

SKRIPSI :

NUNUNG DYAH SULISTYAWATI

**PENGARUH PERDARAHAN TERHADAP
PEMERIKSAAN SEL DARAH MERAH
AYAM RAS**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
1988**



SKRIPSI

PENGARUH PERDARAHAN TERHADAP PEMERIKSAAN

SEL DARAH MERAH AYAM RAS

OLEH

NUNUNG DYAH SULISTYAWATI

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1988

PERGANTIAN PERUBAHAN TERAKHIR PERUSAHAAN

PERGANTIAN PERUBAHAN TERAKHIR PERUSAHAAN

PERGANTIAN PERUBAHAN TERAKHIR PERUSAHAAN

SKRIPSI

DIGERAKAN KE POKOK FAKULTAS EKONOMI HUMAN UNIVERSITAS AIRLANGGA UNTUK MEMENUHI SEBAGAI SYARAT GARA MEMERIKSA BELAJAR MAHASISWA

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

SURABAYA - JAWA TIMUR

1991

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

(DAN... PAR...)

PERUBAHAN 11

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

MAHASISWA TAHUN KELIPATAN

MAHASISWA

1991

PENGARUH PERDARAHAN TERHADAP PEMERIKSAAN
SEL DARAH MERAH AYAM RAS

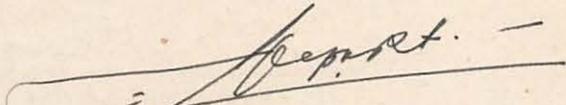
SKRIPSI

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

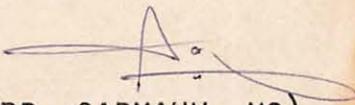
NUNUNG DYAH SULISTYAWATI

SURABAYA - JAWA TIMUR

MENYETUJUI


(DRH. SOEPARTONO PARTOSUWIGJO, MS)

PEMBIMBING I


(DR. SARMANU, MS)

PEMBIMBING II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1983

SETELAH MENYEMPURNAI DAN TERJADI DENGAN SINGKAP
SUKSES, YAKNI BERPEROLEH MENDIRI TUBUH DAN BERKUALITAS
MADIRI KUALITASNYA DAPAT DITUNGGU DENGAN SEMPURNA UNTUK
MEMEROLEH CEMERLA DOKTER HENRY

DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA

DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA

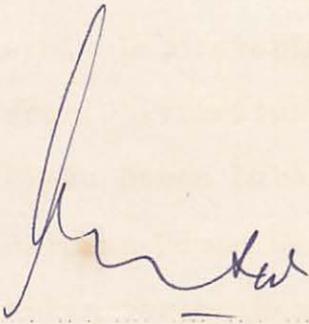
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA

DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA
DIREKTORAN DI SURABAYA

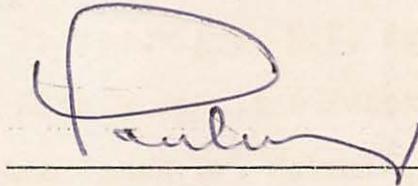
SETELAH MEMPELAJARI DAN MENGUJI DENGAN SUNGGUH -
SUNGGUH, KAMI BERPENDAPAT BAHWA TULISAN INI BAIK SKOPE
MAUPUN KWALITASNYA DAPAT DIAJUKAN SEBAGAI SKRIPSI UNTUK
MEMPEROLEH GELAR DOKTER HEWAN.

DITETAPKAN DI SURABAYA TANGGAL :
17 DESEMBER 1988

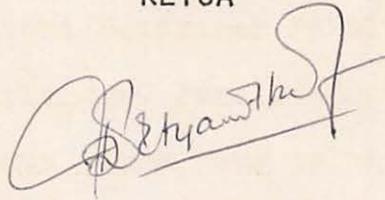
PANITIA PENGUJI :



SEKRETARIS



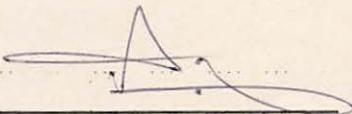
KETUA



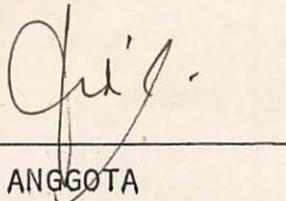
ANGGOTA



ANGGOTA



ANGGOTA



ANGGOTA

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan makalah tentang " Pengaruh Perdarahan Terhadap Pemeriksaan Sel Darah Merah Ayam Ras " .

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingannya kepada Bapak Drh. Soepartono Partosuwigjo, M.S, selaku Kepala Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga dan Bapak Dr. Sarmanu, M.S, selaku Dosen Laboratorium Anatomi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian makalah ini.

Akhir kata penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun semoga penulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Desember 1988

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang Permasalahan	1
2. Tujuan Penelitian	3
3. Manfaat Penelitian	3
4. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III MATERI DAN METODE	12
1. Materi Penelitian	12
1.1. Tempat, Waktu Penelitian	12
dan Hewan Percobaan	
1.2. Alat-alat yang Di-	12
pergunakan	
2. Metode Penelitian	12
2.1. Pengambilan darah sampel	12
2.2. Penghitungan eritrosit	13
2.3. Penentuan kadar hemoglobin	14
2.4. Penentuan <u>Packed Cell Volume</u>	15
2.5. Rancangan percobaan dan	15
analisis data	
BAB IV HASIL PENELITIAN	18
BAB V PEMBAHASAN	24

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pengamatan jumlah eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan	19
2. Hasil pengamatan kadar hemoglobin (g %) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan	21
3. Hasil pengamatan <u>Packed Cell Volume</u> (%) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data dan evaluasi statistik dari jumlah eritrosit sebelum dan se- telah dilakukan perdarahan pada ayam ras ($10^6/\text{mm}^3$)	32
2. Data dan evaluasi statistik kadar hemoglobin sebelum dan setelah dilakukan perdarahan pada ayam ras (g %)	35
3. Data dan evaluasi statistik dari <u>Packed Cell Volume</u> (PCV) sebelum dan setelah dilakukan perdarahan pada ayam ras (%)	38
4. Daftar t	41
5. Larutan Hayem	42

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan usaha peternakan di Indonesia dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Meningkatnya usaha peternakan ini sesuai dengan derapnya laju perkembangan ternak itu sendiri. Hal ini dapat dilihat dari makin bertambahnya jumlah populasi dan hasil peternakan ayam ras yaitu berupa telur dan daging (Supranianondo, 1984).

