

SKRIPSI



IDA IDEWA GEDE PURWA

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN ECENG GONDOK
(*eichornia crassipes*)
TERHADAP PACKED CELL VOLUME HEMOGLOBIN DAN
TOTAL PROTEIN SERUM DARAH AYAM PEDAGING**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

1987

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN ECENG GONDOK (Eichornia crassipes)
TERHADAP PACKED CELL VOLUME, HEMOGLOBIN DAN
TOTAL PROTEIN SERUM DARAH AYAM PEDAGING

Oleh

IDA IDEWA GEDE PURWA

068561150

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

1987


PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN ECENG GONDOK (Eichornia crassipes)
TERHADAP PACKED CELL VOLUME, HEMOGLOBIN DAN
TOTAL PROTEIN SERUM DARAH AYAM PEDAGING

SKRIPSI

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

IDA IDEWA GEDE PURWA
KARANGASEM - BALI

MENYETUJUI


Dr. SOEPARTONO P. MS.

pembimbing I


Dr. SARMANU. MS.

pembimbing II

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



Ketua

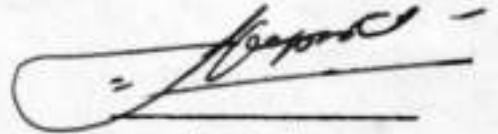


Sekretaris

Panitia penguji



Anggota



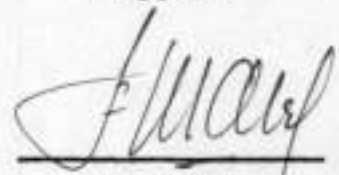
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNYA, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan. Tulisan ini disusun atas dasar penelitian, yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh Ujian Dokter Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Bersamaan dengan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih atas bimbingannya kepada yang terhormat : Bapak Drh. Soepartono P. MS. Kepala Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga sebagai pembimbing pertama, juga kepada Bapak Dr. Sarmanu MS. sebagai pembimbing kedua yang telah membimbing dengan kesungguhan hati dari awal hingga akhir penulisan. Tidak lupa pula kepada seluruh keluarga tercinta di rumah yang telah memberi dorongan moril maupun materiil.

Penulis menyadari bahwa, tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala saran dan kritik demi kesempurnaan akan diterima dengan senang hati.

Surabaya, Juni 1987

penulis

DAFTAR-ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR-ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kegunaan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penggunaan Eceng Gondok	5
2.2. Sistem Pencernaan Unggas	7
2.3. Darah	8
2.4. <u>Packed Cell Volume</u>	10
2.5. Hemoglobin	12
2.6. Total Protein Serum	15
BAB III MATERI DAN METODA PENELITIAN	
3.1. Materi	17
3.2. Metoda Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
RINGKASAN	30
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Analisis Bahan Pakan yang Dipeakai dalam Penelitian	22
Tabel 2. Hasil Rata-Rata <u>Packed Cell Volume</u> (%) Akibat Pengaruh Perlakuan	23
Tabel 3. Hasil Rata-Rata <u>Packed Cell Volume</u> (%) pada Fase <u>Starter</u> dan <u>Finisher</u>	24
Tabel 4. Hasil Rata-Rata Hemoglobin (g/100 ml) Akibat Pengaruh Perlakuan	25
Tabel 5. Hasil Rata-Rata Hemoglobin (g/100 ml) pada Fase <u>Starter</u> dan <u>Finisher</u>	26
Tabel 6. Hasil Rata-Rata Total Protein Serum(g/100ml) Akibat Pengaruh Perlakuan	27
Tabel 7. Hasil Rata-Rata Total Protein Serum(g/100ml) pada Fase <u>Starter</u> dan <u>Finisher</u>	28
Tabel 8. Daftar Nilai Untuk Distribusi F	51
Tabel 9. Daftar Tabel $rp = SSR$ dari Duncan's.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran I Skema Data Disain Eksperimen Faktorial	
2 x 3	36
Lampiran II Analisis Data	
1). <u>Pecked Cell Volume</u>	39
2). Hemoglobin	43
3). Total Protein Serum	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan manusia akan protein hewani menyebabkan adanya ketergantungan manusia dengan hewan. Dengan perkiraan laju pertumbuhan penduduk 2,0% dan pertumbuhan ekonomi 6,4% maka konsumsi daging diperkirakan akan naik 5,8% dan telur 6,2% pertahun (Sri Dadi, 1979). Kebutuhan manusia Indonesia akan protein hewani adalah 15 gram dan protein nabati adalah 40 gram dengan 2100 kalori/orang/hari. Dengan demikian diperkirakan kebutuhan daging adalah 8,1 kg/kap/tahun, sedangkan yang baru dikonsumsi adalah 4,07 kg/kap/tahun untuk daerah-daerah perkotaan (Rustandi, dan Heryanto, 1979). Untuk dapat memenuhi kebutuhan akan konsumsi protein hewani maka produksi ternak harus ditingkatkan baik berupa peternakan hewan besar, hewan kecil maupun perunggasan.

Keberhasilan peningkatan produksi peternakan ayam ditentukan oleh tiga hal pokok yaitu bibit (breeding), tata-laksana (management) dan makanan (feeding). Menurut Siregar dan Sabrani (1970), bahwa makanan merupakan biaya terbesar, dapat mencapai 70% dari total biaya produksi. Secara garis besar bahan pakan ayam berasal dari tumbuhan dan bahan afkiran hewan atau ikan seperti jagung, kedelai,

bungkil kelapa, tepung tulang, tepung ikan serta beberapa golongan hijauan seperti kangkung sebagai sumber mineral dan vitamin (Kusriningrum dkk. 1985). Hadirnya eceng gondok sebagai salah satu sumber hijauan diharapkan dapat menekan biaya produksi, mengingat tanaman ini belum bisa digunakan langsung oleh manusia, sehingga akan murah dan mudah diperoleh. Menurut hasil penelitian Balai Penelitian Bogor (1977) yang dikutip oleh Kamal dan Murdhika (1983), daun eceng gondok mempunyai kandungan protein 13,03% serat kasar 20,16%, Ca.3,09%, P.0,45%, lemak 1,1% dan BE-TN 25,98%. Melihat kandungan bahan pakan tersebut cukup baik untuk makanan ternak besar karena serat kasar tidak menjadi masalah dalam makanan ruminansia.

Makanan merupakan sendi dasar bagi kehidupan dan secara terus menerus berhubungan dengan keadaan fisiologi tubuh hewan. Kebutuhan zat-zat makanan secara umum dapat digolongkan menjadi karbohidrat, lemak, protein, vitamin mineral dan air. Dalam bentuk fisik makanan ini berbeda sesuai dengan kebutuhan dan sistem pencernaan pada setiap spesies hewan. Dalam tubuh hewan zat-zat makanan ini digunakan untuk pertumbuhan, pembentukan dan pergantian jaringan, pembentukan panas dan energi untuk pergerakan.

Darah adalah salah satu cairan tubuh yang antara lain berfungsi mengangkut hasil pencernaan dari alat pencernaan keseluruhan jaringan tubuh hewan.

Komposisi dari sel-sel darah terdiri dari karbohidrat protein, lemak, mineral dan vitamin. Berarti dalam pembentukan sel-sel darah juga diperlukan zat-zat tersebut paling tidak kebutuhan minimal harus dipenuhi. Mineral dan vitamin yang paling sering diperlukan adalah besi, tembaga, kobal, dan dari golongan vitamin biasanya dari golongan vitamin B, seperti riboflavin (B_2), pyridoxin (B_6), B_{12} dan asam folic. Menurut Schalm dkk. (1975) bahwa dalam keadaan malnutrisi atau karena terganggunya pencernaan makanan akan menyebabkan terhambatnya proses pembentukan darah (eritropoiesis).

1.2. Tujuan Penelitian

Status gizi pada ransum yang diberikan pada ayam akan berpengaruh terhadap setiap sel dan jaringan yang ada pada tubuh ayam.

Dalam kesempatan ini peneliti bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) terhadap Packed Cell Volume, Hemoglobin dan Total Protein Serum dari ayam pedaging.

1.3. Kegunaan Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah terhadap disiplin ilmu kedokteran hewan.

Melalui pemeriksaan PCV, Hemoglobin dan Total Protein Serum diharapkan mampu menentukan status fisiologi ayam akibat pemberian tepung daun eceng gondok, sehingga dapat

dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam pemakaian tepung daun eceng gondok tersebut.

1.4. Hipotesis Penelitian

- H (1) : Ada pengaruh umur fase starter dan finisher terhadap PCV, Hemoglobin dan Total Protein Serum.
- H (2) : Ada pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) terhadap PCV, Hemoglobin dan Total Protein Serum.
- H (3) : Ada pengaruh interaksi antara pemberian tepung daun eceng gondok dengan umur fase starter dan finisher terhadap PCV, Hemoglobin dan Total Protein Serum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penggunaan Eceng Gondok

Eceng gondok adalah salah satu tanaman air yang mengapung, kadang-kadang berakar dalam tanah, menghasilkan tunas merayap yang keluar dari ketiak daun, yang selanjutnya tumbuh tumbuhan baru. Tanaman ini berasal dari benua Amerika (Stennis dkk, 1981). Termasuk gulma yang tumbuh di sawah, di sungai maupun di danau yang mendatangkan kesulitan dalam hal pembrantasannya (Bo Gohl, 1975).

