

**SKRIPSI :**

**RULIATI**

**PENGARUH PEMBERIAN YODIUM INTRA  
MUSKULER DAN PROTEIN MELALUI  
MAKANAN TERHADAP GAMBARAN  
DARAH KAMBING LOKAL DI DAERAH  
ENDEMIK GONDOK**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1986**

**SKRIPSI :**

**RULIATI**

**PENGARUH PEMBERIAN YODIUM INTRA  
MUSKULER DAN PROTEIN MELALUI  
MAKANAN TERHADAP GAMBARAN  
DARAH KAMBING LOKAL DI DAERAH  
ENDEMIK GONDOK**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
1986**

Skripsi

PENGARUH PEMBERIAN YODIUM INTRA MUSKULER DAN PROTEIN  
MELALUI MAKANAN TERHADAP GAMBARAN DARAH KAMBING  
LOKAL DI DAERAH ENDEMIK GONDOK

Oleh :

R U L I A T I

067910322

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1986

PENGARUH PEMBERIAN YODIUM INTRA MUSKULER DAN PROTEIN  
MELALUI MAKANAN TERHADAP GAMBARAN DARAH KAMBING  
LOKAL DI DAERAH ENDEMIK GONDOK

SKRIPSI

DISERAHKAN KEPADA FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI  
SEBAGIAN SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
GELAR DOKTER HEWAN

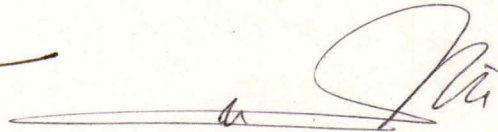
Oleh :

R U L I A T I  
SURABAYA - JAWA TIMUR



( DRH. SOEPARTONO, P. MS )

Pembimbing Utama



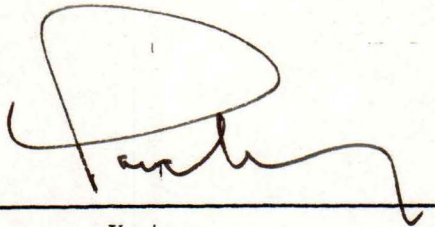
( DRH. HARDIJANTO, MS )

Pembimbing ke dua

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

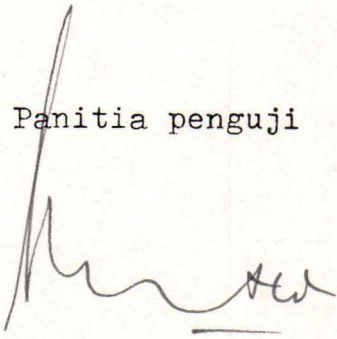
1986

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

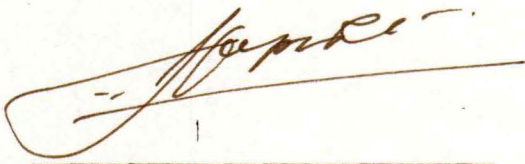


Ketua

Panitia penguji



Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini hingga selesai.

Penulisan skripsi merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar dokter hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Maka melalui penulisan ini penulis sampaikan banyak terima kasih kepada Drh. Soepartono Partosoewignjo, MS ( Kepala Laboratorium Patologi Klinik ) dan Drh. Hardijanto, MS ( Kepala Laboratorium Inseminasi Buatan ) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan sehingga tersusunnya skripsi ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Dekan dan seluruh Dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dari tulisan ini rasanya masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Maka penulis sangat mengharapkan saran dan kritik, semoga penulisan ini nantinya dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Surabaya, April 1986

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kambing .....	4
2.2. Darah .....	5
2.3. Protein .....	8
2.4. Yodium .....	9
BAB III HIPOTESIS .....	14
BAB IV MATERI DAN METODE PENELITIAN	
4.1. MATERI	
4.1.1. Hewan percobaan .....	16
4.1.2. Cara pemeliharaan .....	16
4.1.3. Alat-alat yang digunakan .....	18
4.1.4. Zat-zat kimia dan obat-obatan ..	19
4.2. METODE	
4.2.1. Persiapan .....	19
4.2.2. Perlakuan .....	19

	Halaman
4.2.3. Pengambilan bahan .....	21
4.2.4. Tata cara pemeriksaan .....	21
4.2.5. Rancangan dan analisis statistik	23
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
RINGKASAN .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	43



## DAFTAR TABEL

Tabel::		Halaman
1.	Skema pemberian perlakuan pada kambing penelitian .....	20
2.	Skema rancangan penelitian .....	23
3.	Data hasil rata-rata kadar Hemoglobin (Hb) kambing penelitian (g/100ml) .....	24
4.	Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3X3 dari perhitungan kadar Hb kambing penelitian .....	27
5.	Data hasil rata-rata nilai Packed Cell Volume (PCV) kambing penelitian ( % ) .....	28
6.	Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3X3 dari perhitungan nilai PCV kambing penelitian .....	31
7.	Data hasil rata-rata jumlah sel darah merah (JSDM) kambing penelitian (juta/mm <sup>3</sup> ) .....	32
8.	Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3X3 dari perhitungan JSDM kambing penelitian ..	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar:		Halaman
1.	Pengaruh yodium terhadap kadar Hb dalam kombinasi dengan protein .....	25
2.	Pengaruh protein terhadap kadar Hb dalam kombinasi dengan yodium .....	26
3.	Pengaruh yodium terhadap nilai PCV dalam kombinasi dengan protein .....	29
4.	Pengaruh protein terhadap nilai PCV dalam kombinasi dengan yodium .....	31
5.	Pengaruh yodium terhadap JSDM dalam kombinasi dengan protein .....	34
6.	Pengaruh protein terhadap JSDM dalam kombinasi dengan yodium .....	35
7.	Peralatan, zat kimia dan obat-obatan yang digunakan dalam penelitian .....	58
8.	Ransum protein yang diberikan .....	59
9.	Pembagian kandang untuk tiap-tiap kelompok	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:		Halaman
1.	Data anak sekolah dasar yang menderita gondok endemik di Jawa Timur .....	47
2.	Evaluasi statistik data hasil rata-rata kadar Hb .....	48
3.	Evaluasi statistik data hasil rata-rata nilai PCV .....	51
4.	Evaluasi statistik data hasil rata-rata JSDM .....	54
5.	Daftar D. Nilai persentil untuk distribusi F .....	57

## BAB I

## PENDAHULUAN

Dalam Repelita IV kebijaksanaan pembangunan peternakan masih diarahkan untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak. Dilain pihak dibidang gizi dan kesehatan masyarakat perlu ditingkatkan melalui penyediaan protein hewani yang sesuai. Diharapkan melalui usaha peternakan yang intensif dan menguntungkan dapat membantu meningkatkan pendapatan dan taraf hidup peternak.

Ternak kambing mendapat tempat tersendiri bagi peternak, mengingat banyak manfaat yang dapat diperoleh misalnya daging, susu dan kulitnya. Disamping itu kambing dapat merupakan tabungan bagi peternak yang sewaktu waktu dapat dijual bila dibutuhkan.

Kambing lokal yang merupakan keturunan silang antara kambing kacang dengan kambing etawah sudah tersebar luas di tanah air kita ini, baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Oleh karena makanannya daun-daunan maka cenderung pemeliharaan kambing banyak terdapat di daerah dataran tinggi atau pegunungan. Di daerah pegunungan kambing banyak dipelihara terutama di daerah perkebunan, sebagai usaha sampingan untuk memanfaatkan hasil tanaman lindung perkebunan.

Kandungan yodium tanah untuk setiap daerah berbeda-beda. Makin tinggi dan curam disertai curah hujan yang tinggi dan deras pada suatu daerah, makin sedikit pula kandungan yodium di daerah tersebut. Pada daerah kekurangan yodium banyak dijumpai penderita penyakit gondok yang sering dikenal sebagai daerah endemik gondok ( Djokomoeljanto, 1974 ).

Daerah endemik gondok umumnya terletak di daerah dataran tinggi atau pegunungan. Daerah tersebut biasanya mempunyai curah hujan yang tinggi sehingga mempengaruhi kadar yodium tanah, mengingat sifat yodium yang mudah tercuci dan terbawa aliran arus air ke daerah yang lebih rendah. Yodium yang masuk dalam tubuh berasal dari yodium yang terkandung dalam makanan dan air minum. Jadi kandungan yodium dalam tanah dan air sumber sangatlah penting ( Djokomoeljanto, 1974; Owen, 1976 ).

Kelenjar tiroid adalah jaringan tubuh yang menyerap yodium dalam jumlah besar dan menyusunnya menjadi hormon tiroid. Hormon utama yang dikeluarkan oleh kelenjar tiroid adalah triyodotironin (  $T_3$  ) dan Tiroksin (  $T_4$  ). Fungsi utama hormon tiroid dalam tubuh adalah merangsang penggunaan oksigen, sehingga akibatnya laju metabolisme tubuh juga meningkat ( Kaneko and Cornellius, 1970; Ganong, 1979; Harper, et al, 1979 ).

Menurut Waldmann, et al (1962) dan Shalet, et al (1965) yang dikutip Peschle, et al (1971) menyatakan bahwa  $T_3$  dan  $T_4$  dapat mempengaruhi rangsangan terjadinya pembentukan sel darah merah ( eritropoisis ) pada hewan normal.

Protein sangatlah diperlukan bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan komponen utama dalam semua sel hidup. Protein juga merupakan bahan baku untuk pembentukan hemoglobin dan sel darah merah, rendahnya kandungan protein dalam ransum makanan dapat diikuti dengan terjadinya hemokonsentrasi, rendahnya volume darah dan berkurangnya secara cepat eritropoisis ( Schalm, et al, 1975 ).

Didalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pemberian yodium, protein dan interaksinya terhadap kadar hemoglobin ( Hb ), nilai Packed Cell Volume ( PCV ) dan jumlah sel darah merah kambing lokal di daerah endemik gondok. Dari uraian dan hasil penelitian yang diperoleh, semoga nantinya dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam pembahasan program-program penelitian lanjutan.

## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Kambing

Kambing termasuk ruminansia kecil yang memiliki kesederhanaan dalam hal makanan, lebih tahan terhadap penyakit dan pemeliharaannya mudah. Daya beli kambing umumnya terjangkau oleh lapisan masyarakat kecil dan mempunyai dampak sosial yang positif.