Telah menjadi kenyataan bahwa peternak baik dari kota besar sampai ke pelosok pedesaan umumnya beternak ayam ras. Sudah demikian meratanya peternakan ini di masyarakat sehingga tidak sedikit keluhan yang dilontarkan peternak terutama kesulitan dalam pemeliharaan ayam yang berhubungan erat dengan kesehatan bahkan sampai dengan kematian ayam tersebut (Anonimus, 1972). Selain itu peternak seringkali juga mengalami kesulitan dalam management atau tata laksana peternakan dan pemasaran hasil produksi, karena kurangnya kemampuan peternak dalam menguasai bidang tersebut (Bambang, 1980).

Melihat perkembangan tersebut memanglah sangat menggembirakan dan membanggakan, akan tetapi disisi lain justru juga merupakan suatu tantangan yang berupa

kejadian penyakit yang banyak terdapat pada peternakan ayam ras di Indonesia, sehingga mempengaruhi perkembangan peternakan ayam tersebut (Anonimus, 1986).

Berdasarkan pengamatan di lapangan, penyakit-penyakit ayam yang sering ditemukan pada peternakan ayam ras kebanyakan disebabkan oleh viral, bakterial maupun parasit. Penyakit-penyakit tersebut memang membutuhkan perhatian yang khusus dan serius disertai tindakan yang tepat agar dapat dicegah dan dikendalikan (Price dan Wilson, 1984). Selain itu sering juga dijumpai dalam suatu peternakan ayam adanya suatu penyakit yang bisa menyebabkan perdarahan ini dapat mengakibatkan keadaan anemia. Kejadian anemia bisa disebabkan oleh kehilangan darah sebagai akibat trauma atau keracunan makanan. Apabila darah yang dikeluarkan terlalu banyak bisa berakibat fatal dan menyebabkan kematian ayam tersebut (Doerr et al, 1975).

Berbicara mengenai anemia atau kehilangan darah tentunya sangat berkaitan dengan komponen darah dan segala aspeknya, karena komponen darah merupakan hal yang sangat penting untuk dipelajari karena dari proses ini merupakan dasar dari segala kehidupan yang dapat diikuti perkembangannya (Schalm et al, 1975). Sejauh ini belum ditemukan atau belum ada penelitian mengenai komponen

darah dalam keadaan anemia terutama pada ayam, maka penulis memandang perlu dan sangat penting untuk dipelajari atau dilakukan penelitian guna membantu diagnosa suatu penyakit yang mengganggu komponen darah khususnya pada ayam dan unggas pada umumnya. Dengan mempelajari komponen darah pada ayam akan dapat diketahui harga komponen darah dalam keadaan normal dan juga harga komponen darah bila ayam tersebut mengalami anemia.

Melihat kenyataan tersebut diatas maka penulis mengadakan penelitian terhadap komponen darah pada ayam ras yaitu dengan melakukan perdarahan pada ayam secara buatan. Dengan demikian diharapkan agar dapat diketahui harga komponen darah pada keadaan normal atau dalam keadaan anemia/perdarahan, supaya dapat digunakan sebagai batasan atau patokan untuk penelitian selanjutnya terhadap berat ringannya suatu kasus perdarahan.

2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa jauh penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) pada ayam ras setelah dilakukan perdarahan.

3. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian perdarahan terhadap ayam diharapkan dapat diketahui harga standart komponen

darah dalam keadaan anemia, maupun dalam keadaan normal. Disamping itu bisa juga digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang berhubungan dengan berat ringannya perdarahan.

4. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini :

- Hipotesis nihil (H_0) : tidak ada pengaruh perdarahan pada ayam ras CP-707 terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV).
- Hipotesis alternatif (H_1) : ada pengaruh perdarahan pada ayam ras CP-707 terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Darah merupakan media transpor dalam tubuh yaitu mengangkut zat makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh kemudian membawa hasil akhir metabolisme sel ke alat pembuangan, mengangkut oksigen dari paru ke jaringan dan mengangkut karbondioksida dari jaringan ke paru serta mengangkut hormon dari kelenjar endokrin ke dalam organ lain. Disamping itu darah juga membantu dalam pengaturan suhu, memelihara keseimbangan air dan elektrolit dalam sel, sebagai larutan penyangga dari ion H supaya pH tubuh tetap konstan dan sebagai pertahanan tubuh terhadap bermacam-macam penyakit (Medway et al, 1969; Swenson, 1970). Susunan darah terdiri dari 60 % berupa plasma dan 40 % adalah sel-sel darah, yang terdapat dalam plasma ialah 91 % air dan 9 % terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, hormon, vitamin, enzim dan garam-garam mineral. Sedangkan sel-sel darah terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit (Swenson, 1970; Seiverd, 1973; Brown, 1975).

Pada perkembangan fetal, pembentukan eritrosit terjadi dalam hati, limpa dan nodus limfatikus. Setelah kehidupan post natal eritrosit dibentuk dalam sumsum tulang namun dalam keadaan patologik pada kehidupan post natal, hati, limpa dan nodus limfatikus ikut memproduksi

eritrosit (Swenson, 1970). Volume darah juga bervariasi tergantung umur, jenis kelamin, iklim, bentuk tubuh, aktivitas fisik serta akan menurun sesuai dengan pertambahan berat badan dan umur (Schalm et al, 1975).