Menurut Lyman (1975), Eichornia crassipes termasuk dalam famili Pontederiaceae, ordo Liliales dan dalam kelas Monocotyledon. Tumbuhan ini mulai masuk Indonesia khususnya pulau Jawa tahun 1894 melalui Kebon Raya Bogor (Tjitrosoepomo, 1974, yang dikutip oleh Kamal dan Murdhika 1983). Tumbuhan ini sekarang telah menjadi liar, berbiak dengan cepat melalui vegetatif sehingga eceng gondok dapat bertambah 3% setiap hari (Anonimous, 1979, dikutip oleh Kamal dan Murdhika, 1983).

Usaha penggunaan tanaman ini telah banyak dilakukan di beberapa negara seperti India, Philipina dan Sudan baik bentuk hay, silage maupun dalam keadaan segar (BoGohl 1975). Dari analisa laboratorium yang dilakukan di India dalam bentuk segar menghasilkan protein kasar 13,1 %, serat kasar

18,2%, Ca. 2,16% dan P. 0,41%. Dalam bentuk hay protein kasar 24,2%, Ca. 2,1% dan P. 0,6%. Analisa yang dilakukan di Philipina dalam keadaan segar didapatkan protein kasar 12,8%, seratkasar 24,6%. Dalam bentuk Silage protein kasar 9,9% dan serat kasar 19,7%. Kemudian menurut hasil analisa Balai Penelitian Pertanian Bogor yang dikutip oleh Kamal dan Murdhika (1983), serat kasar 20,16%, Protein kasar 13,03%, lemak kasar 1,1%, Ca. 3,09%, P. 0,4%, BETN. 25,98% dan kadar abu 23,97%.

Hasil-hasil analisa tersebut membuktikan bahwa telah ada usaha penggunaan tanaman eceng gondok sebagai makanan ternak. Di Asia Tenggara eceng gondok telah biasa dipakai sebagai makanan babi direbus bersama batang pisang (Boghol, 1975). Beberapa peneliti seperti Sobat dan Wanapat, (1983) mencoba menggunakannya pada kerbau dalam bentuk tepung daun yang disuplementasikan dalam pakannya. Thohari, (1979) memanfaatkan sebagai pengganti kangkung dalam makanan itik, ternyata sampai pada tingkat 8% belum menunjukkan pengaruh yang merugikan. Kemudian Soeharsono (1983) menggunakannya dalam bentuk tepung daun yang disuplementasikan kedalam ransum ayam petelur dan pedaging (broiler). Ternyata pada penambahan sampai pada tingkat 10% tanpa merugikan pada produksi-produksi telurnya, tetapi pada broiler starter pemberian diatas 2,5% menurunkan kecepatan pertumbuhan berat badan yang sangat berbeda. Sedangkan

pada broiler finisher maksimal pemberian 7,5% sudah menunjukkan efek yang merugikan. Dicoba pula digunakan pada babi dalam bentuk daun segar sampai tingkat 15% belum menunjukkan adanya gangguan berat badan. Adanya kandungan serat kasar yang tinggi tidak menjadi masalah apabila dipergunakan pada hewan ruminansia, tetapi pada unggas kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan penggunaannya menjadi terbatas.

2.2. Sistem Pencernaan Unggas

Bagian-bagian utama saluran pencernaan unggas terdiri dari mulut, kerongkongan, proentrikiulus, ventrikiulus, usus halus dan usus besar. Saliva yang membasahi mulut sampai kekerongkongan mengandung amilase yang membantu dalam proses pencernaan makanan. Antara Kerongkongan dan proentrikiulus terdapat oelebaran dari kerongkongan yang disebut tembolok. Makanan yang ditelan oleh unggas disimpan sementara dalam tembolok untuk dilunakkan dan dicampur dengan getah proentrikiulus yang berupa enzim pepsin, kemudian digiling dalam empedal (Sturkie, 1965). Dari empedal makanan bergerak melalui lekukan usus atau duodenum. sepanjang saluran ini makanan mengalami pencernaan enzimatik yang akan dibantu oleh pankreas yang mengeluarkan enzim - enzim seperti amilolitik, proteolitik, dan lipolitik. Enzim-enzim ini menghidrolisis pati, lemak, proteosa dan peptosa menjadi gula-gula sederhana, asam lemak dan asam - asam amina. Hati juga ikut berperanan dalam membantu

penyerapan lemak dari usus halus bersama cairan limfe yang diproduksinya. Mukosa dari usus halus itu sendiri juga menghasilkan enzim erepsin yang membantu penyempurnaan penyerapan protein menjadi asam amino. Penyerapan hasil pencernaan dilakukan oleh epitel-epitel mukosa usus kemudian dikirim oleh darah keseluruh tubuh ayam.

Saluran pencernaan pada unggas demikian sederhana dan pendek kira-kira 4:1 dibanding panjang seluruh tubuh ayam (Malden, 1979). Dengan demikian sedikit kesempatan bagi mikroflora usus untuk membantu proses pencernaan, seboleh dikatakan pencernaan pada unggas didominasi oleh pencernaan enzimatik. Pati dan gula mudah dicerna oleh unggas, tetapi pentosan dan serat kasar akan sulit dicerna (Anggorodi, 1985). Serat kasar yang sulit dicerna akan menghambat penyerapan hasil-hasil pencernaan lainnya, sehingga apabila diberikan dalam jumlah yang berlebihan akan mengganggu fisiologi pencernaan ayam.

2.3. Darah

Darah adalah suspensi dari partikel dalam larutan kolid yang mengandung elektrolit (Baldy, 1984). Darah juga merupakan salah satu dari tiga cairan tubuh utama. Kedua cairan lainnya adalah cairan interstisial dan cairan intraselluler (Anonimous, 1986). Komponen cair dari darah dinamakan plasma, 91 sampai 92 persen terdiri dari air dan 7 sampai 9 persen terdiri dari zat padat. Zat-zat padat itu berupa protein-protein seperti albumin, globulin dan

fibrinogen. Unsur-unsur anorganik seperti natrium, kalium kalsium, fosfor, besi dan yodium. Unsur-unsur organik seperti nitrogen non urea, asam urat, xantin, kreatinin, lemak netral, fosfolipid, kolesterol, glukosa dan asam amino. Unsur-unsur seluler dari darah terdiri dari: sel darah merah (eritrosit, red blood corpusculer), sel darah putih (leukosit, white blood corpusculer), dan platelet (trombosit).

Fungsi utama dari darah adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke sel-sel jaringan tubuh dan karbondioksida (CO_2) ke paru-paru, mengangkut zat-zat makanan dari usus ke seluruh tubuh dan sisa metabolis ke alat-alat ekskresi. Mengangkut air dan elektrolit sehingga dapat berperanan dalam mempertahankan homeostasis, pH, maupun keseimbangan temperatur tubuh. Disamping itu juga berfungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap infiltrasi benda asing dan mikroorganisme yang berakibat patogen terhadap tubuh (Sturkie, 1965; Swenson, 1970; Anonymous, 1986).

Darah ayam terbentuk kira-kira 8% dari seluruh berat badan ayam umur 1 sampai 2 minggu dan 6% pada ayam dewasa, (Malden dkk. 1979). Jumlah sel darah merah dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, hormon, status gizi dan faktor lingkungan. Menurut Doman dan Toher (1946) yang dikutip oleh Sturkie (1965) bahwa jumlah sel darah merah ayam jantan dewasa lebih besar dari pada ayam betina dewasa. Dikatakan juga bahwa hormon yang paling berpengaruh adalah

hormon androgen yang merangsang sistem hematopoiesis, hormon tiroid (thyroxine) berfungsi sebagai kontrol dari jumlah sel darah merah yang berlebihan.

Beberapa hal yang menyebabkan adanya perbedaan darah unggas dengan darah mamalia adalah sel darah unggas berbentuk oval dan berinti, mengandung albumin yang rendah pada protein plasma, sumsum tulang sebagai tempat eritropoiesis yang lebih banyak, dan eritropoiesis pada unggas terjadi pada lumen medularis, sedangkan pada mamalia terjadi pada ruang ekstra vaskuler dari sumsum tulang. Pematangan sel darah merah pada unggas lebih cepat bila dibandingkan dengan mamalia, pada unggas lebih kurang 36 jam. (Sturkie, 1965; Hodges, 1977; Campbell dan Dein, 1984).

2.4. Packed Cell Volume (PCV)

Packed Cell Volume (PCV) dinyatakan dengan presentase sel-sel darah merah yang dimampatkan dari darah yang disentrifus (Swenson 1970; Anonimus 1986). Pengukuran PCV dengan menggunakan metoda mikrohematokrit yang memakai mikrokapiler yang diisi darah kemudian dipusingkan dengan memakai sentrifus hematokrit selama lima menit. Sel - sel darah yang dimampatkan itu kemudian dibaca pada alat pembaca (reader).