Kambing mendapat tempat tersendiri bagi peternak mengingat banyak manfaat yang dapat diperoleh misalnya daging, susu dan kulit. Disamping itu kambing dapat pula dimanfaatkan sebagai tabungan bagi peternak. Kambing lokal merupakan hasil keturunan silang antara kambing kacang dengan kambing etawah dan sudah lama berkembang biak di tanah air kita ini. Ciri-ciri kambing lokal, berbadan kecil, baik jantan maupun betina bertanduk pendek, telinganya panjang kebawah, bulunya pendek dan warnanya bervariasi dari hitam, putih, coklat atau campuran dari ketiga warna tersebut. Kambing umumnya lebih tahan terhadap perubahan cuaca karena kemampuannya beradaptasi cukup baik. Penyebaran ternak kambing di Indonesia sangat luas, baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah ( Williamson and Payne, 1965; Djanah, 1984 ).

## 2.2. Darah

Darah merupakan jaringan yang beredar dalam sistim pembuluh darah. Darah terdiri dari elemen-elemen padat yaitu sel darah merah, sel darah putih dan trombosit, sedang elemen cairnya adalah plasma. Fungsi darah bagi tubuh adalah sebagai media pengangkut yaitu mengangkut zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh. Kemudian membawa hasil akhir metabolisme sel ke alat pembuangan. Juga mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan membawa karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Berfungsi pula untuk pengatur suhu, memelihara keseimbangan air dan elektrolit dalam sel, menjaga keseimbangan asam basa tubuh, mengangkut hormon menuju jaringan sasaran dan sebagai alat pertahanan tubuh terhadap infeksi ( Schalm, et al, 1975; Ganong, 1979; Harper et al, 1979 ).

Pada perkembangan fetal pembentukan sel darah merah terjadi pada hati, limfa dan nodus limfatikus. Setelah kehidupan post natal, sel darah merah dibentuk dalam sumsum tulang ( Wintrobe, 1967; Schalm, et al, 1975 ).

Susunan kimiawi sel darah merah terdiri dari lemak, protein, karbohidrat, mineral dan vitamin. Proses eritropoiesis akan terjadi secara abnormal apabila tidak cukup bahan-bahan yang diperlukan dalam proses tersebut.



( Schalm, et al, 1975 ). Pemberian makanan dengan kandungan protein rendah pada hewan percobaan selama dua minggu ternyata dapat menghambat eritropoisis. Hambatan ini dapat ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah retikulo-  
losis, jumlah zat besi yang diikat sel darah merah dan jumlah mitosis dari eritoblast di dalam sumsum tulang ( Wintrobe, 1967 ). Sel darah merah terdiri dari 55,65% air, 30 - 36% Hb dan sekitar 5% bahan organik/anorganik. Jumlah sel darah merah normal untuk kambing berkisar 8 - 18 juta/mm<sup>3</sup> dengan rata-rata 13 juta/mm<sup>3</sup> ( Schalm, et al, 1975 ).

Hemoglobin adalah pigmen darah yang mengandung heme dan globin. Kadar Hb normal untuk kambing berkisar antara 8 - 12 g/100ml dengan rata-rata 10 g/100ml. Penurunan kadar Hb dibawah batas normal dapat disebabkan adanya gangguan pembentukan darah karena gizi yang jelek, termasuk kekurangan asam amino, zat besi, tembaga dan vi tamin dalam makanan. Pemberian diet protein rendah pada anjing anemia akibat perdarahan berulang-ulang, menyebabkan tidak terbentuknya globin sehingga pembentukan Hb terganggu walaupun tersedia zat besi yang cukup ( Schalm, et al, 1975 ).

Harga normal jumlah sel darah merah, kadar Hb dan nilai PCV pada berbagai jenis hewan tergantung pada beberapa faktor yaitu faktor umur, jenis kelamin, spesies

dan lingkungan ( Wintrobe, 1967; Schalm, et al, 1975 ).

Packed Cell Volume dinyatakan sebagai presentase volume sel darah merah seluruhnya. Nilai PCV dengan metode Wintrobe pada kambing normal berkisar antara 24 - 48 % dengan rata-rata 35 % ( Schalm, et al, 1975 ).

Rangsangan terjadinya eritropoiesis adalah proses komplek yang dipengaruhi oleh bermacam faktor yaitu eritropoitin, glukoprotein dan hormon ( Das, et al, 1975 ).

Faktor utama yang merangsang eritropoiesis adalah eritropoitin ( Wintrobe, 1967; Schalm, et al, 1975; Naughton, et al, 1976 ). Eritropoitin adalah glukoprotein yang terdiri dari asam sialat dengan berat molekul 60.000 - 70.000 dan stabil pada suhu tinggi. Eritropoitin dihasilkan oleh ginjal ( bagian juxtaglomerulus ), disamping itu ginjal juga menghasilkan enzim yang berperan dalam pembentukan eritropoitin yaitu REF ( Renal Erythropoietic Factor atau eritrogenin ). REF yang dibebaskan oleh ginjal akan menuju ke hati, di dalam hati REF mengubah plasma globulin inaktif atau eritropoitinogen menjadi eritropoitin yang aktif ( Wintrobe, 1967; Schalm et al, 1975 ). Pengeluaran eritropoitin tergantung pada tekanan oksigen ( Haanen, et al, 1980 ). Pada hewan yang di tempatkan dalam ruangan yang kurang kadar oksigennya ( hipoksia atau anoksia ) akan merangsang penge-

luaran eritropoitin oleh ginjal ( Schalm, et al, 1975 ).

Sasaran utama eritropoitin dalam sumsum tulang adalah sel induk dari sel darah merah. Eritropoitin merangsang peningkatan jumlah sel induk sel darah merah, mempercepat proliferasi dan maturasi rubriblast dan juga merangsang pelepasan retikulosit ke dalam sirkulasi ( Schalm, et al, 1975; Haanen, et al, 1980 ).

Selain ginjal ada organ lain yang menghasilkan eritropoitin dan REF yaitu hati ( Naughton, et al, 1976; Anagnostou, et al, 1977 ).

Pada anemia yang disebabkan karena kekurangan protei dapat menyebabkan produksi eritropoitin menurun ( Schalm, et al, 1975 ).

### 2.3. Protein

Protein sangatlah diperlukan bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan komponen utama pada semua sel hidup. Protein dibentuk dari rantai asam amino dengan ikatan peptida yang terletak diantara gugusan amino dan karboksil. Fungsi utama protein adalah sebagai pembentuk struktur sel, seperti membran sel, jaringan penghubung, kolagen dan sebagainya. Protein berfungsi pula sebagai substansi aktif dalam bentuk enzim, hormon dan antibodi. Selain itu protein juga merupakan bahan baku

dari Hb dan sel darah merah ( Reissmann, 1964; Schalm, et al, 1975; Maynard, et al, 1979 ).

Dikutip oleh Bethard, et al (1958) dari Orten and Smite (1937), bahwa kejadian anemia hipokromik pada tikus, faktor penyebabnya karena kekurangan protein secara terus menerus dan dari Metcoff, et al (1945), telah melakukan penelitian tentang eritropoiesis, pada tikus yang kekurangan protein menunjukkan perubahan pada volume sel darah merah dan volume plasma, keadaan ini dapat diperbaiki bila kebutuhan untuk keseimbangan protein jaringan dan sirkulasi dapat dicukupi.

Rendahnya kandungan protein dalam ransum makanan dapat diikuti dengan terjadinya hemokonsentrasi, rendahnya volume darah dan berkurangnya secara cepat eritropoiesis ( Schalm, et al, 1975 ).

#### 2.4. Yodium

Yodium merupakan salah satu dari dua puluh enam mineral yang sangat diperlukan bagi tubuh hewan maupun manusia. Sumber utama yodium bagi ternak adalah tanaman hijauan dan air, jadi kandungan yodium tanah dan air sumber sangatlah penting. Sedang kandungan yodium tanah untuk setiap daerah berbeda-beda ( Owen, 1976 ).

Endemik gondok adalah daerah yang 10 % dari pendu-

duknya menderita penyakit gondok. Hal tersebut disebabkan tanah di daerah itu kurang atau tidak mengandung yodium, akibatnya air sumber dan tanaman yang tumbuh juga tidak atau hanya sedikit mengandung yodium. Apabila individu menderita kekurangan yodium dalam waktu lama maka kelenjar tiroidnya akan mengalami pembesaran. Pembesaran kelenjar ini sering disebut penyakit gondok atau goiter. Dari hasil penelitian ternyata daerah endemik gondok di Indonesia cukup luas, mulai dari Sumatera, Jawa, Sulawesi, Kalimantan, Bali sampai Irian Jaya. Umumnya daerah kantong endemik gondok terletak di daerah pegunungan dan daerah dataran tinggi, akan tetapi dapat juga terjadi di daerah dataran rendah. Daerah dataran tinggi dan pegunungan biasanya mempunyai curah hujan yang tinggi. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kandungan yodium tanah, karena lapisan yodium tanah tercuci dan terbawa aliran air ke daerah yang lebih rendah

( Djokomoeljanto, 1974 ).

Pemberian secara oral kalium yodida ( 280 mg ) atau yodida ( 360 mg ) pada 8 - 4 minggu sebelum melahirkan sangat baik untuk mengatasi kekurangan yodium pada domba yang memakan makanan yang mengandung zat goiterogen atau makanan yang kurang kandungan yodiumnya. Tetapi yang paling efektif adalah pemberian yodium dalam bentuk

minyak ( 475 mg yodium/ml ), diberikan secara suntikan intramuskuler. Untuk domba diberikan 1 ml dan sapi 4 ml. Pemberian suntikan ini bisa melindungi terhadap kekurangan yodium selama  $\pm$  3 tahun untuk domba dan  $\pm$  2 tahun untuk sapi ( Barry, et al, 1983 ).

Yodium masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan pada ruminansia penyerapan yodium yang paling banyak dalam rumen ( 70 - 80 % ) dan dalam omasum ( 10 % ). Kemudian yodium diangkut dalam plasma dan berikatan lemah dengan protein. Sebanyak sepertiga yodium ini akan diambil oleh kelenjar tiroid sedang duapertiganya akan diekskresikan melalui ginjal dan sedikit melalui air liur, keringat dan air susu ( Kaneko and Cornellius, 1970 ).

Yodium yang sudah di dalam kelenjar tiroid akan terikat dengan gugusan tirosil yang merupakan protein khusus yang terdapat dalam kelenjar yaitu tiroglobulin. Satu yodium yang terikat pada tiroglobulin membentuk monoyodotirosin dan dua yodium yang terikat pada tiroglobulin membentuk diyodotirosin. Kemudian dua molekul diyodotirosin mengalami kondensasi oksidatif dengan molekul alanin menjadi tiroksin (  $T_4$  ). Sedang kondensasi monoyodotirosin dan diyodotirosin menjadi triyodotiroxin (  $T_3$  ).  $T_3$  dan  $T_4$  dalam kelenjar tiroid tetap berikatan dengan tiroglobulin dan dengan bantuan enzim protease  $T_3$

dan  $T_4$  yang terikat pada tiroglobulin akan terlepas, dibebaskan ke dalam sirkulasi darah. Kejadian ini dipengaruhi oleh rangsangan Thyroid stimulating hormone atau tirotropin ( Blood and Henderson, 1975; McDonald, 1975 ).