Bentuk sel darah merah pada unggas lonjong mengandung inti (Widjajakusuma dan Sikar, 1986). Sedangkan jumlah eritrosit normal untuk ayam betina rata-rata 2,72 juta/mm³ (Cook, 1967 yang dikutip oleh Sturkie, 1977). Burton et al (1971) menyatakan bahwa pada burung merpati, anak ayam dan burung puyuh sama dengan mamalia bila dalam keadaan hipoksia akan terjadi kenaikan jumlah eritrosit dan hematokrit (dikutip dari Sturkie, 1977). Kehilangan darah yang bersifat akut umumnya ditandai dengan eritrosit polikromatopilik. Eritrosit bisa kembali normal setelah beberapa minggu tergantung dari banyaknya darah yang hilang dan kemampuan tubuh untuk mengatasinya (Berrier, 1968 dan Coles, 1974). Untuk proses pembentukan sel-sel darah merah dibutuhkan zat-zat makanan yang esensial antara lain vitamin-vitamin, misalnya vitamin B₁₂ (Cyanocobalamin), pyridoxin, dan thiamin, folicacid, asam amino, mineral-mineral misalnya besi, tembaga, cobalt juga air dan energi (Widjajakusuma dan Sikar, 1986).

Hemoglobin adalah pigmen darah yang mengandung zat besi (Fe), globin dan porfirin (Schalm et al, 1975).

Kadar normal hemoglobin darah perifer berbeda-beda tergantung jenis kelamin dan umur dari hewan (Coles, 1974 ; Brown, 1975). Pilaski (1972), melaporkan bahwa kadar hemoglobin normal ayam betina rata-rata 9,8g/100ml (dikutip dari Strurkie, 1977). Menurut Frandson (1968), anemia akan mengakibatkan penurunan kadar Hb di bawah batas normal dan anemia dapat disebabkan oleh gangguan pembentukan darah, karena gizi yang jelek, termasuk kekurangan besi, tembaga, vitamin dan asam amino dalam makanan, atau hilangnya darah karena hemoragi dari luka yang disebabkan oleh parasit misalnya cacing perut, kutu dan caplak.

Hematokrit atau Packed Cell Volume (PCV) adalah perbandingan antara volume total eritrosit dengan volume darah dan tak berhubungan langsung dengan volume plasma (Boyd, 1981). PCV merupakan proporsi sel-sel darah merah perifer (Kelly, 1974), dan dinyatakan sebagai persentase (%) dari volume darah seluruhnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi eritrosit berpengaruh pada hematokrit (Sturkie, 1977). PCV normal pada anak ayam rata-rata 40,0% (Kock, 1981), sedangkan PCV normal pada ayam dewasa rata-rata 30,5% (Sturkie, 1977). Anemia akan menyebabkan turunnya PCV di bawah batas maksimum, namun harus diingat bahwa bilamana hewan dalam keadaan anemia dan hemokonsentrasi yang sangat menyebabkan PCV masih

terdapat dalam batas normal (Schalm et al, 1975).

Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit kadar Hb, PCV dan termasuk komponen cairan darah yang lain adalah faktor umur, lingkungan, latihan, temperatur, jenis kelamin (Swenson, 1970). Jumlah eritrosit, kadar Hb dan PCV menunjukkan angka tertinggi pada waktu muda dan akan menurun dengan meningkatnya umur. Pengaruh lingkungan misalnya hewan yang hidup di daerah tinggi memperlihatkan jumlah eritrosit, kadar Hb dan PCV lebih tinggi dari hewan yang hidup di dataran rendah (Coles, 1974). Hal ini disebabkan tensi oksigen dari udara di daerah yang lebih tinggi dari permukaan laut menjadi lebih rendah menyebabkan jaringan tubuh kekurangan oksigen, sehingga eritropoetin terutama yang berada di ginjal akan merangsang sumsum tulang untuk memproduksi eritrosit (Schalm et al, 1975). Jumlah eritrosit, kadar Hb dan PCV naik pada keadaan eksitasi, ketakutan, latihan diakibatkan terjadinya kontraksi limpa, kemudian limpa akan melepaskan eritrosit dalam aliran darah perifer (Coles, 1975). Vaydya et al mengatakan bahwa jumlah eritrosit dan kadar Hb pada hewan jantan jauh lebih tinggi bila dibanding dengan hewan betina (dikutip oleh Schalm et al, 1975).

Anemia merupakan penurunan di bawah normal jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV).

Anemia digolongkan dalam dua kategori yaitu yang pertama morfologi anemia, yang mana ukuran eritrosit pada keadaan anemia dikenal dengan makrositik, normositik atau mikrositik. Makrositik anemia terjadi karena pematangan yang dihambat dari stadium prorubrisit ke basofilik rubrisit, keadaan ini menyebabkan sel-sel tipe megaloblastik pada sumsum. Hal ini bisa terjadi karena defisiensi vitamin B₁₂, asam folat. Pada anemia normositik keadaan ini terjadi jika terdapat depresi proses eritrogenesis pada penyakit-penyakit kronis, seperti pada infeksi, nefritis dengan uremia, pada anemia mikrositik hipokromik disebabkan karena defisiensi besi (Fe). Sedangkan pada kategori kedua yaitu etiologi anemia yang merupakan perdarahan, destruksi eritrosit yang berlebihan, depresi sumsum tulang dan defisiensi bahan makanan (Anonimus, 1983). Menurut Hilton et al (1972), anemia dapat digolongkan ke dalam lima tipe yaitu yang pertama anemia hemoragi dapat terjadi akut, sub akut atau kronis. Akut disebabkan karena trauma, operasi, keracunan sweet clover. Kronis disebabkan karena kekurangan besi (Fe) untuk pembentukan hemoglobin. Penyebab umum dari hemoragi kronis yaitu parasit. Tipe yang kedua anemia hemolitik yang dapat menyebabkan destruksi eritrosit secara berlebihan. Hal ini disebabkan oleh bermacam-macam penyakit, bahan kimia yang menyebabkan lisisnya sel