Beberapa hal yang dapat mempengaruhi PCV antara lain volume dan plasma darah yang bersirkulasi (Swenson, 1970), umur (Hodges, 1977). Selama pertumbuhan PCV akan meningkat dan berbeda nyata pada pengaruh jenis kelamin pada

ayam dewasa. Kekurangan O_2 (hipoksia) dapat menaikkan PCV dan jumlah sel darah merah (Campbell dan Dein 1984). Menurut Sturkie (1965) PCV bertambah sesuai dengan bertambahnya sekresi androgen pada ayam jantan. Temperatur lingkungan juga berpengaruh, menurut Huston (1965) dan Moye (1969) yang dikutip oleh Hodges (1977) bahwa PCV berkurang pada kenaikan temperatur dan akan bertambah pada penurunan suhu lingkungan.

Packed Cell Volume (PCV) sebanding dengan jumlah eritrosit dan hemoglobin (Anonymous, 1986). Pada keadaan hemorhagi kronis maupun akut, penyakit hemolitik, penyakit parasit penghisap darah dan defisiensi gizi akan memperlihatkan respon eritropoiesis yang meningkat. Hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Augustine (1982) pada kalkun, ternyata terjadi kenaikan PCV secara nyata setelah 48 jam tidak diberi air, serta 48 jam tidak diberi makanan dan air. Dengan demikian dikatakan defisiensi akibat pemberhentian pakan dan air dapat berpengaruh terbalik terhadap PCV. Kandungan protein dalam pakan pada burung puyuh berpengaruh terhadap PCV. Kandungan protein pakan 15%, 20% dan 25% berturut-turut menaikkan PCV 39,80% 40,36% dan 41,22% yang secara statistik berbeda sangat nyata (Sutrisno, 1985). Menurut Manik dkk (1984) dari hasil penelitiannya pada ayam yang menderita nepritis akibat pemberian pakan dengan protein tinggi (42,28%), pada pakan dengan kalsium tinggi (3,17%) dan defisiensi vitamin A

pada gambaran darahnya memperlihatkan penurunan PCV dan hemoglobin, dengan anemia tipe normositik-normokromik.

Pengaruh suhu dan umur pada ayam jantan berlainan dibandingkan dengan ayam betina. Pada ayam jantan penurunan suhu dan bertambahnya umur akan menyebabkan kenaikan PCV sedangkan pada ayam betina pertambahan umur cenderung menurunkan PCV. Pada ayam jantan pada suhu $21,1^{\circ}\text{C}$ umur 32 minggu, PCVnya mencapai 43,4% sedang pada ayam betina hanya mencapai 28,3% (Boone dan Johnston, 1978). Menurut Huggins (1978) pengaruh suhu terhadap PCV, ternyata pada ayam jenis White lighorn perubahan suhu dari $4,4^{\circ}\text{C}$ ke $2,7^{\circ}\text{C}$ telah menyebabkan penurunan PCV yang nyata, sedang pada Cobb 100 perubahan suhu dari $4,4^{\circ}\text{C}$ ke $32,2^{\circ}\text{C}$ baru menyebabkan penurunan PCV yang nyata. Campbell dan Dein (1984) bahwa PCV dapat dipakai sebagai indikator pada kasus anemia dan dehidrasi. Pada burung PCV berkisar 35-55%, bila didapat lebih kecil dari 35%, diduga burung mengalami anemia sedangkan bila lebih besar dari 55% diduga mengalami dehidrasi.

3.2. Hemoglobin Darah

Hemoglobin darah merupakan pigmen eritrosit yang terdiri dari protein kompleks terkonyugasi yang mengandung besi. Warna merah disebabkan oleh HEME, suatu senyawa metalik yang mengandung satu atom besi. Dalam sintesa hemoglobin, asam amino glycine dan acetat yang berasal dari trikarboxylik acid cycle membentuk suatu senyawa **bersatu**

dengan glycine membentuk PYROLE. Empat molekul pyrole membentuk protoporphyrin yang kemudian bersatu dengan molekul besi membentuk HEME. Empat molekul heme bergabung dengan protein globulin membentuk Hemoglobin. Sintesa hemoglobin mulai dari eritroblast dan terus berlangsung sampai tingkat normoblast (Guyton, 1981).

Fungsi primer hemoglobin dalam tubuh tergantung pada hemoglobin berikatan dengan oksigen dalam paru-paru kemudian melepaskannya menuju kapiler-kapiler jaringan. Daya angkut oksigen dari hemoglobin tergantung pada atom besi yang terdapat pada hemoglobin, sedangkan diketahui bahwa satu atom besi bisa mengangkut satu molekul oksigen. Kandungan besi dari hemoglobin 0,335% atau 3,35 mg/g hemoglobin, sehingga diperkirakan kapasitas angkut oksigen 1,36 cm^3/g hemoglobin (Schalm dkk, 1975).

Adanya inti pada sel darah merah unggas menimbulkan masalah dalam pengukuran hemoglobin. Biasanya akan menghasilkan hasil pengukuran yang tinggi bila memakai metode biasa (metoda Sahli). Sekarang yang dipakai adalah metoda kolorimeter atau spektrofotometer (Sturkie, 1985). Hemoglobin pada unggas hampir sama dengan hemoglobin pada mamalia, yaitu terdiri dari empat molekul heme hanya berbeda pada globin proteinnya. Globin unggas mengandung inositol-pentofosfat (Campbell dan Dein, 1984). Pada keadaan normal hemoglobin dan PCV ada hubungan langsung. Jumlah PCV tiga kali lebih banyak dari kadar hemoglobin (Schalm, 1975).

Jenis dari anemia yang disebabkan oleh penurunan sintesis heme adalah mikrositik hipokromik. Penurunan sintesis heme paling utama disebabkan oleh defisiensi besi (Anonymous 1979). Kadar hemoglobin normal pada unggas 6-9 gram/100ml darah. Bila kondisi dengan kandungan oksigen yang rendah akan menyebabkan kenaikan sel darah merah dan hemoglobin (Swenson, 1970). Menurut Tanaka dan Rosenberg (1955) yang dikutip oleh Sturkie (1965) bahwa hemoglobin dipengaruhi oleh hormon seperti hormon androgen, estrogen dan tiroksin dimana hormon androgen meningkatkan hemoglobin sedangkan estrogen akan berpengaruh sebaliknya. Menurut Boone dan Johnston (1978), penurunan suhu dan penambahan umur pada ayam jantan menyebabkan kenaikan kadar hemoglobin, tetapi pada ayam betina pertambahan umur cenderung menyebabkan penurunan kadar hemoglobin.

Faktor-faktor tertentu yang terkandung dalam pakan ayam selain berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh ayam juga berpengaruh terbalik terhadap hemoglobin. Menurut peneliti Featherston (1979), didapatkan bahwa pakan yang tidak mengandung folic acid diperoleh pertumbuhan atau penambahan berat badan yang menurun, sedangkan kadar hemoglobin darah tinggi. Sebaliknya pada saat ditambah glycine diperoleh pertumbuhan berat badan yang tinggi sedangkan kadar hemoglobin yang lebih rendah. Tanpa folic acid diperoleh pertumbuhan berat badan 83,7gram dengan kadar hemoglobin 11,22 gram/100 ml. Tanpa folic acid tetapi tanpa

ditambah glycine pertambahan berat badannya mencapai lebih kurang 130,6 gram, dengan kadar hemoglobin 4,14 gram/100 ml liter darah. Pada kombinasi antara folic acid dengan glycine pertambahan berat badannya 187,2 gram dengan kadar hemoglobin 10,53 gram/100 ml. darah.

2.6. Total Protein Serum

Komponen plasma darah 7-9 persen terdiri dari zat-zat padat berupa protein-protein seperti albumin, globulin dan fibrinogen. Unsur zat padat lainnya adalah zat-zat anorganik dan organik. Bila protein hemoglobin dan faktor pembekuan lainnya dari plasma dihilangkan maka disebut serum (Baldy, 1984). Protein albumin yang terbentuk dalam hati bertanggung jawab atas protein serum kira-kira 53 persen. Peranan utama albumin adalah mempertahankan volume darah dengan memberikan tekanan osmotik koloid, mempertahankan pH darah, keseimbangan dari elektrolit serta mengangkut ion-ion logam, asam lemak, steroid, hormon dan obat-obatan. Protein globulin bertanggung jawab atas 43 persen dari protein serum yang dibentuk dalam hati dan jaringan limfoid. Protein globulin terutama gammaglobulin bertanggung jawab terhadap pembentukan antibodi. Perbandingan protein albumin dan globulin berbeda pada masing-masing spesies hewan. Pada ayam protein globulin lebih banyak dari protein (Sturkie, 1965). Menurut Al-Heeti dkk. (1985) total protein serum pada kalkun dipengaruhi oleh bangsa atau jenis,

jenis kelamin dan lingkungan. Pada jenis kelamin betina total protein serumnya lebih tinggi dari yang jantan, sedangkan pada suhu yang lebih rendah dari suhu kamar diperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar.