Dalam plasma hormon tiroid hampir seluruhnya berikatan dengan protein plasma yaitu globulin, albumin dan prealbumin.  $T_4$  sebagian besar berikatan dengan globulin dan sebagian kecil berikatan dengan prealbumin, sedang dengan albumin  $T_4$  tidak berikatan.  $T_3$  sebagian besar berikatan dengan globulin dan albumin, sedang dengan prealbumin tidak berikatan ( Kaneko and Cornellius, 1970; Ganong, 1979; Harper, et al, 1979 ).

Pengaruh  $T_4$  dalam tubuh adalah merangsang penggunaan oksigen, meningkatkan jumlah mitokondria dan meningkatkan permeabilitas sel tubuh. Hal ini menyebabkan peningkatan penggunaan karbohidrat, oksidasi lemak dan katabolisme protein sehingga menghasilkan energi yang lebih tinggi dalam bentuk adenosin trifosfat ( ATP ) dan panas. Energi ini akan digunakan untuk aktifitas organ seluruh tubuh, akibatnya laju metabolisme tubuh juga meningkat ( Kaneko and Cornellius, 1970; Turner and Bagnara, 1971; Barry, et al, 1983 ).

Yodium tidak mempunyai efek langsung terhadap eritropoiesis, tetapi kekurangan hormon tiroid pada penderita

hipotiroid akan terlihat gejala anemia ( Kaneko and Cornellius, 1970 ). Menurut Craffs (1959) yang dikutip Peschle, et al (1971), pada tikus yang dipotong kelenjar tiroidnya akan menyebabkan penurunan secara nyata eritropoisis.

Telah dibuktikan secara laboratorium bahwa pemberian hormon tiroid dapat merangsang proses eritropoisis secara langsung pada sumsum tulang tikus dan manusia ( Golde, et al, 1977 ). Pemberian  $T_4$  pada hewan normal dan hipotiroid, akan meningkatkan produksi eritropoitin karena meningkatnya kebutuhan oksigen. Dengan meningkatnya eritropoitin maka proses eritropoisis juga meningkat ( Peschle, et al, 1971; Schalm, et al, 1975 ).



### BAB III

#### H I P O T E S I S

Hipotesis yang akan diuji pada masing-masing parameter untuk protein, yodium dan interaksinya adalah sebagai berikut :

##### 3.1. Terhadap kadar hemoglobin

Hipotesis nihil ( $H_0$ ) : Tidak ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap kadar Hb kambing lokal di daerah endemik gondok.

Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) : Ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap kadar Hb kambing lokal di daerah endemik gondok.

##### 3.2. Terhadap nilai packed cell volume

Hipotesis nihil ( $H_0$ ) : Tidak ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap nilai PCV kambing lokal di daerah endemik gondok.

Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) : Ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap nilai PCV kambing lokal di daerah endemik gondok.

3.3. Terhadap jumlah sel darah merah

Hipotesis nihil ( $H_0$ ) : Tidak ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap jumlah sel darah merah (JSDM) kambing lokal di daerah endemik gondok.

Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) : Ada pengaruh nyata pemberian protein, yodium dan interaksinya terhadap JSDM kambing lokal di daerah endemik gondok.

## BAB IV

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Talun Kecamatan Talun Kabupaten Blitar, Propinsi Jawa Timur. Ketinggian daerah 244 meter di atas permukaan laut dan mempunyai curah hujan 2000 - 3000 mm/tahun. Struktur tanahnya mengandung pasir dan letak desa di lereng gunung Kelut. Prevalensi gondok 51,4 % terjadi pada anak Sekolah Dasar ( Anonymous, 1980 ). Penelitian dilakukan selama dua bulan, mulai tanggal 20 November 1984 sampai 2 Februari 1985.

## 4.1. MATERI

## 4.1.1. Hewan percobaan

Di dalam penelitian ini digunakan 27 ekor kambing lokal betina berumur 1 - 2 tahun, berat badan sekitar 17 - 22 kg. Semua kambing penelitian diperoleh dari pasar di daerah Talun, Wlingi, Kanigoro, Lodoyo dan Garum yang masih termasuk wilayah Kabupaten Blitar.

## 4.1.2. Cara pemeliharaan

## 4.1.2.1. Kandang

Luas kandang seluruhnya 4,5 X 8 m yang dibagi menjadi tiga ruangan, yaitu bagian kandang yang beratap dan

berlantai seluas 1,5 X 2,5 m dan bagian sisanya terbuka dengan lantai tanah untuk tempat bermain dan berjemur. Atap kandang dibuat dari seng yang tingginya sekitar 2 m di atas lantai, untuk melindungi kambing dari panas dan hujan. Sedang lantai kandang dari kayu reng yang disusun sejajar dengan jarak 1 cm dan tingginya  $\pm$  40 cm dari permukaan tanah. Hal ini bertujuan agar lebih mudah pem~~bu~~uangan kotoran dan kandang tetap bersih untuk menjamin kesehatan hewan. Baik pagar atau pemisah kandang terbuat dari bambu yang tingginya sekitar 1,5 m dan diberi pintu untuk masing-masing ruangan. Kandang juga dilengkapi tempat makanan diluar pagar dan tempat minum dari plastik sehingga mudah dibersihkan.

#### 4.1.2.2. Makanan

Pemeliharaan kambing dilakukan secara tradisional dengan memberikan hijauan yang sering digunakan oleh peternak setempat. Makanan hijauan diberikan sehari dua kali, siang pukul 11.00 - 12.00 WIB dan sore pukul 16.00 - 17.00 WIB. Sedang pada pagi hari kambing mendapat ransum konsentrat yang merupakan campuran dari katul, bungkil kelapa dan tepung gaplek. Mengenai komposisi bahan konsentrat untuk setiap kandang dibedakan menurut kelompoknya. Kelompok I diberi konsentrat sebanyak 3 kg yang terdiri dari katul 11%, bungkil kelapa 35% dan tepung ga

plek 54% sehingga kandungan protein makanan sebesar 13%. Kelompok II diberi konsentrat sebanyak 3 kg yang terdiri dari katul 11%, bungkil kelapa 55% dan tepung gaplek 34% sehingga kandungan protein makanan sebesar 18%. Untuk kelompok III diberi konsentrat sebanyak 3 kg yang terdiri dari katul 11%, bungkil kelapa 75% dan tepung gaplek 14% sehingga kandungan protein makanan sebesar 23%. Air minum diberikan ad libitum dan setiap saat selalu tersedia di dalam kandang.

#### 4.1.3. Alat-alat yang digunakan

##### 4.1.3.1. Untuk pengukuran kadar Hb dengan metode Sahli

Tabung hemometer dengan pembagian dalam g% dan % dalam normal, gelas berwarna coklat ( warna standart ), pipet Sahli yang merupakan kapiler dan mempunyai volume 20 cmm, pengaduk dan pipet Pasture.

##### 4.1.3.2. Untuk pengukuran nilai PCV metode Wintrobe

Tabung Wintrobe dan rak untuk tempat tabung, alat pemusing dan spuit dengan jarum yang panjang.

##### 4.1.3.3. Untuk pengukuran jumlah sel darah merah

Kamar penghitung Improved Neubauer, gelas penutup, pipet Thoma untuk sel darah merah dan mikroskop.

##### 4.1.3.4. Untuk pengambilan darah dan alat-alat lain

Tabung penampung dan penutupnya, spuit disposable

5 cc, kapas, timbangan makanan merk Sohnle dengan daya 5 kg, pensil, kertas dan spidol.

#### 4.1.4. Zat-zat kimia dan obat-obatan

Larutan HCL 0,1 N, larutan Hayem, alkohol 70%, anti koagulan dipakai EDTA dan aquadets. Obat suntik Lipiodol Ultra-fluide ( mengandung 40% yodium ) yang merupakan obat pokok dalam penelitian. Sedang untuk mencegah timbulnya penyakit cacing dan ektoparasit disediakan obat cacing dan larutan belerang ditambah kapur.

## 4.2. METODE

### 4.2.1. Persiapan

Dua puluh tujuh ekor kambing lokal betina dikumpulkan pada tempat penelitian di Desa Talun dan diadaptasikan dengan lingkungan setempat selama dua minggu. Untuk mencegah timbulnya penyakit cacing dan ektoparasit, semua kambing diberi obat cacing dan dimandikan dengan larutan belerang dan kapur dengan perbandingan 1 : 3.

### 4.2.2. Perlakuan

Dengan menggunakan daftar bilangan teracak ( Nasution dan Barizi, 1979 ), 27 ekor kambing penelitian dibagi secara acak menjadi 3 kelompok masing-masing kelompok 9 ekor. Ketiga kelompok tersebut adalah P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>

dan P<sub>3</sub>. Dari setiap kelompok dibagi lagi menjadi 3 sub kelompok masing-masing sub kelompok 3 ekor. Semua sub kelompok yang sekaligus merupakan jenis perlakuan tersebut adalah : P<sub>1</sub>Y<sub>0</sub> ; P<sub>1</sub>Y<sub>1</sub> ; P<sub>1</sub>Y<sub>2</sub> ; P<sub>2</sub>Y<sub>0</sub> ; P<sub>2</sub>Y<sub>1</sub> ; P<sub>2</sub>Y<sub>2</sub> ; P<sub>3</sub>Y<sub>0</sub> ; P<sub>3</sub>Y<sub>1</sub> ; P<sub>3</sub>Y<sub>2</sub>, yang masing-masing menerima perlakuan pemberian protein ( dalam makanan ) dan Yodium ( suntikan intramuskuler ) seperti pada tabel 1.

Kemudian setiap kambing di tempatkan ke dalam kandang yang tersedia menurut kelompoknya. Semua perlakuan dikerjakan menurut prosedur kebersihan yang menjamin kesehatan semua kambing penelitian.