eritrosit, parasit darah misal : Erytropozoon dan malaria gallinarum, infeksi bakteri misal : Leptospira dan Staphylococcus. Infeksi bakteri ini menyebabkan penurunan PCV, Hb dan jumlah eritrosit. Bahan-bahan kimia yang menyebabkan anemia hemolitik adalah tembaga (Cu), plumbum (Pb) dan phenothiazin. Tipe ketiga **anemia nutrisiional**, penyebabnya defisiensi protein; defisiensi mineral misal : besi, cobalt dan tembaga; defisiensi vitamin misal : vitamin B₁₂, vitamin B₆ dan Folic Acid. Tipe keempat **anemia depressi bone marrow** yaitu akibat dari kerusakan jaringan sumsum tulang (Hemopoitic) yang dapat menyebabkan kerusakan eritrosit dan tetap terdapat dalam sirkulasi darah. Hal ini disebabkan keracunan bensol dan radiasi. Pada kasus ini dengan dosis yang kecil dapat menimbulkan kematian pada ayam. Tipe kelima **anemia mieloplastik**. Beberapa karsinoma sering ditemukan pada kasus anemia mieloplastik yang disebabkan oleh kerusakan jaringan eritropoetik. Biasanya merupakan metastasis tumor jaringan (penyebaran tumor jaringan).

Antara anemia hemoragi dan anemia hemolitik gambaran darahnya terlihat hipokromik namun pada anemia hemolitik tidak terjadi normokromik, gambaran normokromik dijumpai pada anemia hemoragi. Pada anemia hemolitik

terjadi peningkatan potasium serum yang disebabkan pecahnya eritrosit (Christie, 1978). Anemia pada unggas terjadi sangat cepat atau akut demikian pula kembali ke-normal terjadi sangat cepat (Newell dan Shaffner, 1956; Christie, 1978).

Perdarahan yang hebat dapat menyebabkan kematian atau kerugian ekonomi. Anemia pada unggas sifatnya sangat menyolok pada beberapa penyakit, misalnya akibat infeksi dari bakteri, parasit dan bahan kimia (Doerr et al, 1975).

Tanda-tanda anemia pada unggas yaitu jengger dan pial pucat, tubuh lemah, beberapa jenis unggas menunjukkan pernafasan terengah-engah walaupun demikian tidak dapat menimbulkan kematian. Sedangkan tanda-tanda patologi anatomi yaitu karkas pada organ-organ lain tampak pucat, bagian ujung atas tibia dan sampai sepertiganya berwarna merah tua (Christie, 1978). Adanya rangsangan-rangsangan seperti kerusakan sel darah, kekurangan darah, dengan pemberian ekstrak hati dan zat besi akan menyebabkan penambahan aktifitas dari sistim hematopoiesis (Wintrobe, 1956; Diggs, 1957). Di samping itu yang perlu diperhatikan pemeliharaan kesehatan ternak, kandang selalu dibersihkan dan ransum makanan harus baik (Doerr et al, 1975).

BAB III

MATERI DAN METODE

1. Materi Penelitian

1.1. Tempat, Waktu Penelitian dan Hewan Percobaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Waktu penelitian berlangsung selama dua minggu mulai tanggal 2 Januari 1987 sampai tanggal 16 Januari 1987.

Pada penelitian ini hewan yang digunakan adalah ayam ras CP-707 umur 4 sampai 5 minggu sebanyak 15 ekor untuk diteliti terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume dalam darahnya.

1.2. Alat-alat yang Dipergunakan

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari : spuit berukuran 2,5 ml, vial (botol), Hemoglobinometer dari Sahli-Adams, pipet pengencer dari Thoma, kamar penghitung, penghitung sel darah (counter), mikroskop, tabung mikrohematokrit, mikrohematokrit centrifuge, gelas penutup.

2. Metode Penelitian

2.1. Pengambilan darah sampel

Pengambilan darah sebagai sampel dilakukan melalui vena sayap, pengambilan pertama sebanyak 2 ml ditampung

dalam vial (botol) yang berisi antikoagulansia EDTA. Kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV). Langsung pengambilan berikutnya sebanyak 3 ml dibuang, kemudian selang 4 jam diambil lagi sebesar 2,5 ml ditampung dalam vial yang berisi antikoagulansia EDTA untuk pemeriksaan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) terhadap perdarahan.

2.2. Penghitungan eritrosit

Penghitungan eritrosit ini dilakukan dengan metode kamar hitung (Simmon, 1968). Sampel darah dalam vial yang mengandung EDTA dihisap ke dalam pipet pengencer Thoma sampai tanda "0,5", kemudian larutan Hayem dihisap ke dalam pipet yang sama hingga mencapai tanda "101". Selama penghisapan larutan Hayem, pipet diputar melalui sumbu panjangnya agar darah tercampur dengan baik. Kedua ujung pipet ditutup dengan ibu jari dan jari tengah kemudian dikocok dengan gerakan tegak lurus dengan sumbu panjangnya (Simmon, 1968). Larutan Hayem yang terdapat di bagian kapiler yang tidak mengandung darah dibuang dengan meneteskan keluar pipet sebanyak 4 tetes. Kemudian larutan darah dimasukkan ke dalam kamar penghitung yang telah ditutup dengan gelas penutup. Dengan cara menyentuhkan ujung pipet pengencer Thoma pada tepi

gelas penutup. Kamar penghitung yang telah terisi diletakkan di bawah mikroskop dengan menggunakan pembesaran 400 x.

