 8001,009 - 5776,856 = 2224,153 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_b &= 1/15 \left[(196,75)^2 + (219,55)^2 \right] - C \\ &= 5794,184 - 5776,856 = 17,328 \end{aligned}$$

$$JK_{ab} = 2276,295 - 2224,153 - 17,328 = 34,814$$

$$\begin{aligned} JKT &= \left[(1,75)^2 + (2,80)^2 + \dots + (19,55)^2 \right] - C \\ &= 8554,475 - 5776,856 = 2777,619 \end{aligned}$$

$$JKS = 2777,619 - 2276,295 = 501,324$$

Daftar Sidik Ragam

!	SK	!	db	!	JK	!	KT	!	F hitung	F tabel		!	
										0,05	0,01		
!	Perlakuan	!	5	!	2276,298	!		!				!	
!	A	!	2	!	2224,153	!	1112,0765	!	53,2387	!	3,40	5,61	!
!	B	!	1	!	17,328	!	17,328	!	0,8295	!	4,26		!
!	AB	!	2	!	34,814	!	17,407	!	0,8333	!	3,40		!
!	Sisa	!	24	!	501,324	!	20,8885	!		!			!
!	Total	!	29	!	2777,619	!		!		!			!

Lampiran 4 (lanjutan).

Pengujian :

1. Pemberian urea :

F hitung = 53,2387 > $F_{0,01} (2, 24) = 5,61$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P < 0,01$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, jadi terdapat pengaruh yang sangat nyata pemberian urea dalam pakan terhadap kadar urea darah ayam pedaging jantan.

2. Pemberian methionin :

F hitung = 0,8295 < $F_{0,05} (1, 24) = 4,26$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh yang nyata pemberian methionin dalam pakan terhadap kadar urea darah ayam pedaging jantan.

3. Pemberian kombinasi urea dan methionin :

F hitung = 0,8333 < $F_{0,05} (2, 24) = 3,40$. Dalam bentuk probabilitas kejadiannya, $P > 0,05$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima, jadi tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata pemberian kombinasi urea dan methionin dalam pakan terhadap kadar urea darah ayam pedaging jantan.

Lampiran 4 (lanjutan).

Perbedaan Kadar Urea Darah karena Pengaruh Pemberian Urea dalam Pakan Komersial Ayam Pedaging Jantan dengan Uji Jarak Duncan.

Pemberian Urea	Rata rata (mg%)	Beda		p	SSR 0,05	LSR
		$\bar{X} - U_0$	$\bar{X} - U_1$			
$U_2 = 2,5\%$	24,14	21,07*	9,72*	3	3,07	6,275
$U_1 = 1,5\%$	14,42	11,35*	-	2	2,92	5,970
$U_0 = 0\%$	3,07					

$$S_e = \sqrt{\frac{KTS}{\text{ulangan}}} = \sqrt{\frac{20,8885}{5}} = 2,044$$

$$LSR = SSR \times S_e$$

Kesimpulan : Terdapat perbedaan yang nyata Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan pada Pemberian Urea 2,5% dengan Pemberian Urea 1,5% ($p < 0,05$).

Lampiran 5.

Packed Cell Volume (PCV) Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin.
(%)

n	kontrol	methionin 0,3%	urea 1,5%
1	27	29	28,5
2	23	22	27,5
3	23	27	28,5
4	25	27	24
5	25,5	26	25
$\sum(X)$	123,5	131	133,5
$\sum(X)^2$	3062,25	3459	3581,75
\bar{X}	24,70	26,2	26,7
\overline{sd}	1,718	2,588	2,080
n	urea 1,5% + methionin 0,3%	urea 2,5%	urea 2,5% + methionin 0,3%
1	26,5	24,5	23,5
2	24,5	26	25,5
3	31,5	28	27,5
4	23,5	28	27,5
5	26	28	29
$\sum(X)$	132	128,5	131,5
$\sum(X)^2$	3523	3328,5	3475,75
\bar{X}	26,4	25,4	26,3
\overline{sd}	3,090	2,540	2,080

Lampiran 6.

Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin.
(g/100 ml)

n	kontrol	methionin 0,3%	urea 1,5%
1	8,10	8,55	9,85
2	6,75	8,85	8,70
3	7,40	8,70	8,40
4	8,40	8,23	6,95
5	8,90	8,10	7,40
$\sum(X)$	39,55	42,43	41,30
$\sum(X)^2$	315,703	360,458	346,335
\bar{X}	7,91	8,49	8,26
\overline{sd}	0,846	0,315	1,140
n	urea 1,5% + methionin 0,3%	urea 2,5%	urea 2,5% + methionin 0,3%
1	7,55	7,75	7,90
2	7,10	8,55	7,40
3	9,50	7,25	7,75
4	7,25	6,75	7,60
5	7,90	6,10	8,10
$\sum(X)$	39,30	36,40	38,75
$\sum(X)^2$	312,635	268,500	300,602
\bar{X}	7,86	7,28	7,75
\overline{sd}	0,967	0,963	0,269

Lampiran 7.