Tabel 1. Skema pemberian perlakuan pada kambing penelitian

Jenis perlakuan	menerima taraf protein (%)	menerima taraf yodium (g)	jumlah kambing (ekor)
P <sub>1</sub> Y <sub>0</sub>	13	0 *	3
P <sub>1</sub> Y <sub>1</sub>	13	0,48	3
P <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>	13	0,96	3
P <sub>2</sub> Y <sub>0</sub>	18	0 *	3
P <sub>2</sub> Y <sub>1</sub>	18	0,48	3
P <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>	18	0,96	3
P <sub>3</sub> Y <sub>0</sub>	23	0 *	3
P <sub>3</sub> Y <sub>1</sub>	23	0,48	3
P <sub>3</sub> Y <sub>2</sub>	23	0,96	3

Keterangan ; 0 \* = 1 ml NaCL fisiologis.

#### 4.2.3. Pengambilan bahan

Satu minggu setelah perlakuan, dilakukan pengambilan darah dan setiap ekor nantinya diambil darahnya sebanyak enam kali dengan jarak setiap pengambilan enam hari. Kambing diambil darahnya melalui vena jugularis dengan memakai spuit desposable sebanyak 2 ml. Kemudian darah ditampung pada tabung yang berisi EDTA sebanyak 2 mg, tabung dikocok perlahan-lahan agar tidak membeku. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar Hb, nilai PCV dan jumlah sel darah merah.

#### 4.2.4. Tata cara pemeriksaan

##### 4.2.4.1. Pemeriksaan kadar hemoglobin

Tabung hemometer diisi dengan larutan HCL 0,1 N sampai tanda 2 g%, darah yang dihisap dengan pipet Sahli dimasukkan ke dalam tabung hemometer tersebut dengan hati-hati tanpa menimbulkan gelembung udara. Sebelum pipet dikeluarkan dibilas dulu dengan menghisap dan meniup larutan HCL berkali-kali. Kemudian ditunggu selama 10 menit untuk pembentukan asam hematin, setelah 10 menit warna yang dibentuk asam hematin disamakan dengan gelas warna standart dengan menambahkan aquadest setetes demi setetes sambil diaduk sampai warnanya sama. Hasilnya dibaca dan dinyatakan dalam g/100ml.



## 4.2.4.2. Pemeriksaan nilai packed cell volume

Darah dimasukkan pelan-pelan ke dalam tabung Wintrobe sampai tanda 0 atau 100. Kemudian dipusingkan selama setengah jam dengan kecepatan 3000 rpm, setelah itu tabung diletakkan tegak di rak dan hasilnya dibaca dan dinyatakan dalam %.

## 4.2.4.3. Pemeriksaan jumlah sel darah merah

Darah dihisap dengan pipet sel darah merah sampai tanda 0,5 dan dihisap pula larutan Hayem sampai tanda 101. Pada ujung pipet ditutup dengan ibu jari tengah dan dikocok sampai darah dan larutan Hayem bercampur rata, larutan yang tidak bercampur pada ujung pipet dibuang dengan meneteskan sebanyak 3 tetes. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam kamar penghitung dengan menempatkan ujung pipet pada tepi gelas penutup, karena gaya kapiler maka larutan akan mengalir masuk mengisi daerah hitung. Perhitungan dilakukan dengan mikroskop menggunakan obyektif 45 X.

Cara perhitungan : dihitung jumlah sel darah merah yang terdapat dalam 5 empat persegi ( A, B, C, D, E ), kelima masing-masing persegi mempunyai volume  $1/250$  cmm. Misalnya jumlah sel darah merah yang terdapat dalam lima empat persegi adalah N, sedang volume kelima empat persegi  $5/250$  cmm. Jadi N sel darah merah terdapat dalam  $5/250$

cmm = 1/50 cmm. Pengenceran larutan darah = 200 X, maka jumlah sel darah merah per - cmm darah adalah

$$\frac{1}{1750} \times 200 \times N = 10.000 N.$$

Semua tata cara pemeriksaan ini dilakukan menurut metode dari Siswadi, dkk. (1977).

#### 4.2.5. Rancangan dan analisis statistik

Rancangan penelitian ini berupa rancangan faktorial 3 X 3, yang berarti ada dua faktor perlakuan yaitu faktor makanan dengan 3 taraf protein masing-masing taraf : P<sub>1</sub> = 13% ; P<sub>2</sub> = 18% dan P<sub>3</sub> = 23%. Faktor pemberian suntikan yodium dengan 3 taraf, masing-masing taraf : Y<sub>0</sub> = 0 g ( 1 ml NaCL fisiologis ); Y<sub>1</sub> = 0,48 g dan Y<sub>2</sub> = 0,96 g. Setiap perlakuan diadakan ulangan 3 kali.

Data yang diperoleh diselesaikan dengan hitungan analisis statistik menurut prosedur Sudjana (1982).

Tabel 2. Skema rancangan penelitian

Faktor	protein (1)	protein (2)	protein (3)
Yodium (0)	3 ekor	3 ekor	3 ekor
Yodium (1)	3 ekor	3 ekor	3 ekor
Yodium (2)	3 ekor	3 ekor	3 ekor

## BAB V

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## 5.1. Pengamatan kadar hemoglobin

Hasil rata-rata kadar Hb kambing penelitian untuk setiap kombinasi perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil rata-rata kadar Hb kambing penelitian ( dinyatakan dalam g/100ml )

Faktor	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
( Y <sub>0</sub> )	8,83	10,74	10,12
	7,92	8,29	8,29
	8,72	8,59	8,36
rata-rata	(8,49)	(9,21)	(8,92)
( Y <sub>1</sub> )	9,13	7,83	9,83
	9,84	8,76	10,11
	10,28	8,78	9,96
rata-rata	(9,75)	(8,46)	(9,96)
( Y <sub>2</sub> )	10,46	9,50	8,56
	10,39	9,68	10,16
	8,59	9,15	8,21
rata-rata	(9,81)	(9,44)	(8,98)

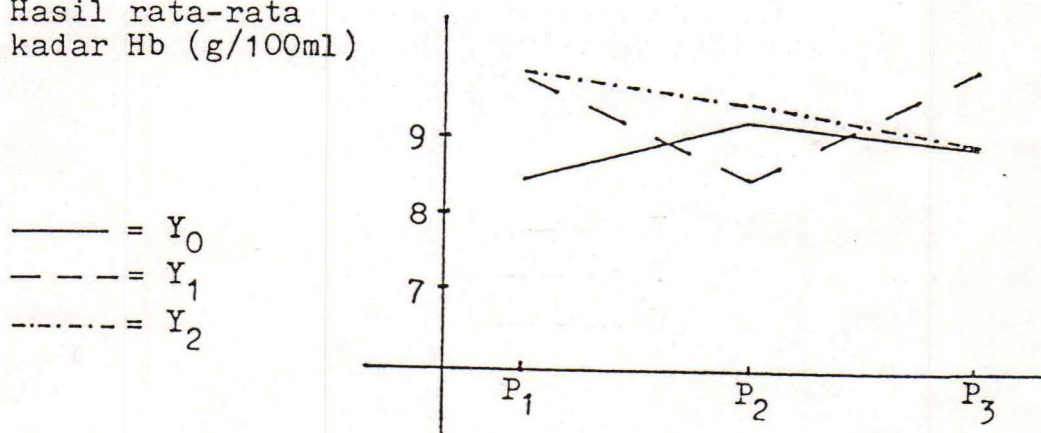
Angka-angka pada tabel 3, memperlihatkan bahwa pada kombinasi pemberian taraf protein rendah (P<sub>1</sub>) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda (Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> dan Y<sub>2</sub>) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 8,49 g/100ml, 9,75 g/

100ml dan 9,81 g/100ml.

Pada kombinasi antara pemberian taraf protein sedang ( $P_2$ ) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda ( $Y_0$ ,  $Y_1$  dan  $Y_2$ ) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 9,21 g/100ml, 8,46 g/100ml dan 9,44 g/100ml.

Pada kombinasi antara pemberian taraf protein tinggi ( $P_3$ ) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda ( $Y_0$ ,  $Y_1$  dan  $Y_2$ ) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 8,92 g/100ml, 9,96 g/100ml dan 8,98 g/100ml. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 1.

Hasil rata-rata  
kadar Hb (g/100ml)

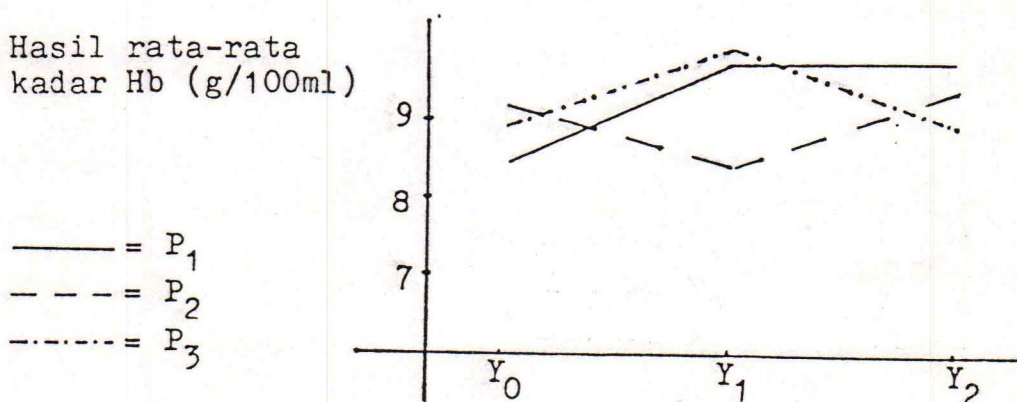


Gambar 1. Pengaruh yodium terhadap kadar Hb dalam kombinasi dengan protein

Sedang kombinasi antara pemberian tanpa suntikan yodium ( $Y_0$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 8,49 g/100ml, 9,21 g/100ml dan 8,92 g/100ml.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis rendah ( $Y_1$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 9,75 g/100ml, 8,46 g/100ml dan 9,96 g/100ml.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis tinggi ( $Y_2$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata kadar Hb : 9,81 g/100ml, 9,44 g/100ml dan 8,98 g/100ml. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh protein terhadap kadar Hb dalam kombinasi dengan yodium

Baik gambar 1 maupun 2, terlihat bahwa garis-garis grafik jauh dari sifat sejajar sehingga dapat diduga adanya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap kadar Hb kambing penelitian.

Melalui perhitungan statistik seperti yang diterangkan oleh Sudjana (1982), diperoleh hasil seperti yang ter

cantum pada tabel 4 ( lampiran 2 ).

Tabel 4. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan kadar Hb kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	P	2	0,5029	0,2514	0,3748	3,55	6,01
	Y	2	1,6731	0,8365	1,2473	3,55	6,01
	PY	4	5,3332	1,3333	1,9882	2,93	4,58
Kekeliruan	18	12,0717	0,6706				
Jumlah	26	19,5809					

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY.