Cara penghitungan, Dihitung jumlah eritrosit yang terdapat dalam lima buah empat persegi yaitu A, B, C, D, E. Jumlah volume ke lima empat persegi panjang ialah $1/250$ milimeter kubik, sel-sel yang terletak dan menyinggung garis batas sebelah kiri dan atas dihitung sedangkan sel-sel yang terletak dan menyinggung garis batas sebelah kanan dan bawah tidak dihitung

Untuk mengetahui jumlah eritrosit per milimeter kubik darah, mula-mula hasil penghitungan eritrosit dalam satu buah empat persegi adalah $1/50$ milimeter kubik. Berarti pada tiap milimeter kubik volume terdapat satu dibagi $1/50$ kemudian dikalikan N, hasilnya dikalikan besarnya pengenceran yaitu 200 kali. Maka dapat diketahui bahwa tiap milimeter kubik darah terdapat eritrosit sejumlah $10.000 N$ buah (Anonimus, 1983).

Penghitungan jumlah eritrosit ini penulis lakukan dua kali penghitungan yang kemudian diambil rata-rata.

2.3. Penentuan kadar Hemoglobin

Pemeriksaan hemoglobin menggunakan cara Sahli dengan prinsip hemoglobin diubah menjadi asam hematin dengan direaksikan oleh larutan HCL. Selanjutnya kadar

asam hematin diukur dengan membandingkan warna standar secara visual.

Bahan yang diperiksa adalah darah yang ditampung dalam vial (botol) yang mengandung EDTA di dalamnya. Tabung hemometer diisi dengan larutan 0,1 HCL sampai tanda "2 g%". Darah dihisap ke dalam pipet Sahli sampai terdapat tanda "20". Bagian luar dari pipet dibersihkan dengan kapas kering, darah segera ditiup hati-hati ke dalam tabung hemometer tanpa menimbulkan gelembung udara. Sebelum dikeluarkan, pipet dibilas dulu dengan menghisap dan meniup HCL yang ada dalam tabung beberapa kali, bagian luar dari pipet juga dibilas beberapa ml aquades. Kemudian ditunggu sepuluh menit untuk pembentukan asam hematin. Asam hematin ini diencerkan dengan aquades sampai didapatkan warna yang sama dengan warna standar. Dalam penentuan kadar hemoglobin dilakukan ulangan dua kali, kemudian diambil rata-ratanya.

2.4. Penentuan Packed Cell Volume

Pemeriksaan Packed Cell Volume ini dilakukan menurut metode Mikrohematokrit yaitu darah dimasukkan ke dalam tabung mikrokapiler kemudian salah satu ujung tabung mikrokapiler ditutup dengan platisin dan dicentrifuge dengan kecepatan 12.000 rpm selama lima menit. Packed Cell Volume dapat ditentukan dengan membaca persentasi

bagian padat dari darah tersebut dengan mikrohematokrit (Simmon, 1968). Dalam penentuan Packed Cell Volume dilakukan ulangan dua kali, kemudian diambil rata-ratanya.

2.5. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang dipergunakan adalah rancangan acak lengkap dengan ulangan 15. Analisis data sebelum dan setelah perdarahan dilakukan dengan uji t yang berpasangan (Sudjana, 1975).

Penghitungan uji t berpasangan

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{N}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$t = \frac{\bar{B}}{S_B \sqrt{n}}$$

Keterangan :

\bar{B} = Rata-rata beda tiap pasangan data.

S_B = Simpangan baku.

Kriteria penilaian uji hipotesis adalah :

Hipotesis nihil (H_0) : tidak ada perbedaan.

Hipotesis alternatif (H_1) : ada perbedaan.

Bila : $t_{hitung} < t_{0,05}$, maka H_0 diterima.
($P > 0,05$) H_1 ditolak.

$t_{hitung} > t_{0,05}$, maka H_0 ditolak.
($P < 0,05$) H_1 diterima.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian pengaruh perdarahan terhadap pemeriksaan sel darah merah telah dilakukan pada 15 ekor ayam ras betina CP-707 yang berumur 4 sampai 5 minggu. Pemeriksaannya meliputi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV). Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap sampel-sampel darah, maka dihasilkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) berdasarkan pengaruh perdarahan tercatat pada tabel 1, 2 dan 3.

1. Hasil

1.1. Jumlah eritrosit

Seperti tertera pada tabel 1, rata-rata jumlah eritrosit ayam penelitian sebelum dan setelah perdarahan adalah $2,57 \pm 0,11 \times 10^6/\text{mm}^3$ dan $1,37 \pm 0,09 \times 10^6/\text{mm}^3$. Jadi jumlah eritrosit terjadi penurunan 46 % setelah perdarahan.

Hasil analisis statistik menunjukkan ada pengaruh yang nyata pada percobaan ini ($P < 0,05$). Hal ini diperoleh dari penghitungan data tersebut dengan uji t, didapatkan hasil t hitung (13,33) lebih besar dari t tabel (2,05) pada tingkat $P < 0,05$ (lampiran 4).

Tabel 1 : Hasil pengamatan jumlah eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan.

No sam- pel	Eritrosit sebelum dilakukan perda- rahan ($10^6/\text{mm}^3$)	Eritrosit setelah di- lakukan perdarahan ($10^6/\text{mm}^3$)
1	2,63	1,48
2	2,38	1,52
3	2,50	1,50
4	3,32	1,38
5	3,15	1,42
6	2,75	1,50
7	2,80	1,46
8	2,22	1,56
9	2,75	1,58
10	2,59	1,40
11	2,05	1,32
12	2,20	1,36
13	1,96	0,59
14	2,66	1,36
15	2,56	1,07
Jumlah	38,52	20,50
Rata-rata	2,57	1,37
SD	0,11	0,09

1.2. Kadar hemoglobin

Seperti tertera pada tabel 2, rata-rata kadar hemoglobin ayam penelitian sebelum dan setelah perdarahan adalah $8,8 \pm 0,20$ g % dan $5,03 \pm 0,19$ g %. Jadi kadar hemoglobin terjadi penurunan 42 % setelah perdarahan.