Pada ayam yang sedang bertelur, total protein serum adalah $5,40 \pm 0,17$ gram/100 ml. darah. Sedangkan pada ayam pedaging atau yang sedang tidak bertelur 3,6 gram/100-ml. dan lebih rendah lagi pada ayam yang berumur muda. Menurut Augustine (1982) total protein plasma menurun dengan nyata pada pemberhentian pakan selama 72 jam, tetapi tidak mengalami perubahan pada pemberhentian makanan dan minuman yang dilakukan bersama-sama. Kualitas bahan pakan juga berpengaruh terhadap total protein serum, menurut Lanza (1980) pada penambahan aflatoksin sampai tingkat dosis 5 - gram/gram bahan pakan ayam menurunkan secara nyata total protein serum.

BAB III

MATERI DAN METODA PENELITIAN

3.1. Materi

3.1.2. Hewan Uji

Hewan uji yang dipakai adalah ayam broiler Arbor acres CP.707 (ex.PT. Charoen Pokphand) sebanyak 90 ekor.

3.1.3. Ransum

- Makanan ayam komersial starter dengan kode pemasaran 311 (ex. PT. Charoen Pokphand).
- Tepung daun eceng gondok.
- Makanan yang mengandung tepung daun eceng gondok dengan konsentrasi 0%, 3,5% dan 7%.

3.1.4. Kandang

Kandang terbuat dari bambu, yang terdiri dari tiga kelompok, yang masing-masing kelompok dibagi menjadi petak - petak sedemikian rupa dengan ukuran 1 x 0,6 x 0,6 m. yang efektif untuk lima ekor ayam.

3.1.5. Alat-alat

- S spuit steril 2,5 cc.
- Termos es.
- Botol dengan kapasitas ± 10 cc.
- Kapas dan kertas tisu.
- Kapiler mikrohematokrit.
- Sentrifus mikrohematokrit dan alat pembacanya (reader).

- Seal yang terbuat dari malam.
- Spektrofotometer.
- Tabung cuvet.
- Tabung titrasi.
- Tabung reaksi.
- Pipet dropper otomatis effendorf 0,05 cc.

3.1.6. Bahan-bahan

- 1 (satu) kit reagen Biuret untuk Test Total Protein yang terdiri dari reagen Biuret pekat, Reagen pembanding dan Standar serum (6,7 gram protein/100 ml)
- Reagen Drabkins untuk Test Hemoglobin.
- Serum darah ayam.
- Darah dalam antikuagulan.
- Antikoagulan E D T A.
- Dan aquades.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Tempat dan Lama Penelitian

Ayam dipelihara di Jalan Sidosermo No. 68 Surabaya. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Lama penelitian dari bulan Pebruari sampai April 1987.

3.2.2. Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Dipergunakan Rancangan Acak Lengkap dengan Pola Faktorial yaitu sebagai berikut : 90 (sembilan puluh) ekor ayam dibagi dalam tiga kelompok perlakuan yaitu kelompok

perlakuan 0% (kontrol), kelompok perlakuan 3,5% dan kelompok perlakuan 7%. Dari ketiga kelompok tadi masing-masing dibagi menjadi 6 (enam) petak sehingga tiap petak terdiri dari 5 (lima) ekor ayam. Dari lima ekor ayam tersebut diambil 2 (dua) ekor ayam secara acak sebagai sampel. Hasil yang diperoleh dirata-ratakan sebagai satu ulangan, sehingga semuanya terdapat 6 (enam) ulangan. Pengambilan sampel darah dilakukan dua kali yaitu pada fase starter dan fase finisher.

Jadi disini terdapat dua faktor yaitu faktor pertama adalah perlakuan dengan tiga tahap yaitu tahap 0%, 3,5% dan 7%. Dan faktor kedua adalah umur fase yaitu umur fase starter dan finisher.

Analisis data dilakukan dengan uji F pada daftar sidik ragam, bila F_{hitung} lebih besar ($>$) dari F_{tabel} maka hipotesa $H(1)$ atau $H(2)$ atau $H(3)$ diterima. Kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (Stell and Torrie, 1982).

3.2.3. Pemeriksaan Laboratorium

3.2.3.1. Pemeriksaan Packed Cell Volume (PCV)

- Prinsip: sel darah merah dimampatkan dengan sentrifus kemudian dibaca pada reader.
- Cara Kerja:
 - tabung hematokrit diisi darah sebanyak $2/3$ bagian, salah satu ujung disumbat dengan seal.
 - ditempatkan pada sentrifus mikrohematokrit dengan

ujung seal menghadap keluar.

- dipusingkan selama 5 menit dengan kecepatan 15000 - 20000 rpm.
- Hasil dibaca pada alat pembaca (reader).

3.2.3.2. Pemeriksaan Hemoglobin

- Prinsip:

Darah diencerkan dengan larutan Drabkins yang mengandung potasium ferricyanide dan potasiumcyanide. Potasium ferricyanide mengoksidir hemoglobin menjadi methemoglobin dan selanjutnya bereaksi dengan potasium cyanide menjadi cyanmethemoglobin.

- Cara kerja:

- Darah vena dengan antikoagulan dihisap kedalam pipet hemoglobin sampai tepat tanda " 20 Cmm ",
- Bagian luar dari pipet dibersihkan dengan kertas kering, kemudian darah dimasukkan ke dasar tabung yang berisi 5 ml larutan Drabkins.
- Pipet dibilas beberapa kali dengan larutan tadi dengan tujuan mencampur dan oksigenasi dengan cara pipet ditiup keras sedikit pada dasar tabung.
- Larutan darah ini dipindahkan ke dalam kuvet, kemudian dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm dan larutan Drabkins sebagai standar blanko.
- Pembacaan skala diubah menjadi gram persen (g%) hemoglobin dengan rumus sebagai berikut :

$$g\% \text{ Hb} = \frac{A_x}{A_s} \times g\% \text{ Hb}_s$$

A_x = pembacaan skala dari bahan yang diukur.

A_s = pembacaan skala dari hemoglobin standar.

= 0,48 g%.

$g\% \text{ hb}_s$ = gram hemoglobin standar dalam 100 ml. darah

= 15,5 g%.

3.2.3.3. Pemeriksaan Total Protein Serum

- Prinsip:

protein serum akan membentuk kompleks warna ungu dengan ion tembaga dalam larutan alkalis. Diperlukan pereaksi Biuret (pekat), peraksi pembanding (blanko) dan standar serum.

- Cara Kerja:

pipetkan kedalam tabung reaksi

	sampel	blanko(B)	siandar	blanko(S)
serum	0,05 ml	0,05 ml	-	-
standar	-	-	0,05 ml	-
pereaksi	2,5 ml	-	2,5 ml	2,5 ml
blanko	-	2,5 ml	-	-
aquades	-	-	-	0,05 ml

Campur baik-baik selama 30 menit pada suhu kamar ukurlah absorbance sampel, blanko(B), standar terhadap blanko(S) pada gelombang 540 nm.

Catatan:

Blanko(B) hanya diperlukan bila serum mengalami hemolisis, icterik atau keruh.

Perhitungan :

$$\text{protein gram/100 ml sampel yang diukur}$$

adalah :

$$= \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{standar}}} \times \text{g\% (standar)}$$

Table 1.

Analisis Proksimat Bahan Pakan yang dipakai dalam Penelitian *

kadar	daun E.Gondok	311 (0%)	e. Gondok 3,5%	e. Gondok 7%
Air	19,57	7,81	7,84	11,54
Abu	19,81	5,88	6,36	6,86
Lemak	1,19	5,86	5,69	5,53
Prótein	16,28	21,00	20,49	19,91
serat				
kasar	24,68	2,82	3,58	4,35

* Analisis bahan pakan dilakukan di Lab. Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Packed Cell Volume (PCV)

Packed Cell Volume (PCV) pada akhir penelitian - dari perlakuan 0% sebagai kontrol, perlakuan 3,5% (dalam 100 kg bahan pakan mengandung 3,5 kg tepung daun enceng gondok), dan perlakuan 7% (dalam 100 kg bahan pakan mengandung 7 kg tepung daun eceng gondok) hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.

Hasil Rata-rata Packed Cell Volume (%)

perlakuan	rata-rata
0%	30,63 ± 3,1958 a*
3,5%	32,5 ± 4,2131 a
7%	32,63 ± 3,7200 a

* Angka rata-rata pada kolom yang sama, huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Dari tabel tersebut kalau kita perhatikan rata-rata PCV seolah-olah menunjukkan adanya kenaikan pada perlakuan 3,5% dan 7%. Hampir sama dengan apa yang diteliti oleh Auguntine (1982) dengan mempergunakan hewan uji ayam bahwa PCV akan mengalami kenaikan setelah 48 jam tidak diberi air, dan 48 jam tidak diberi makanan dan air. Tetapi berlainan apa yang diteliti oleh Sutrisno (1985) pada burung puyuh bahwa dengan kenaikan protein dalam pakan 5% akan menyebabkan kenaikan PCV yang nyata.