Dari hasil perhitungan pada tabel 4, angka jumlah kuadrat interaksi antara protein dan yodium ( $JK_{PY}$ ) tidak sama dengan nol, yang berarti adanya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap kadar Hb kambing penelitian. Hal ini sesuai dengan grafik pada gambar 1 dan 2, tetapi perlu dibuktikan dengan uji F.

Ternyata setelah diuji pada taraf signifikansi 5 % ( lampiran 5 ),  $F_0$  dari protein, yodium dan interaksi antara protein dan yodium tampak lebih kecil dari F tabel berarti baik protein, yodium dan interaksinya masing-masing tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar Hb kambing penelitian (  $P > 0,05$  ). Jadi pemberian protein yodium dan interaksinya tidak meningkatkan kadar Hb kambing penelitian.

## 5.2. Pengamatan nilai packed cell volume

Hasil rata-rata nilai PCV kambing penelitian untuk setiap kombinasi perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data hasil rata-rata nilai PCV kambing penelitian ( dinyatakan dalam % )

Faktor	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
( Y <sub>0</sub> )	24,58	30	25,83
	21,71	20,37	19,76
	21,71	21,25	22,42
rata-rata	(22,66)	(23,87)	(22,67)
( Y <sub>1</sub> )	23,92	19,46	26,12
	26,96	21,96	25,58
	30,42	21,66	27,92
rata-rata	(27,1 )	(21,03)	(26,54)
( Y <sub>2</sub> )	27,33	24,25	22,04
	29,04	27,83	26,58
	23,66	25,33	22,66
rata-rata	(26,68)	(25,8 )	(23,76)

Angka-angka pada tabel 5, memperlihatkan bahwa pada kombinasi pemberian taraf protein rendah (P<sub>1</sub>) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda (Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> dan Y<sub>2</sub>) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 22,66 %, 27,1 % dan 26,68 %

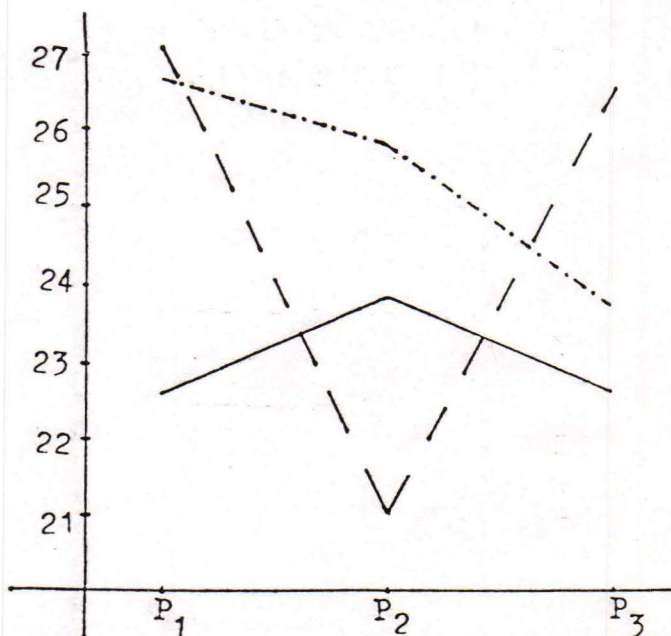
Pada kombinasi antara pemberian taraf protein sedang (P<sub>2</sub>) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda (Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> dan Y<sub>2</sub>) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 23,87 %, 21,03

% dan 25,8 %.

Pada kombinasi antara pemberian taraf protein tinggi ( $P_3$ ) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda ( $Y_0$ ,  $Y_1$  dan  $Y_2$ ) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 22,67 %, 26,54 % dan 23,76 %. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 3.

Hasil rata-rata  
nilai PCV ( % )

— =  $Y_0$   
- - - =  $Y_1$   
- · - · - =  $Y_2$



Gambar 3. Pengaruh yodium terhadap nilai PCV dalam kombinasi dengan protein

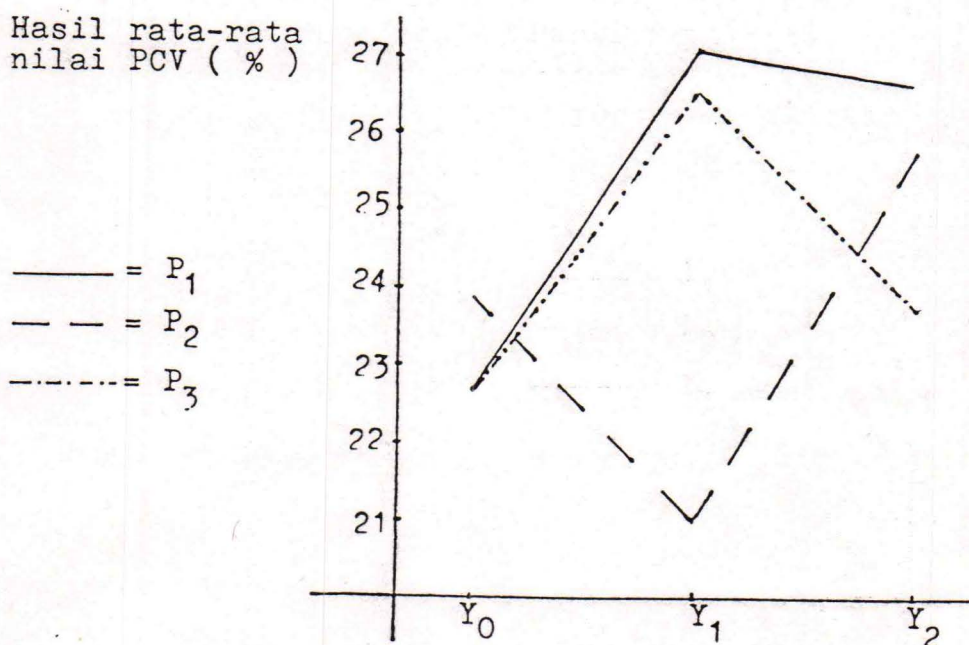
Sedang kombinasi antara pemberian tanpa suntikan yodium ( $Y_0$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 22,66 %, 23,87 % dan 22,67 %.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis rendah ( $Y_1$ ) dengan pemberian taraf protein yang ber-



beda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 27,1 %, 21,03 % dan 26,54 %.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis tinggi ( $Y_2$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata nilai PCV : 26,68 %, 25,8 % dan 23,76 %. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh protein terhadap nilai PCV dalam kombinasi dengan yodium

Baik gambar 3 maupun 4, terlihat bahwa garis-garis grafik jauh dari sifat sejajar sehingga dapat diduga adanya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap nilai PCV kambing penelitian.

Melalui perhitungan statistik seperti yang diterang-

kan oleh Sudjana (1982), diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 6 ( lampiran 3 ).

Tabel 6. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan nilai PCV kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	P	2	16,7165	8,3582	1,0553	3,55	6,01
	Y	2	27,2239	13,6119	1,7186	3,55	6,01
	PY	4	67,2282	16,8070	2,1221	2,93	4,58
Kekeliruan	18	142,5598	7,9199				
Jumlah	26	253,7284					

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY.

Dari hasil perhitungan pada tabel 6, angka jumlah kuadrat interaksi antara protein dan yodium ( $JK_{PY}$ ) tidak sama dengan nol, yang berarti adanya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap nilai PCV kambing penelitian. Hal ini sesuai dengan grafik pada gambar 3 dan 4, tetapi perlu dibuktikan dengan uji F.

Ternyata setelah diuji pada taraf signifikansi 5 % ( lampiran 5 ),  $F_0$  dari protein, yodium dan interaksinya antara protein dan yodium tampak lebih kecil dari  $F$  tabel berarti baik protein, yodium dan interaksinya masing-masing tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai PCV kambing penelitian (  $P > 0,05$  ). Jadi pemberian protein, yodium dan interaksinya tidak meningkatkan nilai PCV kambing penelitian.

## 5.3. Pengamatan jumlah sel darah merah

Hasil rata-rata JSMD kambing penelitian untuk setiap kombinasi perlakuan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Data hasil rata-rata JSMD kambing penelitian ( dinyatakan dalam juta/mm<sup>3</sup> )

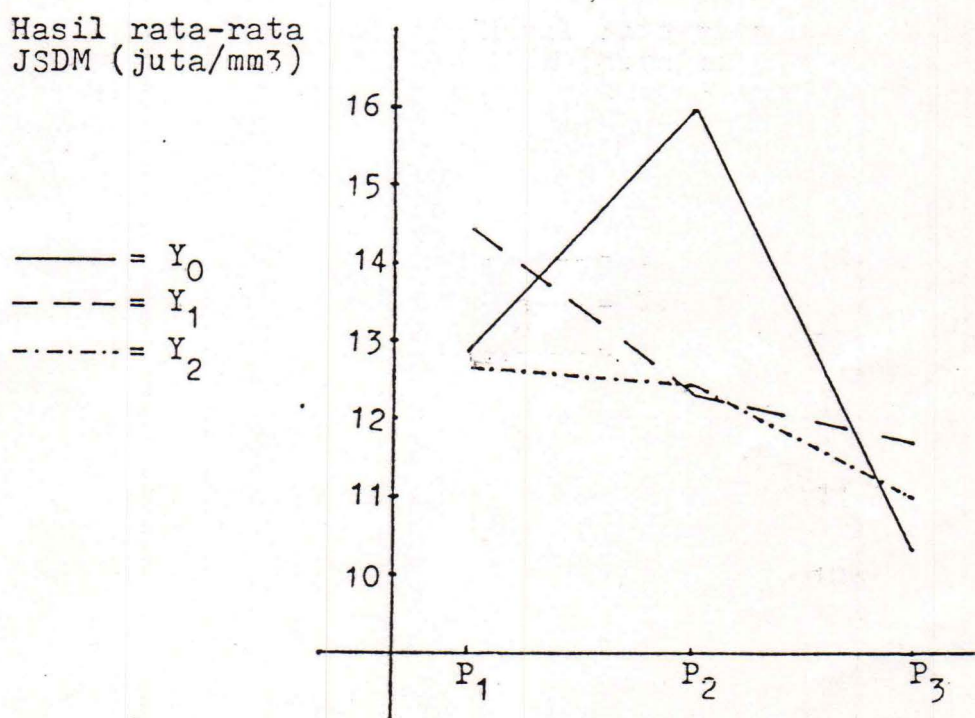
Faktor	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
( Y <sub>0</sub> )	14,85	17,78	10,89
	12,86	12,85	7,96
	10,77	17,47	12,26
rata-rata	(12,83)	(16,03)	(10,37)
( Y <sub>1</sub> )	14,44	10,38	10,82
	11,48	14,49	13,48
	17,50	12,09	10,92
rata-rata	(14,47)	(12,32)	(11,74)
( Y <sub>2</sub> )	14,30	12,55	12,33
	13,48	11,85	11,24
	10,18	12,97	9,44
rata-rata	(12,65)	(12,46)	(11,003)

Angka-angka pada tabel 7, memperlihatkan bahwa pada kombinasi pemberian taraf protein rendah (P<sub>1</sub>) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda (Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> dan Y<sub>2</sub>) menunjukkan hasil rata-rata JSMD : 12,83 juta/mm<sup>3</sup>, 14,47 juta/mm<sup>3</sup> dan 12,65 juta/mm<sup>3</sup>.