Hasil analisis statistik menunjukkan ada pengaruh yang nyata pada percobaan ini ($P < 0,05$). Hal ini diperoleh dari penghitungan data tersebut dengan uji t didapat hasil t hitung (13,57) lebih besar dari t tabel (2,05) pada tingkat $P < 0,05$ (lampiran 4).

Tabel 2 : Hasil pengamatan kadar hemoglobin (g %) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan.

No sampel	Hemoglobin sebelum dilakukan perdarahan (g %)	Hemoglobin setelah dilakukan perdarahan (g %)
1	7,8	4,4
2	7,3	5,7
3	7,4	5,2
4	11,1	5,3
5	9,0	4,0
6	8,9	5,7
7	9,0	4,8
8	8,9	5,4
9	9,6	5,9
10	9,9	5,8
11	9,1	5,3
12	9,0	5,2
13	7,2	2,0
14	9,4	5,7
15	8,8	5,0
Jumlah	132,4	75,4
Rata-rata	8,8	5,03
SD	0,20	0,19

1.3. Packed Cell Volume (PCV)

Seperti tertera pada tabel 3, rata-rata Packed Cell Volume (PCV) ayam penelitian sebelum dan setelah perdarahan adalah $35,7 \pm 0,37$ (%) dan $24,56 \pm 0,25$ (%). Jadi Packed Cell Volume (PCV) terjadi penurunan 31 % setelah perdarahan.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata pada percobaan ini ($P < 0,05$). Hal ini diperoleh dari penghitungan data tersebut dengan uji t, didapatkan hasil t hitung (19,26) lebih besar t tabel (2,05) pada tingkat $P < 0,05$ (lampiran 4).

Tabel 3 : Hasil pengamatan Packed Cell Volume (%) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan.

No sampel	<u>Packed Cell Volume</u> sebelum dilakukan perdarahan (%)	<u>Packed Cell Volume</u> setelah dilakukan perdarahan (%)
1	35	24.
2	32	24,8
3	34	25
4	40	24
5	38	25
6	39	25,6
7	39	26.
8	35	25,8
9	39	26
10	36	26
11	36	24.
12	34	24,8
13	29	19
14	35	25
15	35	24
Jumlah	536	368,4
Rata-rata	35,7	24,56
SD	0,37	0,25

BAB V
PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) pada ayam ras sebelum dan setelah dilakukan perdarahan maka didapatkan rata-rata penurunan jumlah eritrosit 46 %, rata-rata penurunan kadar hemoglobin 42 % dan rata-rata penurunan Packed Cell Volume (PCV) 31 %. Menurut hasil pengamatan yang penulis lakukan dengan pengambilan darah sebanyak 5 ml (20 % dari volume darah total) ternyata ayam sudah menunjukkan tanda-tanda anemia. Hal ini karena dengan berkurangnya volume darah maka akan mempengaruhi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) sehingga mengakibatkan penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV).

Pada pengujian secara statistik didapatkan bahwa jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) setelah dilakukan perdarahan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) sebelum dilakukan perdarahan. Banyaknya darah yang diambil akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) semakin rendah. Sehingga akan mempengaruhi pembentukan eritropoetin dalam ginjal, yang mana

eritropoetin tersebut berfungsi untuk merangsang pembentukan eritrosit dalam sumsum tulang.

Seperti yang dikatakan oleh Lanza, (1980) bahwa pengambilan darah (perdarahan eksternal) akut akan menyebabkan perubahan-perubahan yaitu penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) yang disebut dengan anemia. Ayam yang menderita anemia akan memperlihatkan gejala-gejala antara lain jengger dan pial pucat, tubuh lemah dan pernafasan terengah-engah (Christie, 1978). Selanjutnya dikatakan bahwa anemia disebabkan oleh karena pada waktu dilakukan perdarahan terhadap ayam mengalami penurunan dalam jumlah volume cairan darah. Hal ini disebabkan oleh karena pada waktu dilakukan perdarahan banyak cairan yang hilang diikuti dengan berkurangnya jumlah protein dalam darah.

Christie (1978), telah melakukan penelitian terhadap ayam yang diambil darahnya dan hasilnya bahwa ayam tersebut setelah dilakukan perdarahan menunjukkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Schalm et al (1975), hilangnya volume darah diikuti dengan hypoproteinemia.

Dari rata-rata penurunan 46 % jumlah eritrosit, 42 % kadar hemoglobin dan 31 % Packed Cell Volume (PCV) ayam tersebut menunjukkan gejala anemia yang berat tetapi tidak sampai terjadi kematian. Apabila adanya suatu kasus yang menunjukkan penurunan komponen darah perlu juga diadakan pencegahan-pencegahan dengan pemberian makanan gizi yang baik.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian tentang pengaruh perdarahan terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) pada darah ayam ras, maka dari data yang diperoleh dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- Pemeriksaan darah pada ayam ras setelah dilakukan perdarahan sebesar 20 % terjadi penurunan terhadap jumlah eritrosit 46 %, kadar hemoglobin 42 % dan Packed Cell Volume (PCV) 31 %.
- Penurunan 30 % atau lebih dari ke tiga parameter tersebut diatas dapat dipakai sebagai petunjuk adanya perdarahan sebesar 20 % yang menyebabkan anemia dengan gejala klinis sebagai berikut : pial jengger pucat, tubuh lemah dan pernafasan terengah-engah.
- Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) setelah dilakukan perdarahan berbeda nyata terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) sebelum dilakukan perdarahan.