Kadar Total Protein Serum Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin.
(g/100 ml)

n.	kontrol	methionin 0,3%	urea 1,5%
1	3,39	3,57	4,15
2	4,13	3,26	4,09
3	3,01	4,17	3,17
4	3,30	3,14	3,24
5	2,76	3,96	4,32
$\sum(X)$	16,59	18,10	18,97
$\sum(X)^2$	56,117	66,303	73,159
\bar{X}	3,318	3,620	3,794
\overline{sd}	0,517	0,442	0,545
n	urea 1,5% + methionin 0,3%	urea 2,5%	urea 2,5% + methionin 0,3%
1	5,37	3,98	3,55
2	3,60	4,13	3,80
3	4,34	3,35	3,56
4	3,68	4,54	4,09
5	3,87	5,88	4,00
$\sum(X)$	20,86	21,88	19,00
$\sum(X)^2$	89,152	99,306	72,444
\bar{X}	4,172	4,376	3,800
\overline{sd}	0,729	0,943	0,297

Lampiran 8.

Kadar Urea Darah Ayam Pedaging Jantan yang Diberi Pakan Komersial CP 512 dengan Penambahan Urea dan Methionin.
(mg%)

n	kontrol	methionin 0,3%	urea 1,5%
1	1,75	2,80	13,10
2	3,80	2,20	13,15
3	5,40	3,50	16,10
4	3,55	2,20	13,85
5	2,15	3,35	14,45
$\sum(X)$	16,65	14,05	70,65
$\sum(X)^2$	63,888	40,993	1004,13
\bar{X}	3,33	2,81	14,13
\overline{sd}	1,453	0,615	1,233

n	urea 1,5% + methionin 0,3%	urea 2,5%	urea 2,5% + methionin 0,3%
1	10,05	30,55	23,50
2	9,30	23,95	35,70
3	15,00	23,35	22,05
4	21,70	11,40	31,15
5	17,50	20,20	19,55
$\sum(X)$	73,55	109,45	131,95
$\sum(X)^2$	1189,633	2590,128	3665,468
\bar{X}	14,71	21,89	26,39
\overline{sd}	5,189	6,969	6,769

Lampiran 9.

Susunan Pakan dan Analisis Kandungan Protein pada Masing masing Perlakuan
(gram)

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

Lampiran 10.

Daftar F

db sisa	P	Jumlah perlakuan				
		<u>1</u>	<u>2</u>	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
<u>24</u>	.05	<u>4.26</u>	<u>3.40</u>	3.01	2.78	2.62
	.01	7.82	<u>5.61</u>	4.72	4.22	4.90
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.

Lampiran 11.

Daftar Nilai untuk Uji Jarak Duncan (p 5%)

db sisa	Jumlah perlakuan							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	17.97							
2.	6.09	6.09						
3.	4.50	4.52	4.52					
4.	3.93	4.01	4.03	4.03				
5.	3.64	3.75	3.80	3.81	3.81			
6.	3.46	3.59	3.65	3.68	3.69	3.70		
7.	3.34	3.48	3.55	3.59	3.61	3.62	3.63	
8.	3.26	3.40	3.48	3.52	3.55	3.57	3.57	3.58
9.	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
10.	3.15	3.29	3.38	3.43	3.47	3.49	3.51	3.52
11.	3.11	3.26	3.34	3.40	3.44	3.46	3.48	3.49
12.	3.08	3.23	3.31	3.37	3.41	3.44	3.46	3.47
13.	3.06	3.20	3.29	3.35	3.39	3.42	3.44	3.46
14.	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.40	3.43	3.44
15.	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36	3.39	3.41	3.43
16.	3.00	3.14	3.23	3.30	3.34	3.38	3.40	3.42
17.	2.98	3.13	3.22	3.28	3.33	3.37	3.39	3.41
18.	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.36	3.38	3.40
19.	2.96	3.11	3.20	3.26	3.31	3.35	3.38	3.40
20.	2.95	3.10	3.19	3.25	3.30	3.34	3.37	3.39
<u>24.</u>	<u>2.92</u>	<u>3.07</u>	3.16	3.23	3.28	3.31	3.35	3.37
30.	2.89	3.03	3.13	3.20	3.25	3.29	3.32	3.35
40.	2.86	3.01	3.10	3.17	3.22	3.27	3.30	3.33
60.	2.83	2.98	3.07	3.14	3.20	3.24	3.28	3.31
120.	2.80	2.95	3.04	3.12	3.17	3.22	3.25	3.29

Sumber : Steel dan Torrie, 1980.