Pada kombinasi antara pemberian taraf protein sedang (P<sub>2</sub>) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda (Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> dan

$Y_2$ ) menunjukkan hasil rata-rata JS<sub>DM</sub> : 16,03 juta/mm<sup>3</sup>, 12,32 juta/mm<sup>3</sup> dan 12,46 juta/mm<sup>3</sup>.

Pada kombinasi antara pemberian taraf protein tinggi ( $P_3$ ) dengan dosis suntikan yodium yang berbeda ( $Y_0$ ,  $Y_1$  dan  $Y_2$ ) menunjukkan hasil rata-rata JS<sub>DM</sub> : 10,37 juta/mm<sup>3</sup>, 11,74 juta/mm<sup>3</sup> dan 11,003 juta/mm<sup>3</sup>. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 5.



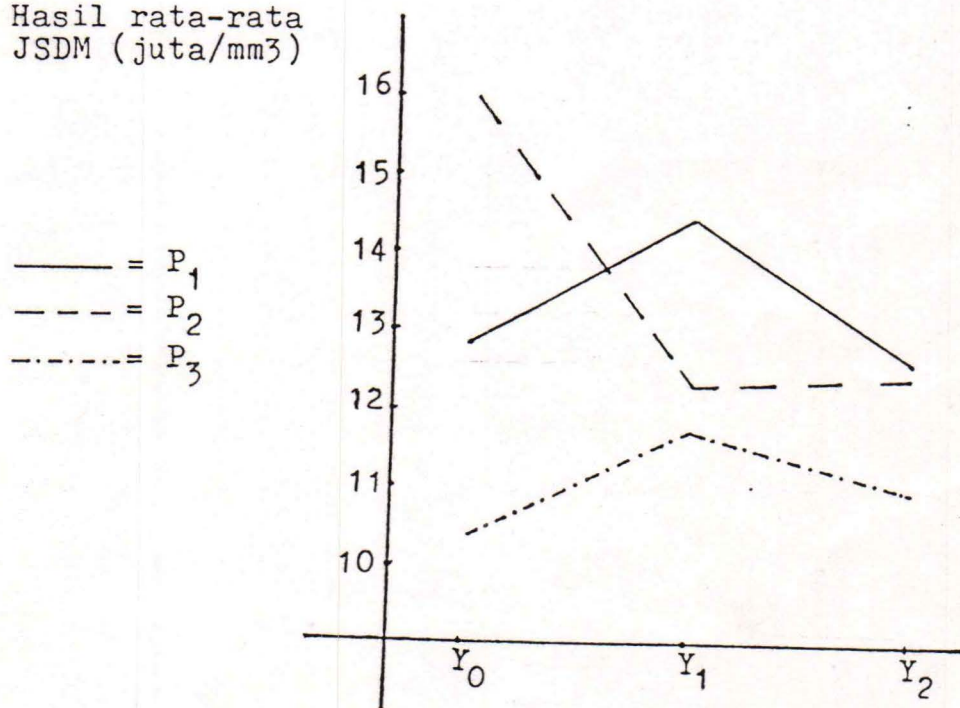
Gambar 5. Pengaruh yodium terhadap JS<sub>DM</sub> dalam kombinasi dengan protein

Sedang kombinasi antara pemberian tanpa suntikan yodium ( $Y_0$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata JS<sub>DM</sub> : 12,83 juta/mm<sup>3</sup>, 16,03 juta/mm<sup>3</sup> dan 10,37 juta/mm<sup>3</sup>.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis rendah ( $Y_1$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata JSDM : 14,47 juta/mm<sup>3</sup>, 12,32 juta/mm<sup>3</sup> dan 11,74 juta/mm<sup>3</sup>.

Pada kombinasi antara pemberian suntikan yodium dosis tinggi ( $Y_2$ ) dengan pemberian taraf protein yang berbeda ( $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ ) menunjukkan hasil rata-rata JSDM : 12,65 juta/mm<sup>3</sup>, 12,46 juta/mm<sup>3</sup> dan 11,003 juta/mm<sup>3</sup>. Semua ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada gambar 6.

Hasil rata-rata  
JSDM (juta/mm<sup>3</sup>)



Gambar 6. Pengaruh protein terhadap JSDM dalam kombinasi dengan yodium

Baik gambar 5 maupun 6, terlihat bahwa garis-garis grafik jauh dari sifat sejajar sehingga dapat diduga ada-

nya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap JSDM kambing penelitian.

Melalui perhitungan statistik seperti yang diterangkan oleh Sudjana (1982), diperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 8 ( lampiran 4 ).

Tabel 8. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan JSDM kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	P	2	35,5860	17,793	4,0628	3,55	6,01
	Y	2	5,3518	2,6759	0,6110	3,55	6,01
	PY	4	30,123	7,5307	1,7196	2,93	4,58
Kekeliruan	18	78,8302	4,3794				
Jumlah	26	149,8910					

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY.

Dari hasil perhitungan pada tabel 8, angka jumlah kuadrat interaksi antara protein dan yodium ( $JK_{PY}$ ) tidak sama dengan nol, yang berarti adanya pengaruh interaksi antara protein dan yodium terhadap JSDM kambing penelitian Hal ini sesuai dengan grafik pada gambar 5 dan 6, tetapi perlu dibuktikan dengan uji F.

Ternyata setelah diuji pada taraf signifikansi 5 % ( lampiran 5 ), hanya  $F_0$  dari protein yang lebih besar dari  $F$  tabel berarti pemberian protein memberikan pengaruh nyata terhadap JSDM (  $P < 0,05$  ). Sedang  $F_0$  yodium dan interaksi-

nya dengan protein terlihat lebih kecil dari F tabel, berarti pemberian yodium dan interaksinya dengan protein tidak berpengaruh nyata terhadap JS DM (  $P > 0,05$  ). Jadi hanya pemberian protein yang dapat meningkatkan JS DM, tetapi pemberian yodium dan interaksinya dengan protein belum dapat meningkatkan JS DM kambing penelitian.

Dari uraian hasil yang diperoleh seperti pada tabel 3, 5 dan 7, terlihat hasil pengamatan kadar Hb, nilai PCV dan JS DM tidak sesuai dengan yang diharapkan, angka-angka hasil tersebut tampak naik turun. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran kadar Hb, nilai PCV dan JS DM, seperti alat-alat dan reagensia kurang sempurna : warna standart sering sudah pucat, volume pipet Hb tak selalu tepat 20 cmm dan larutan Hayem yang sudah kotor. Dapat juga dalam melakukan pemeriksaan misalnya pengambilan darah kurang baik, orang yang melakukan perhitungan sudah lelah, faktor bias dan penerangan ( Siswadi, dkk, 1977 ). Ada faktor lain yang mempengaruhi yaitu faktor individu kambing sendiri, umur dan pemeliharaannya. Faktor-faktor diatas diduga mempengaruhi hasil pengukuran, walaupun sudah diusahakan untuk menghilangkan faktor-faktor tersebut sekecil-kecilnya.

Pada gambaran grafik hasil rata-rata kadar Hb, nilai PCV dan JS DM terlihat garis-garis grafik pada gambar 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 jauh dari sifat sejajar maka dapat diduga adanya pengaruh pemberian protein, yodium dan interaksinya ter

hadap kadar Hb, nilai PCV dan JSMD kambing penelitian. Tetapi bila hasil tersebut dianalisis statistik dengan uji F pada taraf signifikansi 5 %, pada pemberian yodium dan interaksinya dengan protein belum dapat meningkatkan kadar Hb, nilai PCV dan JSMD kambing penelitian. Yodium memang tidak berpengaruh langsung terhadap proses eritropoisis, tetapi yodium dalam bentuk hormon tiroidlah yang berpengaruh. Menurut Shalet, et al (1966); Peschle, et al (1971) dan Schalm, et al (1975) pemberian hormon tiroid dapat meningkatkan proses eritropoisis karena fungsi hormon tiroid adalah meningkatkan kebutuhan oksigen dalam tubuh, sehingga akhirnya dapat mengakibatkan keadaan hipoksia.. Keadaan ini yang merangsang pengeluaran eritropoitin dan eritropoitin merangsang proses eritropoisis dalam sumsum tulang. Juga telah dibuktikan oleh Malgor, et al (1975) dan Golde, et al, (1977), pemberian  $T_3$  dan  $T_4$  dapat merangsang secara langsung proses eritropoisis yaitu pada sel induk sel darah merah dalam sumsum tulang. Pendapat-pendapat tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh. Pemberian yodium bertujuan untuk memperbaiki fungsi dari kelenjar tiroid pada ternak yang menderita kekurangan yodium, sehingga diperlukan waktu yang cukup lama untuk mengembalikan fungsi normal kelenjar tiroid. Pada keadaan tersebut hormon tiroid yang dikeluarkan oleh kelenjar juga terbatas. Dengan sedikitnya tiroksin yang diproduksi maka pengaruhnya belum dapat



merangsang pengeluaran eritropoitin yang merupakan hormon utama dalam merangsang proses eritropoisis. Untuk itu diperlukan waktu penelitian yang lebih lama sehingga nantinya diperoleh hasil yang lebih nyata.

Baik menurut Sebrell and McDaniel (1952); Bethard, et al (1958); Wintrobe (1967) dan Schalm, et al (1975), bahwa protein sangatlah diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan Hb. Pada hasil penelitian pemberian protein dapat meningkatkan JSDM kambing penelitian, tetapi belum dapat meningkatkan kadar Hb dan nilai PCV.