Berdasarkan kesimpulan tersebut diatas alangkah baiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai seberapa jauh waktu yang diperlukan untuk kembali secara normal setelah dilakukan perdarahan.

BAB VII

RINGKASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap pemeriksaan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) sebelum dan setelah dilakukan perdarahan sebanyak 15 sampel darah dari ayam ras CP-707 yang berumur 4 sampai 5 minggu.

Berdasarkan data yang diperoleh, ternyata pengambilan darah sebanyak 20 % dari volume darah total maka rata-rata jumlah eritrosit terjadi penurunan 46 %, sedangkan kadar hemoglobin terjadi penurunan 42 % dan Packed Cell Volume (PCV) terjadi penurunan 31 % .

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) mengalami penurunan setelah dilakukan perdarahan. Secara statistik penurunan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) berpengaruh nyata dibanding dengan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan Packed Cell Volume (PCV) sebelum dilakukan perdarahan ($P < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1972. Beternak Ayam. Penerbit Yayasan Kanisius. Yogyakarta. Hal. 5.
- Anonimus. 1983. Buku Penuntun Laboratorium Hematologi Veteriner. Patologi Klinik Kedokteran Hewan. Unair Surabaya. Hal. 15.
- Anonimus. 1986. Laporan Kegiatan Tahun Anggaran 85/86, Pemerintah Daerah Tingkat I Jawa Timur, Dinas Peternakan Daerah Surabaya. Hal. 117.
- Bambang, A.M. 1980. Beternak Ayam Ras. Majalah Pertanian dan Peternakan. Edisi Februari, Jakarta. Hal. 8.
- Berrier, H.H. 1968. Diagnostic Aids in The Practice Of Veterinary Medicine, 3rd Ed. Alban Professional Books, USA, pp. 125-127, 166
- Boyd, J.W. 1981. The Relationship Between Blood Haemoglobin Concentration, Packed Cell Volume and Plasma Concentration in Dehydration. British Veterinary Journal. 137 : 166.
- Brown, B.A. 1975. Hematology Principles and Procedures. 2nd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 1-39.
- Christie, G. 1978. Haematological and Biochemical findings in An Anaemia Induced by The Daily feeding of Ten-Week-Old Cockerels. Br. Vet. Jour. Vol. 134 pp. 359-360 ; Vol. 135. p. 284.
- Coles, E.H. 1974. Veterinary Clinical Hematology, 2nd Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Toronto and London. pp. 40; 42; 44; 74-78; 80-81; 105.
- Diggs, L.W. 1957. The Morphology Human Blood Cell. W.B. Saunders Company. Philadelphia and London. pp. 107-108.

- Doerr, J.A., R.D. Wyatt and P.B. Hamilton. 1975. Post Haemorrhagic Anaemia in The Fowl. *Poult. Sci.* 54, 969.
- Frandsen, R.D. 1968. Anatomy and Physiology of Farm Animal. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 191-195.
- Hilton, A.S., C.J. Thomas and D.H. Ronald. 1972. Veterinary Pathology. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 125-130.
- Kelly, W.R. 1974. Veterinary Clinical Diagnosis. 2nd Ed. Bailliere Tindall. London. pp. 261-264.
- Kock, T.H. 1981. Physiology of Circulation Blood. Anatomy of Chicken and Domestic Bird. Director Veterinary Anatomy Institut. Heabally University. Berlin. pp. 115-118.
- Lanza, G.M. 1980. Strain Variation in Hematological Response of Broilers to Dietary Aflatoxin. *Poul. Sci.* 59 : 2689-2690.
- Medway, W., J.E. Prier and J.S. Wilkinson. 1969. Textbook of Veterinary Clinical Pathology. The Williams and Wilkins Co. Baltimore. pp. 205; 214-215.
- Newell, G.N. and C.S. Shaffner. 1956. Haematological and Biochemical Finding in An Experimentally Produced Haemolytic Anaemia in Eight-Week-Old Brown Leghorn Cockerels. *Poultry Sci.* 35 : 266.
- Price, S.A. and L.M. Wilson. 1984. Pathophysiology Clinical Concepts of Disease Processes. 2nd Ed. EGC. pp. 197-199.
- Schalm, O.W., E.J. Carroll and H.C. Jain. 1975. Veterinary Hematology, 3rd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia pp. 42-44; 156; 504; 602-605; 617.

→ Seiverd, C.E. 1973. Hematology for Medical Technologist. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. pp. 89-96.

Simmons, A. 1968. Technical Hematology. J.B. Lippincott Company. Philadelphia and Toronto. pp. 1-61.

→ Sturkie, P.D. 1977. Avian Physiology. 3rd Ed. Springer, Verlag - New York Heidelberg, Berlin. pp. 53-69.

Sudjana. 1975. Metoda Statistika. Tarsito, Bandung. Hal. 235-237.

Supranianondo, K. 1984. Pengantar Ilmu Peternakan Ternak Unggas, FKH. Universitas Airlangga, Surabaya. Hal. 3-4.

→ Swenson, M.J. 1970. Duke's Physiology of Domestic Animal. 8th Ed. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca and London. pp. 20-33; 39-43; 46-48.

Widjajakusuma, R. dan S.H.S. Sikar. 1986. Kumpulan Materi Kuliah. Fisiologi Hewan. Jilid I. Jurusan Fisiologi dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Hal. 30; 38-39.

Wintrobe, M.M. 1956. Clinical Hematology. Lea and Febiger. Philadelphia. p. 77.

Lampiran 1.

Data dan evaluasi statistik dari jumlah eritrosit sebelum dan setelah dilakukan perdarahan pada ayam ras ($10^6/\text{mm}^3$).