Kenaikan yang terjadi pada perlakuan 3,5% dan 7% setelah diuji secara statistik baik uji F pada Anava sampai pada tahap Uji Jarak Berganda Duncan's ternyata kenaikan tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Dengan kata lain pemberian tepung daun eceng gondok 3,5% dan 7% tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap Packed Cell Volume. Hal ini mungkin disebabkan oleh penurunan protein dalam pakan atau kenaikan serat kasar (lihat tabel 1 analisa bahan pakan penelitian) masih bisa memenuhi kebutuhan zat-zat makanan bagi ayam sehingga tidak berpengaruh terhadap fisiologi darah ayam.

Packed Cell Volume (PCV) pada umur fase starter dan finisher dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.

Hasil Rata-Rata <u>Packed Cell Volume</u> (%)	
fase	rata-rata
<u>starter</u>	30,78 ± 1,4671 a*
<u>finisher</u>	32,39 ± 0,4616 a

* Angka rata-rata pada kolom yang sama, huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Dari tabel tersebut rata-rata PCV menunjukkan kenaikan pada umur fase finisher. Kenaikan ini sesuai dengan apa yang diteliti oleh Boone dan Johnston (1978), bahwa bertambahnya umur pada ayam jantan akan cenderung mengalami kenaikan pada Packed Cell Volume darahnya.

Kenaikan PCV yang terjadi pada fase finsher setelah diuji secara statistik sampai pada tahap Uji Jarak Berganda Duncan's ternyata menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dengan kata lain bahwa fase starter dan finisher tidak berpengaruh terhadap PCV.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Hemoglobin

Kadar hemoglobin rata-rata pada akhir penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.

Hasil Rata-rata Kadar Hemoglobin (g/100ml)

perlakuan	rata-rata
0%	8,91 ± 1,4815 a*
3,5%	9,02 ± 0,8656 a
7%	9,08 ± 1,0223 a

* Angka rata-rata pada kolom yang sama, huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Dari tabel tersebut dapat dilihat rata-rata kadar hemoglobin pada perlakuan 3,5% dan 7% terjadi kenaikan. Hal ini seperti apa yang dialami pada PCV, yang sesuai dengan Augustine (1982) pada ayam akan terjadi kenaikan PCV pada pemberhentian pemberian air, makanan dan air selama lebih kurang 48 jam.

Akan tetapi kenaikan rata-rata hemoglobin yang terjadi pada perlakuan 3,5% dan 7% setelah diuji secara

statistik sampai pada tahap Uji jarak Berganda Duncan's tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Dengan kata lain seperti apa yang terjadi pada PCV bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap kadar hemoglobin.

Kadar hemoglobin rata-rata akibat pengaruh umur fase Starter dan finisher dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.

Hasil Rata-Rata Kadar Hemoglobin (g/100 ml)

fase	rata-rata
<u>starter</u>	9,53 ± 0,0141 a *
<u>finisher</u>	8,48 ± 0,0998 b

* Angka rata-rata pada kolom yang sama, huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($P < 0,01$)

Dari tabel tersebut ternyata terjadi penurunan kadar hemoglobin pada fase finisher, dan penurunan ini berbeda nyata secara statistik ($P < 0,01$). Berarti fase starter dan finisher berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin.

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Protein Serum

Hasil rata-rata Total Protein serum akibat perlakuan dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6.

Hasil Rata-Rata Total Protein Serum (g/100 ml)

Perlakuan	rata-rata
0%	4,58 ± 0,7555 _{a*}
3,5%	4,27 ± 0,7344 _a
7%	4,09 ± 0,6990 _a

* Angka yang sama pada kolom rata-rata, huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil rata-rata total protein serum pada perlakuan lebih rendah dari kontrol berturut-turut $7\% < 3,5\% < 0\%$. Hal ini sesuai dengan Anonimous (1965) dan Swenson (1970), bahwa defisiensi protein akan menurunkan sintesa protein plasma dan protein serum, Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Augustine (1982), bahwa pemberhentian paka selama 72 jam pada ayam akan menurunkan total protein plasma.

Penurunan yang terjadi pada perlakuan secara statis - tik sampai pada tahap Uji Jarak Berganda Duncan's menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Dengan katalain bahwa penambahan tepung daun eceng gondok 3,5% dan 7% tidak menunjukkan adanya defisiensi protein bahan pakan ayam.

Hasil rata-rata total protein serum pada umur fase starter dan finisher dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7.

Hasil Rata-Rata Total Protein Serum (g/100 ml)

fase	rata-rata
<u>starter</u>	3,81 ± 0,2392 _a *
<u>finisher</u>	4,82 ± 0,2024 _b

* Angka rata-rata pada kolom yang sama, huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata ($P < 0,01$)

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata total protein serum pada fase finisher lebih tinggi dari fase starter. Perbedaan ini setelah diuji pada Anava ternyata Uji F menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan ($P < 0,01$). Dengan demikian total protein serum berbeda nyata pada umur fase starter dan finisher, hal ini mungkin disebabkan oleh kebutuhan protein yang berbeda pada fase starter dan fase finisher

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Telah dilakukan penelitian terhadap pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) terhadap Packed Cell Volume, Hemoglobin dan Total Protein Serum darah ayam pedaging pada umur fase starter dan finisher. Pemberian tepung daun dibagi dalam tiga kelompok perlakuan yaitu 0% (sebagai kontrol), 3,5% dan 7%. Dari analisa statistik baik pada Uji F pada Anava, sampai pada Uji Jarak Berganda Duncan's dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) 3,5% dan 7% tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap Packed Cell Volume, He,oglobin dan Total Protein serum darah ayam pedaging.

Kadar Hemoglobin dan Total Protein Serum darah ayam pedaging tidak berbeda nyata pada umur fase starter dan finisher.

Dari kesimpulan diatas dapat disarankan, pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) dapat sampai tingkat 7%.

Perlu diteliti lebih lanjut dengan mempergunakan hewan uji yang lebih banyak pada hewan uji yang lain.

Perlu diteliti lebih lanjut dengan mempergunakan tingkat pemberian tepung daun eceng gondok (Eichornia crassipes) yang lebih tinggi.

R I N G K A S A N

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) adalah tanaman air yang mengapung, sering menimbulkan gulma pada sawah. Pemakaian eceng gondok sebagai bahan pakan ayam dapat dalam bentuk tepung daun yang disuplementasikan kedalam bahan pakan ayam. Melihat kandungan proteinnya 16,28% dan kandungan lemaknya 1,19% diharapkan mampu menyediakan kebutuhan gizi ayam. Adanya kandungan serat kasar yang cukup tinggi 24,68% menyebabkan pemakaian eceng gondok ini menjadi terbatas, karena sistem pencernaan ayam yang pendek dan sederhana menyebabkan ayam tidak dapat mencerna serat kasar secara sempurna.

Statu gizi pada bahan pakan yang dimakan akan berpengaruh terhadap setiap sel dan jaringan dalam tubuh setiap ternak termasuk sel-sel darah yang bersirkulasi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok terhadap packed cell volume hemoglobin dan total protein serum darah ayam pedaging dengan mempergunakan rancangan acak lengkap pola faktorial yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan's.

Dari 90 ekor ayam DOC dibagi dalam tiga kelompok dari perlakuan yaitu 0% (kontrol), 3,5% dan 7%. Masing-masing kelompok dibagi menjadi enam petak, sehingga tiap-tiap petak terdiri dari 5 ekor ayam. Dari masing-masing petak dipakai 2 ekor untuk diambil sampel darahnya pada fase

starter dan finisher. Sampel darah yang diambil diperiksa PCV, hemoglobin dan total protein serumnya di laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Dari dua sampel kemudian dirata-ratakan sebagai satu ulangan sehingga seluruh nya memakai enam ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian tepung daun eceng gondok sampai tingkat 7% tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap PCV, hemoglobin dan total protein serum darah ayam pedaging.

Kadar hemoglobin dan total protein serum darah ayam pedaging tidak berbeda nyata pada umur fase starter dan finisher.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Heeti H.E., K.A. Al-Soudi and A.W.R. Mehdi, 1985. Serum Protein of Three Turkey Strains Under Different Seasonal Conditions. *Poultry Sci.* 58: 906-912.
- Anonymous. 1979. *The Merck Veterinary Manual. A handbook of Diagnosis and Therapy For The Veterinarian.* 5 ed. Merck & CO., INC. Rahway, N.J. U.S.A. pp. 22-23.
- Anonymous. 1986. *Fisiologi Hewan Jilid I. Jurusan Fisiologi dan Farmakologi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.* Hal. 36-62.
- Anggorodi. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum.* Penerbit Gra - media Jakarta. Hal. 8-10.
- Anggorodi. 1985. *Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas.* Penerbit UI. Press. Hal. 9-12.
- Augustine, P.C. 1982. Effect of Feed and Water Deprivation on Organ and Blood Characteristics of Young Turkeys. *Poultry Sci.* 61: 796-799.
- Baldy, C.M. 1984. Gangguan Hematologik, dalam buku *Patofisiologi. Konsep Klinik Proses-proses Penyakit.* ed.2. oleh Sylvia Anderson Price/Lorraine MC. Carty Wilson Hal. 199.
- Bo Gohl. 1975. *Tropical Feed Information Summeries And Nutritive Values, Food And Agriculture Organizatio The United Nation, Rome.* pp. 225.
- Boone, M.A. and W.E. Johnston. 1978. Effect Of Three Life Time Ambient Temperatures on Growth, Feed and Water Consumption and Various Blood Component In Male and Female Leghorn Chickens. *Poultry Sci.* 57: 798-803.