## BAB VI

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian yodium dan protein terhadap kadar Hb, nilai PCV dan JSDM pada dua puluh tujuh kambing lokal di daerah gondok endemik, maka dari hasil uji data yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian yodium dengan dosis 0, 0,48 dan 0,96 gram, tidak mempengaruhi secara nyata kadar Hb, nilai PCV dan JSDM kambing lokal di daerah gondok endemik.
2. Pemberian protein dengan kadar 13, 18 dan 23 %, tidak mempengaruhi secara nyata kadar Hb dan nilai PCV. Tetapi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap JSDM kambing lokal di daerah gondok endemik.
3. Kombinasi antara pemberian yodium dengan dosis 0, 0,48, 0,96 gram dan protein dengan kadar 13, 18, 23 % tidak mempengaruhi secara nyata kadar Hb, nilai PCV dan JSDM kambing lokal di daerah gondok endemik.

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disampaikan saran sebagai berikut :

1. Diperlukan waktu penelitian yang lebih lama dan jumlah kambing penelitian yang lebih banyak sehingga

nantinya dapat diperoleh hasil yang lebih nyata dan mengurangi keragaman yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

2. Untuk daerah yang diduga kekurangan yodium, dianjurkan pemberian yodium pada ternak di daerah tersebut. Yodium dapat diberikan dengan mencampurkannya dalam makanan atau dalam bentuk minyak misalnya pemberian suntikan lipiodol.

## R I N G K A S A N

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian yodium secara intra muskuler dan protein melalui makanan terhadap gambaran darah yang meliputi kadar Hb, nilai PCV dan jumlah sel darah merah pada kambing lokal di daerah endemik gondok. Digunakan 27 ekor kambing lokal betina berumur 1 - 2 tahun dan berat badan antara 17 - 22 kg. Sebagai daerah endemik gondok dipilih Desa Talun Kecamatan Talun, Kabupaten Blitar, Propinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 November 1984 sampai tanggal 2 Februari 1985.

Dari dua puluh tujuh kambing perlakuan dibagi secara acak menjadi 9 sub kelompok, yang masing-masing mendapat perlakuan kombinasi antara pemberian yodium dan protein dengan susunan sebagai berikut : Untuk sub kelompok  $P_1Y_0$  ( menerima 13 % protein dan yodium 0 g );  $P_1Y_1$  ( menerima 13 % protein dan 0,48 g yodium );  $P_1Y_2$  ( menerima 13 % protein dan 0,96 g yodium );  $P_2Y_0$  ( menerima 18 % protein dan 0 g yodium );  $P_2Y_1$  ( menerima 18 % protein dan 0,48 g yodium );  $P_2Y_2$  ( menerima 18 % dan 0,96 g yodium );  $P_3Y_0$  ( menerima 23 % protein dan 0 g yodium );  $P_3Y_1$  ( menerima 23 % protein dan 0,48 g yodium );  $P_3Y_2$  ( menerima 23 % protein dan 0,96 g yodium ).

Penelitian ini merupakan eksperimen faktorial 3 X 3 dan setelah dilakukan pemeriksaan kadar Hb, nilai PCV dan jumlah sel darah merah, hasil yang diperoleh diselesaikan dengan hitungan analisis statistik menurut metode yang diterangkan oleh Sudjana (1982).

Dari analisis data dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pemberian yodium dengan dosis 0, 0,48 dan 0,96 g tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar Hb, nilai PCV dan jumlah sel darah merah (JSDM) kambing penelitian (  $P > 0,05$  ).
2. Pemberian protein dengan kadar 13, 18 dan 23 % memberi pengaruh yang nyata terhadap JSDM saja (  $P < 0,05$  ) tetapi belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar Hb, nilai PCV kambing penelitian (  $P > 0,05$  ).
3. Pemberian kombinasi antara yodium dosis 0, 0,48 dan 0,96 g dan protein dengan kadar 13, 18 dan 23 %, tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar Hb, nilai PCV dan JSDM kambing penelitian (  $P > 0,05$  ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anagnostou, A.; S. Schade; J. Barone and W. Fried. 1977  
Effects of Partial Hepatectomy on Extrarenal Erythropoietin Production in Rats. *Blood*. 50, 3 : pp. 457 - 460.
- Anonimous. 1980. Provelensi Gondok Endemik Propinsi Jawa timur pada anak Sekolah Dasar. Bag. Gizi Dinas Kesehatan Propinsi Dati I Jawa Timur.
- Barry, T.N.; S.J. Duncan; W.A. Sadier; K.R. Millar and A.D. Sheppard. 1983. Iodine Metabolism and Thyroid Hormone Relationships in Growing Sheep Fed Kale ( *Brassica oleracea* ) and Ryegrass ( *Lolium perenne* ) Clover ( *Trifolium repens* ) Fresh Forage Diets. *British J. of Nutrition*. 49 : pp. 241 - 254.
- Bethard, W.F.; R.W. Wissler; J.S. Thompson; M.A. Schroeder and M.J. Robson. 1958. The Effect of Acute Protein Deprivation Upon Erythropoiesis in Rats. *Blood*. 13, 3 : pp. 217 - 225.
- Blood, D.C. and J.A. Henderson. 1975. *Veterinary Medicine*. 4-th ed. Bailliere Tindall, London. pp. 732 - 735.
- Das, K.C; M. Mukherjee; T.K. Sarkar; R.J. Dash and G.K. Rastogi. 1975. Erythropoiesis and Erythropoietin in Hypo- and Hyperthyroidism. *J. Clin. Endocrin.*

- Metab. 40, 2 : pp. 211 - 220.
- Djanah, D. 1984. Beternak Kambing. C.V. Yasaguna.
- Djokomoeljanto, R.J.S. 1974. Akibat Difisiensi Yodium Berat. Proyek penerbitan buku Dir. Jen. Pendidikan Tinggi Dep. Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Jakarta.
- Ganong, W.F. 1979. Review of Medical Physiology. 9-th ed. Lange Medical Publication. Los Altos, California : pp. 254 - 267; 284 - 297; 434 - 439.
- Golde, D.W.; N. Bersch; I.J. Chopra and M.J. Cline. 1977. Thyroid Hormones Stimulate Erythropoiesis in Vitro. British J. Haematology. 37 : pp. 173 - 177.
- Haanen, C.; V.A.J.M. Kunst; D.J.Th. Wagener and J. Burghouts. 1980. Pengantar Ilmu Penyakit Darah. Binacipta Bandung : hal. 21 - 24.
- Harper, H.A.; V.W. Rodwell and P.A. Mayes. 1979. Review of Physiological Chemistry. Lange Medical Publication, Los Altos, California : pp. 39 - 49; 198 - 326; 404 - 414; 535 - 556.
- Kaneko, J.J and C.E. Cornellius. 1970. Clinical Biochemistry of Domestic Animal. 2-nd ed. Academic Press New York and London : pp. 293 - 309.
- Malgor, A.L.; C.C. Blanc; E. Klainer; S.E. Irizar; P.R. Torales and L. Barries. 1975. Direct Effects of Thyroid Hormones on Bone Marrow Erythroid Cells of

- Rats. Blood. 45, 5 : pp. 671 - 678.
- Maynard, L.A.; J.K. Loosli; H.F. Hintz and R.G. Warner. 1979. Animal Nutrition. 7-th ed. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi : pp. 136 - 180.
- McDonald, L.E. 1975. Veterinary Endocrinology and Reproduction. 2-nd ed. Lea and Febiger, Philadelphia : pp. 45 - 61.
- Nasution, A.H. dan Barizi. 1979. Metode Statistik. Edisi II. Gramedia, Jakarta.
- Naughton, B.A.; S.M. Kaplan; M. Roy; A.J. Burdowski and A.S. Gordon. 1977. Hepatic Regeneration and Erythropoietin Production in The Rat. Science. 196 : pp. 301 - 302.
- Owen, B.J. 1976. Sheep Production. 1-st ed. Bailliere Tindall, London : p. 274.
- Peschle, C.; E.D. Zanjani; A.S. Gidori; W.D. McLaurin and A.S. Gordon. 1971. Mechanisme of Thyroxine of Action on Erythropoiesis. Endocrinology. 89, 2 : pp. 602 - 612.
- Reissmann, K.R. 1964. Protein Metabolisme and Erythropoiesis I. The Anemia of Protein Deprivation. Blood. 23, 2 : pp. 137 - 145.
- Schalm, O.W.; N.C. Jain and E.J. Carrol. 1975. Veterinary Hematology. 3-rd ed. Lea and Febiger, Philadel-



- phia : pp. 156 - 161; 356 - 397.
- Sebrell, W.H. and E.G. McDaniel. 1952. Amino Acids in The Production of Blood Constituents in Rats. J. Nutrition. 47, 4 : pp. 477 - 485.
- Shalet, M.; D. Coe and K.R. Reissmann. 1966. Mechanism of Erythropoietic Action of Thyroid Hormon. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 123, 2 : pp. 443 - 446.
- Siswadi, I.; I.B. Djelantik dan H. Notopuro. 1974. Buku Penuntun Laboratorium Hematologi. Edisi IV. Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Sudjana. 1982. Disain dan Analisis Eksperimen. Penerbit Tarsito Bandung : hlm. 98 - 174.
- Turner, C.D. and J. Bagnara. 1971. General Endocrinology. 5-th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto : pp. 182 - 201.
- Williamson, G. and W.J.A. Payne. 1965. An Introduction to Animal Husbandry in The Tropics. Longmans, Green and Co. Ltd.
- Wintrobe, M.M. 1967. Clinical Hematology. 6-th ed. Lea and Febiger, Philadelphia : pp. 85 - 94; 112 - 113 ; 136 - 160.

## Lampiran 1.

DATA ANAK SEKOLAH DASAR  
YANG MENDERITA GONDOK ENDEMIK DI JAWA TIMUR

NO. KABUPATEN/KODYA	ANAK SEKOLAH DASAR		
	diperiksa	gondok(-) (%)	gondok(+) (%)
1. Kab. Probolinggo	11.992	53,3	46,7
2. Kab. Jember	21.381	64,3	35,7
3. Kab. Lumajang	17.715	71,3	28,7
4. Kab. Situbondo	9.400	80,9	19,1
5. Kab. Jombang	4.867	69,1	30,9
6. Kab. Mojokerto	15.223	75,2	24,8
7. Kab. Kediri	78.251	68,0	32,0
8. Kab. Tulungagung	38.162	63,6	36,4
9. Kab. Bojonegoro	12.891	90,4	9,6
10. Kab. Magetan	26.266	54,0	46,0
11. Kab. Pacitan	14.201	74,8	25,2
12. Kab. Trenggalek	27.577	67,5	32,6
13. Kab. Bondowoso	5.851	80,3	19,7
14. Kab. Pasuruan	9.834	65,5	34,5
15. Kab. Banyuwangi	22.896	81,3	18,7
16. Kab. Blitar	<u>62.364</u>	<u>48,6</u>	<u>51,4</u>
17. Kab. Madiun	31.182	81,2	18,9
18. Kab. Ngawi	5.846	21,1	78,9
19. Kab. Malang	56.978	48,5	51,5
20. Kab. Nganjuk	62.687	76,5	23,5
21. Kab. Ponorogo	90.038	78,1	21,9
22. Kodya. Blitar	5.913	3,2	96,8
<b>T O T A L</b>	<b>631.515</b>	<b>66,6</b>	<b>33,4</b>

Sumber : Bagian Gizi  
Dinas Kesehatan Propinsi Daerah  
Tingkat I Jawa Timur (1980).