No sampel	X_1	X_2	B	B^2
1	2,63	1,48	1,15	1,32
2	2,38	1,52	0,86	0,74
3	2,50	1,50	1	1
4	3,32	1,38	1,94	3,76
5	3,15	1,42	1,73	2,99
6	2,75	1,50	1,25	1,56
7	2,80	1,46	1,34	1,80
8	2,22	1,56	0,66	0,44
9	2,75	1,58	1,17	1,37
10	2,59	1,40	1,19	1,42
11	2,05	1,32	0,73	0,53
12	2,20	1,36	0,84	0,71
13	1,96	0,59	1,37	1,88
14	2,66	1,36	1,30	1,69
15	2,56	1,07	1,49	2,22
Jumlah			18,02	23,43
			$\bar{B} = 1,20$	

$N = 15$ (banyaknya data dalam satu kelompok).

X_1 = data sebelum dilakukan perdarahan.

X_2 = data setelah dilakukan perdarahan.

B = beda (selisih) antara sebelum dan setelah perdarahan.

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{N}$$

$$= \frac{18,02}{15} = 1,20$$

$$S_B = \sqrt{\frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{15 \cdot 23,43 - (18,02)^2}{15(15-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{351,45 - 324,72}{210}}$$

$$= \sqrt{\frac{26,73}{210}}$$

$$= 0,36$$

$$t = \frac{\bar{B}}{S_B/\sqrt{N}}$$

$$= \frac{1,20}{0,36/\sqrt{15}}$$

$$= \frac{1,20}{0,09}$$

$$= 13,33$$

Pengujian hipotesis :

$$t \text{ hitung} = 13,33 > t \text{ tabel} = 2,05$$

Dengan demikian hipotesis nihil ditolak, jadi ada perbedaan nyata jumlah eritrosit.

Lampiran 2.

Data dan evaluasi statistik kadar hemoglobin sebelum dan setelah dilakukan perdarahan pada ayam ras (g %).

No sampel	X_1	X_2	B	B^2
1	7,8	4,4	3,4	11,56
2	7,3	5,7	1,6	2,56
3	7,4	5,2	2,2	4,84
4	11,1	5,3	5,8	33,64
5	9,0	4,0	5,0	25,0
6	8,9	5,7	3,2	10,24
7	9,0	4,8	4,2	17,64
8	8,9	5,4	3,5	12,25
9	9,6	5,9	3,7	13,69
10	9,9	5,8	4,1	16,81
11	9,1	5,3	3,8	14,44
12	9,0	5,2	3,8	14,44
13	7,2	2,0	5,2	27,04
14	9,4	5,7	3,7	13,69
15	8,8	5,0	3,8	14,44
	Jumlah		57	232,25
			$\bar{B} = 3,8$	

$$\begin{aligned}\bar{B} &= \frac{\sum B}{N} \\ &= \frac{57}{15} \\ &= 3,8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s_B &= \sqrt{\frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{15 \cdot 232,28 - (57)^2}{15(15-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{2484,2 - 3249}{210}} \\ &= \sqrt{\frac{235,2}{210}} \\ &= 1,06\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{B}}{s_B / \sqrt{n}} \\ &= \frac{3,8}{1,06 / \sqrt{15}} \\ &= \frac{3,8}{0,28} = 13,57\end{aligned}$$

Pengujian hipotesis :

$$t \text{ hitung} = 13,57 > t \text{ tabel} = 2,05.$$

Dengan demikian hipotesis nihil ditolak, jadi ada perbedaan nyata kadar hemoglobin.

Lampiran 3.

Data dan evaluasi statistik dari Packed Cell Volume (PCV) sebelum dan setelah dilakukan perdarahan pada ayam ras (%).

No sampel	X_1	X_2	B	B^2
1	35	24	11	121
2	32	24,8	7,2	51,84
3	34	25	9	81
4	40	24	16	256
5	38	25	13	169
6	39	25,6	13,4	179,56
7	39	26	13	169
8	35	25,8	9,2	84,64
9	39	26	13	169
10	36	26	10	100
11	36	24	12	144
12	34	24,2	9,8	96,04
13	29	19	10	100
14	35	25	10	100
15	35	24	11	121
Jumlah			167,6	1942,08
			$\bar{B} = 11,17$	

$$\begin{aligned}\bar{B} &= \frac{\sum B}{N} \\ &= \frac{167,6}{15} \\ &= 11,17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_B &= \sqrt{\frac{n \sum B_i^2 - (\sum B_i)^2}{n(n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{15 \cdot 1942,08 - (167,6)^2}{15(15-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{29131,2 - 28089,76}{210}} \\ &= \sqrt{\frac{1041,44}{210}} \\ &= 2,23\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{B}{S_B / n} \\ &= \frac{11,17}{2,23 / 15} \\ &= \frac{11,17}{0,58} \\ &= 19,26\end{aligned}$$

Pengujian hipotesis :

$$t \text{ hitung} = 19,26 > t \text{ tabel} = 2,05.$$

Dengan demikian hipotesis nihil ditolak, jadi ada perbedaan nyata Packed Cell Volume (PCV).

lampiran 4.

Daftar t

ν	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,90}$	$t_{0,80}$	$t_{0,75}$	$t_{0,70}$	$t_{0,60}$	$t_{0,55}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber : Metoda Statistika, DR. Sudjana, M.A., M.Sc.,
Penerbit Tarsito Bandung 1975.

Lampiran 5.

Larutan Hayem :

HgCl ₂	0,25
NaCl	0,50
Na ₂ SO ₄	2,50
Aquadest ad	100 ml

31
2 - OCT 1990
22 OCT 1991
20 DEC 1990
13 MAR 1991
24 SEP 1991
29 OCT 1992
20 NOV 1992
4 DEC 1992
29 DEC 1992
29 JAN 1993
15 FEB 1993
29 MAR 1993
21 APR 1993
27 OCT 1993
23 NOV 1994
1 SEP 1990