- Campbell, T.W. and F.J. Dein. 1984. Avian Hematology (the Basic) Vet. Clin. of North Am. Smal and Prec. Vol. 14.No. 2. pp. 227-229.
- Featherston, W.R. 1979. Effect Of Dietary Amino Acid Level, Folic Acid, Glucine and Serine on Chick. Ferformance and Blood Parameters, Poultry Sci. 58: 906-912.
- Guyton, A.C. 1985. Fisiologi Kedokteran. ed. 5. cetakan I. Penerbit E.G.C. Jakarta. Hal. 70-77.
- Hodges, R.D. 1977. Comperative Clinical Hematology. Edited by R.K. Archer & L.D. Jeff Cott. For word by H. Lemann. Black Whel Scientific Publication, first Published. pp. 483-517.
- Kamal, M. dan Murdhika M. 1983. Kemungkinan Pemanfaatan Enceng Gondok Sebagai Konsentrat Protein Daun (Leaf Protein Consentrate) untuk Pengganti Kedelai dalam Ransum Ayam. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Hal. 2-3.
- Kusriningrum, R.S., Romziah, S., Herman Setyono., Trinurhayati H., dan Y.M. Indrawani. 1985. Penggunaan Tepung Hijauan Kangkung (Ipomoea riptans) dalam Ransum Ayam Pedaging. Media Kedokteran Hewan Vol. 1 no mor 1 : 20-23.
- Lanza, G.M. K.W. Washburn and R.D. Wyatt. 1980. Sterin Variation in Hematological Responce of Broiler To dietary Aflatoxin, Foultry Sci. 59: 2686-2691.
- Malden, C.N., E.A. Richard and E.C. Leslie. 1979. Poultry Production. ed. 12. pp. 24-25.
- Rustandi, D.R. dan B. Haryanto, 1979. Peningkatan Efisiensi Penggunaan Bahan Makanan. Proceeding Seminar Penelitian Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hal. 154.

- Schalm, O.W., N.C. Jain, E.S. Carroll. 1975. Veterinary Hematology 3rd ed. Philadelphia. pp. 42.
- Siregar, A.P. dan M. Sabrani. 1970. Pedoman Beternak Ayam. Biro Pengabdian Masyarakat IPB, Bogor. Hal. 3.
- Sombat, P.S. and M. Wanapat. 1983. Supplementation of urea Treated Straw With Dried Leucaena (Leucaena-leucocephala) and Water Hyacinth (Eichornia crassipes) Leaf Meals. Proceedings Seminar Penelitian Penunjang Pengembangan Peternakan Jilid II. Hal. 135-139.
- Sri Dadi, W.S. 1979. Pendekatan Perencanaan dalam Peningkatan Produksi Peternakan Nasional. Proceedings Seminar Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Lembaga Penelitian Peternakan.
- Sturkie, P.D. 1965. Avian Physiology. second ed. Ithaca New York. pp. 1-55.
- Soeharsono. 1983. Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Makanan Ternak non Ruminansia. Proceedings Seminar Penelitian Penunjang Pengembangan Peternakan Jilid II. oleh Lembaga Penelitian dan Pertanian. Hal. 3-8.
- Steenis, V. C.G.G.J. 1981. F L O R A Penerbit Pradnya Paramita Jakarta. Hal. 150.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1982. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 6th ed.
- Sudjana. 1980. Disain Dan Analisis Eksperimen. Penerbit Tarsito Bandung. hal. 91.
- Sutrisno. 1985. Pengaruh Kandungan Protein dalam Pakan Terhadap Packed Cell Volume (PCV), total Protein dan Fibrinogen Darah Burung Puyuh. Proceedings Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Ternak. Departemen Pertanian Bogor. Hal. 127-129.

- Swenson, M.J. 1970. Physiologic Properties, Celluler and Chemical Constituent of Blood. Duke's Physiology Of Domestic Animal. 8 ed. pp. 23-51.
- Thohari, M. 1979. Water Hyacinth (Eichornia crassipes) For Duck Feld, Kertas Kerja Konperensi ke 5. Ilmu Tanaman Pengganggu, Indonesia Malang. Dalam Buku abstrak Hasil Penelitian Pertanian Indonesia Vol.1. no. 2. Hal. 65.

Lampiran I. - Skema Data Disain Eksperimen Faktorial 2x3.

FAKTOR B						
		1	2	3	jumlah	rata-rata
F A K T O R A	1	Y111	Y121	Y131		
		Y112	Y122	Y132		
		-	-	-		
		-	-	-		
		-	-	-		
		Y116	Y126	Y136		
	X	J110	J120	J130	J100	
	X	Y110	Y120	Y130		Y100
	2	Y211	Y221	Y231		
		Y212	Y222	Y232		
		-	-	-		
		-	-	-		
-		-	-			
Y216		Y226	Y236			
X	J210	J220	J230	J200		
X	Y210	Y220	Y230		Y200	
X semua	J010	J020	J030	J000		
X semua	Y010	Y020	Y030		Y000	

Keterangan :

A(1,2) adalah fase starter dan finiser.

B(1,2 dan 3) adalah pemberian tepung daun e-ceng gondok berturut-turut 0 %, 3,5 % dan 7 %

Lampiran I..... lanjutan.

Model Matematika yang digunakan.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{k(ij)} \quad (\text{Sudjana, 1980}).$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, b$$

$$k = 1, 2, \dots, n$$

Y_{ijk} = Variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke i faktor A dan taraf ke j faktor B yang terdapat pada observasi ke k .

μ = efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan).

A_i = efek sebenarnya dari taraf ke i faktor ke A.

B_j = efek sebenarnya dari taraf ke j faktor ke B.

AB_{ij} = efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke i faktor A dengan taraf ke j faktor ke B.

$E_{(ij)}$ = efek sebenarnya dari unit eksperimen ke k dalam kombinasi perlakuan (ij) .

Rumus yang digunakan:

c = faktor koreksi.

$$= \frac{1}{a-bn} \left(\sum_{t=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk} \right)^2$$

JKT = Jumlah kwadrat total.

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - c$$

JKA = Jumlah kwadrat untuk semua taraf faktor A.

Lampiran I lanjutan

$$JKA = 1/ bn \sum_{i=1}^a (\sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk})^2 - C$$

JKB = jumlah kwadrat untuk semua taraf faktor B.

$$= 1/an \sum_{j=1}^b (\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n Y_{ijk})^2 - C$$

JKP = jumlah kwadrat perlakuan.

$$= 1/n \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (\sum_{k=1}^n Y_{ijk})^2 - C$$

JK_{AB} = jumlah kwadrat interaksi faktor A dan faktor B

$$= JKP - JKA - JKB$$

JKE = JKT - JKA - JKB - JKP

Daftar A N A V A

sumber variasi	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}
perlakuan					
A	a-1	JKA	$\frac{JKA}{a-1}$	$\frac{KTA}{KTE}$	
B	b-1	JKB	$\frac{JKB}{b-1}$	$\frac{KTB}{KTE}$	
AB	(a-1)(b-1)	JK _{AB}	$\frac{JK_{AB}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{KT_{AB}}{KTE}$	
kekeliruan	ab(n-1)	JKE	$\frac{JKE}{ab(n-1)}$		
jumlah abn		JK			

F_{tabel} 5% dan 1% dapat dilihat pada tabel F.

Nilai F tergantung pada derajat bebas (db).

Lampiran II. Analisis Data.

1). Packed Cell Volume (PCV).

	B1	B2	B3	jumlah	rata ²
A ₁	33	24	36,5		
	33,5	35,5	22,5		
	32	34,5	36,5		
	23,5	37,5	34,5		
	30	24,5	32,5		
	25	26,5	32		
ΣX	177	182,5	194,5	554	
\bar{X}	29,5	30,42	32,42		30,78
A ₂	32,5	31	31		
	30,5	30,5	33		
	34	32	32,5		
	31,5	33,5	37,5		
	29	35	32		
	33	33,5	31		
ΣX	190,5	195,5	197	583	
\bar{X}	31,75	32,58	32,83		32,39
ΣX_{B}	367,5	378	391,5	1137	
\bar{X}_{B}	30,63	32,5	32,63		31,59

Perhitungan :

$$C = \frac{(1137)^2}{2 \times 3 \times 6} = 35910,25$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (32^2 + 33,5^2 + 32^2 + \dots + 32^2 + 31^2) - C \\ &= 36436 - 35910,25 = 525,75 \end{aligned}$$

Lampiran II. lanjutan.