## Lampiran 2.

## Evaluasi statistik data hasil rata-rata kadar Hb

yodium	p r o t e i n			Jumlah Besar
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
Y <sub>0</sub>	8,83	10,74	10,12	
	7,92	8,29	8,29	
	8,72	8,59	8,36	
Jumlah	25,47	27,62	26,77	79,86
Y <sub>1</sub>	9,13	7,83	9,83	
	9,84	8,76	10,11	
	10,28	8,78	9,96	
Jumlah	29,25	25,37	29,9	84,52
Y <sub>2</sub>	10,46	9,50	8,56	
	10,39	9,68	10,16	
	8,59	9,15	8,21	
Jumlah	29,44	28,33	26,93	84,7
Jumlah Besar	84,16	81,32	83,6	249,08

Untuk keperluan ANAVA, maka dihitung :

$$\sum y^2 = (8,83)^2 + (7,92)^2 + \dots + (10,16)^2 + (8,21)^2$$

$$= 2317,39$$

$$R_y = (249,08)^2 / (27) = 2297,8091$$

$$P_y = \{[(84,16)^2 + (81,32)^2 + (83,6)^2] / (9)\} - 2297,8091$$

$$= 0,5029$$

Lampiran 2. (lanjutan)

$$Y_y = \{[(79,86)^2 + (84,52)^2 + (84,7)^2] / (9)\} - 2297,8091$$

$$= 1,6731$$

$$J_{PY} = 1/3 \{ (25,47)^2 + (29,25)^2 + \dots + (29,9)^2 + (26,93)^2 \} - 2297,8091$$

$$= 7,5092$$

$$PY_y = 7,5092 - 0,5029 - 1,6731 = 5,3332$$

$$E_y = 2317,39 - 2297,8091 - 0,5029 - 1,6731 - 5,3332$$

$$= 12,0717.$$

Semua hasil diatas memberikan daftar ANAVA sebagai berikut :

Tabel 4. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan kadar Hb kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	P 2	0,5029	0,2514	0,3748	3,55	6,01
	Y 2	1,6731	0,8365	1,2473	3,55	6,01
	PY 4	5,3332	1,3333	1,9882	2,93	4,58
Kekeliruan	18	12,0717	0,6706			
Jumlah	26	19,5809				

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY ( F tabel, lihat lampiran 5 ).

Pengujian :

1. Untuk protein :

$$F_0 = 0,3748 < F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,

## Lampiran 2. (lanjutan)

$P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata pemberian protein terhadap kadar Hb kambing penelitian.

## 2. Untuk yodium :

$$F_0 = 1,2473 < F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata pemberian yodium terhadap kadar Hb kambing penelitian.

## 3. Untuk interaksi antara protein dan yodium :

$$F_0 = 1,9882 < F_{t;0,05} = 2,93$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata antara interaksi pemberian protein dan yodium terhadap kadar Hb kambing penelitian.

## Lampiran 3.

## Evaluasi statistik data hasil rata-rata nilai PCV

yodium	p r o t e i n			Jumlah Besar
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
Y <sub>0</sub>	24,58	30	25,83	
	21,71	20,37	19,76	
	21,71	21,25	22,42	
Jumlah	68	71,62	68,01	207,63
Y <sub>1</sub>	23,92	19,46	26,12	
	26,96	21,96	25,58	
	30,42	21,66	27,92	
Jumlah	81,3	63,08	79,62	224
Y <sub>2</sub>	27,33	24,25	22,04	
	29,04	27,83	26,58	
	23,66	25,33	22,66	
Jumlah	80,03	77,41	71,28	228,72
Jumlah Besar	229,33	212,11	218,91	660,35

Untuk keperluan ANAVA, maka dihitung :

$$\begin{aligned} \sum y^2 &= (24,58)^2 + (21,71)^2 + \dots + (26,58)^2 + (22,66)^2 \\ &= 16404,1773 \end{aligned}$$

$$R_y = (660,35)^2 / (27) = 16150,4489$$

$$\begin{aligned} P_y &= \left\{ \left[ (229,33)^2 + (212,11)^2 + (218,91)^2 \right] / (9) \right\} - 16150,4489 \\ &= 16,7165 \end{aligned}$$

$$Y_y = \left\{ \left[ (207,63)^2 + (224)^2 + (228,72)^2 \right] / (9) \right\} - 16150,4489$$

Lampiran 3. (lanjutan)

$$Y_y = 27,2239$$

$$J_{PY} = \frac{1}{3} [(68)^2 + (81,3)^2 + \dots + (79,62)^2 + (71,28)^2] - 16150,4489$$

$$= 111,1686$$

$$PY_y = 111,1686 - 16,7165 - 27,2239 = 67,2282$$

$$E_y = 16404,1773 - 16150,4489 - 16,7165 - 27,2239 - 67,2282$$

$$= 142,5598$$

Semua hasil diatas memberikan daftar ANAVA sebagai berikut :

Tabel 6. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan nilai PCV kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan P	2	16,7165	8,3582	1,0553	3,55	6,01
Y	2	27,2239	13,6119	1,7186	3,55	6,01
PY	4	67,2282	16,8070	2,1221	2,93	4,58
Kekeliruan	18	142,5598	7,9199			
Jumlah	26	253,7284				

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY.  
( F<sub>tabel</sub>, lihat lampiran 5 ).

Pengujian :

1. Untuk protein :

$$F_0 = 1,0553 < F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,

## Lampiran 3. (lanjutan)

$P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata pemberian protein terhadap nilai PCV kambing penelitian.

## 2. Untuk yodium :

$$F_0 = 1,7186 < F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata pemberian yodium terhadap nilai PCV kambing penelitian.

## 3. Untuk interaksi antara protein dan yodium :

$$F_0 = 2,1221 < F_{t;0,05} = 2,93$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata antara interaksi pemberian protein dan yodium terhadap nilai PCV kambing penelitian.



Lampiran 4.

Evaluasi statistik data hasil rata-rata jumlah sel darah merah

yodium	p r o t e i n			Jumlah Besar
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
Y <sub>0</sub>	14,85	17,78	10,89	
	12,86	12,85	7,96	
	10,77	17,47	12,26	
Jumlah	38,48	48,1	31,11	117,69
Y <sub>1</sub>	14,44	10,38	10,82	
	11,48	14,49	13,48	
	17,50	12,09	10,92	
Jumlah	43,42	36,96	35,22	115,6
Y <sub>2</sub>	14,30	12,55	12,33	
	13,48	11,85	11,24	
	10,18	12,97	9,44	
Jumlah	37,96	37,37	33,01	108,34
Jumlah Besar	119,86	122,43	99,34	341,63

Untuk keperluan ANAVA, maka dihitung :

$$y^2 = (14,85)^2 + (12,86)^2 + \dots + (11,24)^2 + (9,44)^2$$

$$= 4472,5227$$

$$R_y = (341,63)^2 / (27) = 4322,6317$$

$$P_y = \{ [(119,86)^2 + (122,43)^2 + (99,34)^2] / (9) \} - 4322,6317$$

$$= 35,5860$$

$$Y_y = \{ [(117,69)^2 + (115,6)^2 + (108,34)^2] / (9) \} - 4322,6317$$

Lampiran 4. (lanjutan)

$$Y_y = 5,3518$$

$$J_{PY} = 1/3 [(38,48)^2 + (43,42)^2 + \dots + (35,22)^2 + (33,01)^2] - 4322,6317 = 71,0608$$

$$PY_y = 71,0608 - 35,5860 - 5,3518 = 30,123$$

$$E_y = 4472,5227 - 4322,6317 - 35,5860 - 5,3518 - 30,123 = 78,8302$$

Semua hasil diatas memberikan daftar ANAVA sebagai berikut :

Tabel 8. Ringkasan analisis eksperimen faktorial 3 X 3 dari perhitungan JSDM kambing penelitian

Sumber Variasi	dk	JK	RJK	F <sub>0</sub>	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan P	2	35,5860	17,793	4,0628	3,55	6,01
Y	2	5,3518	2,6759	0,6110	3,55	6,01
PY	4	30,123	7,5307	1,7196	2,93	4,58
Kekeliruan	18	78,8302	4,3794			
Jumlah	26	149,8910				

Keterangan : P= protein; Y= yodium; PY= interaksi PY. ( F<sub>tabel</sub>, lihat lampiran 5 ).

Pengujian :

1. Untuk protein :

$$F_0 = 4,0628 > F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya

## Lampiran 4. (lanjutan)

$P < 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima, jadi ada pengaruh nyata pemberian protein terhadap JS DM kambing penelitian.

## 2. Untuk yodium :

$$F_0 = 0,6110 < F_{t;0,05} = 3,55$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata pemberian yodium terhadap JS DM kambing penelitian.

## 3. Untuk interaksi antara protein dan yodium :

$$F_0 = 1,7196 < F_{t;0,05} = 2,93$$

Dalam bentuk probabilitas kejadiannya,  $P > 0,05$ . Dengan demikian hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima, jadi tidak ada pengaruh nyata antara interaksi pemberian protein dan yodium terhadap JS DM kambing penelitian.

Lampiran 5.

DAFTAR D
NILAI PERSENTIL UNTUK DISTRIBUSI F

DAFTAR D

Nilai Persentil Untuk Distribusi F
(Bilangan Dalam Badan Daftar Menyatakan Fp, Baris Atas Untuk p = 0,06 dan Baris Bawah Untuk p = 0,01)

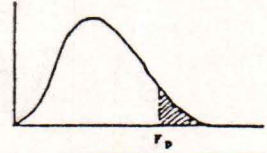


Table with columns for U2 = dk penyebut (1, 2, 3, 4) and U1 = dk pembilang (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 20, 24, 30, 40, 50, 75, 100, 200, 300, infinity). Rows represent F values for various degrees of freedom.



Gambar 7. Alat-alat, zat kimia dan obat-obatan yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 8. Ransum protein yang diberikan.



Gambar 9. Pembagian kandang untuk tiap-tiap kelompok.