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{(554)^2 + (583)^2}{3 \times 6} - C \\ &= 35933 - 35910,25 \\ &= 23,361. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{(367,5)^2 + (378)^2 + (391,5)^2}{2 \times 6} - C \\ &= 35934,375 - 35910,25 \\ &= 24,125. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/6 [(177)^2 + (182,5)^2 + (194,5)^2 + (190,5)^2 + (195,5)^2 + \\ &\quad (197)^2] - C \\ &= 36964,167 - 35910,25 \\ &= 53,9167. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{AB} &= 53,9167 - 23,361 - 24,125 \\ &= 6,4307. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKE &= 525,75 - 23,361 - 24,125 - 6,4307 \\ &= 471,833. \end{aligned}$$

Daftar A N A V A

sumber variasi	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					5%	1%
perlakuan					5%	1%
A.	1	23,361	23,361	1,485	4,17	7,56
B.	2	24,125	12,625	0,803	3,32	5,39
AB.	2	6,4307	3,2153	0,204	3,32	5,39
kesalahan	30	471,833	15,7278			

Jumlah 36 525,7497

Lampiran II lanjutan.

Bila kita perhatiakan pada tabel F dengan db perlakuan A=1 dan db kesalahan (error) = 30, didapat harga F tabel pada taraf kebernaknaan 5% = 4,17 lebih besar bila dibandingkan F_{hitung} perlakuan A (1,485). Demikian pula untuk perlakuan B F_{tabel} 5% (3,32) lebih besar dari F_{hitung} (0,803) dan juga untuk perlakuan AB F_{tabel} 5% (3,32) lebih besar dari F_{hitung} (0,204).

Jadi dapat disimpulkan untuk Packed Cell Volume (PCV) hipotesa H (1), H (2) dan H (3) ditolak. Dengan kata lain bahwa umur fase starter dan finisher, pemerian tepung daun eceng gondok dan pengaruh interaksi fase starter dan finisher dengan pemberian tepung daun eceng gondok tidak berpengaruh terhadap packed cell volume (PCV).

Untuk menambah kelengkapan informasi kiranya perlu dilanjutkan ke Uji Jarak Berganda Duncan's, mengingat pula persyaratan dari uji ini dapat dilakukan walaupun Uji F (F_{hitung} perlakuan) tidak berbeda nyata.

Rumus yang digunakan:

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{KTE}{n}}$$

= standar error.

KTE = Kwadrat Tengah Kesalahan (error).

n = ulangan

SSR = Significant Studentized Range = r_p (db_E, P)

r_p = nilai jarak nyata dari tabel statistika.

Lampiran II lanjutan

db_E = derajat bebas kesalahan (error).

P = selang nilai rata-rata yang diuji.

SSD (Set Significant Difference) = $SSR \times S_{\bar{x}}$

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan's, pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok, terlepas fase starter dan finisher

KTE = 15,7278 n= 6 $db_E = 30$ $S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{15,7278}{6}} = 1,619$

perl	rata-rata	beda	P	SSR		SSD	
				5%	1%	5%	1%
B ₃	32,63						
B ₂	32,5	1,13	2	2,89	3,89	4,7	6,3
B ₁	30,63	1,18	2	4,04	4,06	4,9	6,6

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan's, pengaruh fase starter dan finisher, terlepas dari pemberian tepung daun eceng gondok.

perl	rata-rata	beda	P	SSR		SSD	
				5%	1%	5%	1%
A ₂	32,39						
A ₁	30,78	1,61	2	2,89	3,89	4,7	6,3

Dari dua tabel Uji Jarak Berganda Duncan's dapat memperkuat kesimpulan bahwa pada umur fase starter dan finisher maupun pada pemberian tepung daun eceng gondok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap Packed Cell Volume(PCV) darah ayam pedaging.

Lampiran II lanjutan.

2). Hemoglobin.

	B ₁	B ₂	B ₃	jumlah	rata-rata
A ₁	9,37	8,40	11,47		
	19,17	9,69	8,72		
	11,46	10,5	8,24		
	5,81	10,5	10,66		
	10,66	8,56	9,53		
	9,36	9,53	8,88		
ΣX	56,83	57,18	57,5	171,51	
\bar{X}	9,47	9,53	9,58		9,53
A ₂	8,07	8,23	8,08		
	9,05	8,4	9,04		
	9,37	9,53	8,56		
	8,08	8,56	8,72		
	7,10	7,75	9,37		
	8,40	8,56	7,75		
ΣX	50,07	51,03	51,52	152,62	
\bar{X}	8,35	8,51	8,59		8,48
ΣX _g	106,9	108,21	109,02	324,13	
\bar{X}_g	8,91	9,02	9,08		9,01

$$C = \frac{(324,13)^2}{2 \times 3 \times 6} = 2918,3405$$

$$\begin{aligned} JKT &= \left[(9,37)^2 + (10,17)^2 + \dots + (9,37)^2 + (7,75)^2 \right] - C \\ &= 2966,401 - 2918,3405 \\ &= 48,0605. \end{aligned}$$

Lampiran II lanjutan.

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{(171,51)^2 + (152,62)^2}{3 \times 6} - C \\ &= 2928,5445 - 2918,3405 \\ &= 9,9120. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{(106,9)^2 + (108,21)^2 + (109,02)^2}{2 \times 6} - C \\ &= 2918,53 - 2918,3405 \\ &= 0,1907. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/6 (56,83)^2 + (57,18)^2 + (57,5)^2 + (50,07)^2 + (52,03)^2 \\ &\quad + (51,52)^2 - C \\ &= 2928,4713 - 2918,3405 \\ &= 10,1308. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{AB} &= 10,1308 - 9,9120 - 0,1907 \\ &= 0,0281. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKE &= 48,0605 - 9,9120 - 0,1907 - 0,0281 \\ &= 37,9297. \end{aligned}$$

Daftar A N A V A

sumber variasi	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					5%	1%
perlakuan						
A	1	9,9120	9,9120	7,8399**	4,17	7,56
B	2	0,1907	0,0954	0,0755	3,32	5,39
AB	2	0,0281	0,0141	0,0112	3,32	5,39
kesalahan	30	37,9297	1,2643			
Jumlah	36	48,0605				

Lampiran II lanjutan.

Dari daftar Anava dapat dilihat bahwa pada perlakuan F_{hitung} (7,8399) lebih besar dari F_{tabel} (7,56) sampai pada taraf kebernakaan 1%, atau F_{hitung} sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan F_{tabel} . Dengan kata lain umur fase starter dan finisher sangat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin darah. Tetapi berlainan pada perlakuan B dan AB. Pada perlakuan B F_{hitung} (0,0755) lebih kecil dari F_{tabel} (3,32) dengan kata lain perlakuan pemberian tepung daun eceng gondok tidak berpengaruh terhadap hemoglobin darah.

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan's Pengaruh Pemberian Tepung Daun Eceng gondok Terlepas dari Fase Starter dan fase finisher

$$KTE = 1,2643 \quad n = 6 \quad db_E = 30$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,2643}{6}} = 0,4796.$$

plk	rata-rata	beda	P	SSR		SSD	
				5%	1%	5%	1%
B ₃	9,08						
B ₂	9,02	0,06	2	2,89	3,89	1,39	1,87
B ₁	8,91	0,11 0,18	3	3,04	4,06	1,46	1,95

Lampiran III lanjutan.

Dari tabel diatas memperkuat bahwa pemberian tepung daun eceng gondok tidak memberikan pengaruh terhadap kadar hemoglobin darah ayam pedaging.

Lampiran II lanjutan.

3) Total Protein.

	B ₁	B ₂	B ₃	jumlah	rata-rata
A ₁	3,55	3,24	3,45		
	3,93	3,35	4,12		
	4,82	4,32	3,48		
	4,02	4,65	3,78		
	4,34	3,03	3,35		
	4,18	3,37	3,35		
ΣX	24,84	22,16	21,53	68,53	
\bar{X}	4,14	3,69	3,59		3,81
A ₂	4,32	4,65	4,97		
	5,51	4,75	5,08		
	4,0	4,86	4,75		
	4,97	5,08	4,54		
	4,97	4,86	3,24		
	6,37	4,86	4,97		
ΣX	30,14	29,06	27,55	86,75	
\bar{X}	5,02	4,84	4,59		4,82
ΣX _a	54,98	51,22	49,08	155,28	
\bar{X}_a	4,58	4,27	4,09		4,31

$$C = \frac{(155,28)^2}{2 \times 3 \times 6} = 669,7744.$$

$$\begin{aligned} JKT &= \left[(3,55)^2 + (3,93)^2 + \dots + (3,24)^2 + (4,97)^2 \right] - C \\ &= 690,131 - 669,7744 \\ &= 20,3566. \end{aligned}$$

Lampiran II lanjutan.

$$\begin{aligned} JKA &= \frac{(68,53)^2 + (86,75)^2}{3 \times 6} - C \\ &= 678,9957 - 669,7744 \\ &= 9,2213. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKB &= \frac{(54,98)^2 + (51,22)^2 + (49,08)^2}{2 \times 6} - C \\ &= 671,2613 - 669,7744 \\ &= 1,4869. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= 1/6 (24,84)^2 + (22,16)^2 + (21,53)^2 + (30,14)^2 + (29,04)^2 \\ &\quad + (27,55)^2 - C \\ &= 680,5896 - 669,7744 \\ &= 10,8152. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{AB} &= 10,8152 - 9,2213 - 1,4869 \\ &= 0,107. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKE &= 20,3566 - 9,2213 - 1,4869 - 0,107 \\ &= 9,5414. \end{aligned}$$

Daftar A N A V A

sumber variasi	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					5%	1%
perlakuan						
A	1	9,2213	9,2213	28,9978**	4,17	7,56
B	2	1,4869	0,7434	2,3377	3,32	5,39
AB	2	0,107	0,0535	0,1682	3,32	5,39
kesalahan	30	9,5414	0,3180			
Jumlah	36	20,3566				

Lampiran II lanjutan.

Dari daftar ANAVA dapat dilihat bahwa pada perlakuan A F_{hitung} (28,9978) lebih besar dari F_{tabel} sampai ketaraf kebermaknaan 1% (7,56) atau F_{hitung} sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan F_{tabel} . Dengan kata lain umur fase start ter dan finisher sangat berpengaruh terhadap total protein serum. Tapi berlainan pada perlakuan B dan AB, pada perlakuan B F_{hitung} (2,3377) lebih kecil dari F_{tabel} (3,32), dengan kata lain perlakuan pemberian tepung daun eceng gondok tidak berpengaruh terhadap total protein serum. Begitu pula pada perlakuan AB F_{hitung} (0,1282) lebih kecil dari F_{tabel} (3,32), dengan kata lain interaksi antara fase starter dan finisher dengan pemberian tepung daun eceng gondok tidak berpengaruh terhadap total protein serum.

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan's, pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok, terlepas dari fase starter dan finisher.

$$KTE = 0,3180 \quad n = 6 \quad db_E = 30$$

$$S_X = \sqrt{\frac{0,3180}{6}} = 0,230.$$

perl.	rata-rata	beda	P	SSR		SSD	
				5%	1%	5%	1%
B ₁	4,58						
B ₂	4,27	0,31	2	2,89	3,89	0,66	0,89
B ₃	4,09	0,18 0,49	3	3,04	4,06	0,69	0,90

Lampiran II lanjutan.

Dari tabel diatas dapat memperkuat bahwa pemberian tepung daun eceng gondok tidak berpengaruh terhadap total protein serum darah ayam pedaging.

Tabel 8.

Tabel Nilai Distribusi F

Dp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	4,21 7,68	3,35 5,49	2,96 4,60	2,73 4,11	2,57 3,79	2,46 3,56	2,37 3,39	2,30 3,26	2,25 3,14	2,20 3,06	2,16 2,98
28	4,20 7,64	3,34 5,45	2,95 4,57	2,71 4,07	2,56 3,76	2,44 3,53	2,36 3,38	2,29 3,23	2,24 3,11	2,19 3,03	2,15 2,95
29	4,18 7,60	3,33 5,42	2,93 4,54	2,70 4,04	2,54 3,73	2,43 3,50	2,35 3,33	2,28 3,20	2,22 3,08	2,18 3,00	2,14 2,92
30	4,17 7,56	3,32 5,39	2,92 4,51	2,69 4,02	2,53 3,70	2,42 3,47	2,34 3,30	2,27 3,17	2,21 3,06	2,16 2,98	2,12 2,90
32	4,15 7,50	3,30 5,34	2,90 4,46	2,67 3,97	2,51 3,66	2,40 3,42	2,32 3,25	2,25 3,12	2,19 3,01	2,14 2,94	2,10 2,86
34	4,13 7,44	3,28 5,29	2,88 4,42	2,65 3,93	2,49 3,61	2,36 3,38	2,30 3,21	2,23 3,08	2,17 2,97	2,12 2,89	2,08 2,82
36	4,11 7,39	3,26 5,25	2,86 4,38	2,63 3,89	2,48 3,58	2,36 3,35	2,28 3,19	2,21 3,04	2,15 2,94	2,10 2,86	2,06 2,78
38	4,10 7,35	3,25 5,21	2,85 4,34	2,62 3,86	2,46 3,54	2,35 3,32	2,26 3,15	2,19 3,02	2,14 2,91	2,09 2,82	2,05 2,75
40	4,08 7,31	3,23 5,18	2,84 4,31	2,61 3,83	2,45 3,51	2,34 3,29	2,25 3,12	2,18 2,99	2,12 2,88	2,07 2,80	2,04 2,73
42	4,07 7,27	3,22 5,15	2,83 4,29	2,59 3,80	2,44 3,49	2,32 3,26	2,24 3,10	2,17 2,96	2,11 2,86	2,06 2,77	2,02 2,70
44	4,06 7,24	3,21 5,12	2,82 4,26	2,58 3,78	2,43 3,46	2,31 3,24	2,23 3,07	2,16 2,94	2,10 2,04	2,05 2,75	2,01 2,68
46	4,05 7,21	3,20 5,10	2,81 4,24	2,57 3,76	2,42 3,44	2,30 3,22	2,22 3,05	2,14 2,92	2,09 2,82	2,04 2,73	2,00 2,66
48	4,04 7,19	3,19 5,08	2,80 4,22	2,56 3,74	2,41 3,42	2,30 3,20	2,21 3,04	2,14 2,90	2,08 2,80	2,03 2,71	1,99 2,64

Diambil dari, Alder, H.L. E.B. Roessler. 1975. Introduction to Probability and Statistics. 6 ed., W.H. Freeman and Company. San Francisco. pp. 375-379.

Tabel 9.

Tabel rp = SSR dari Duncan's untuk 5 % dan 1 % (lanjutan)

df	α	p = range/perlakuan														
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	
16	.05	3,00	3,15	3,23	3,30	3,34	3,37	3,39	3,41	3,43	3,44	3,45	3,46	3,47	3,47	
	.01	4,13	4,34	4,45	4,54	4,60	4,67	4,72	4,76	4,79	4,84	4,88	4,91	4,93	4,94	
17	.05	2,90	3,13	3,22	3,28	3,33	3,36	3,38	3,40	3,42	3,44	3,45	3,46	3,47	3,47	
	.01	4,17	4,30	4,41	4,50	4,56	4,63	4,68	4,72	4,75	4,80	4,83	4,86	4,88	4,89	
18	.05	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,45	3,46	3,47	3,47	
	.01	4,07	4,27	4,38	4,46	4,53	4,59	4,64	4,68	4,71	4,76	4,79	4,82	4,84	4,85	
19	.05	2,96	3,11	3,19	3,26	3,31	3,35	3,37	3,39	3,41	3,43	3,44	3,46	3,47	3,47	
	.01	4,05	4,24	4,35	4,43	4,50	4,56	4,61	4,64	4,67	4,72	4,76	4,79	4,81	4,82	
20	.05	2,95	3,10	3,18	3,25	3,30	3,34	3,36	3,38	3,40	3,43	3,44	3,47	3,46	3,47	
	.01	4,02	4,22	4,33	4,40	4,47	4,53	4,58	4,61	4,65	4,69	4,73	4,76	4,78	4,79	
22	.05	2,93	3,08	3,17	3,24	3,29	3,32	3,35	3,37	3,39	3,42	3,44	3,45	3,46	3,47	
	.01	3,99	4,17	4,28	4,36	4,42	4,48	4,53	4,57	4,60	4,65	4,68	4,71	4,74	4,75	
24	.05	2,92	3,07	3,15	3,22	3,28	3,31	3,34	3,37	3,38	3,41	3,44	3,45	3,46	3,47	
	.01	3,96	4,14	4,24	4,33	4,39	4,44	4,49	4,53	4,57	4,62	4,64	4,67	4,70	4,72	
25	.05	2,91	3,06	3,14	3,21	3,27	3,30	3,34	3,36	3,38	3,41	3,43	3,45	3,46	3,47	
	.01	3,93	4,11	4,21	4,30	4,36	4,41	4,46	4,50	4,53	4,58	4,62	4,65	4,67	4,69	
28	.05	2,90	3,04	3,13	3,20	3,26	3,30	3,33	3,35	3,37	3,40	3,43	3,45	3,46	3,47	
	.01	3,91	4,08	4,18	4,28	4,34	4,39	4,43	4,47	4,51	4,56	4,60	4,62	4,65	4,67	
30	.05	2,89	3,04	3,12	3,20	3,25	3,29	3,32	3,35	3,37	3,40	3,43	3,44	3,46	3,47	
	.01	3,89	4,06	4,16	4,22	4,32	4,36	4,41	4,45	4,48	4,54	4,58	4,61	4,63	4,65	
40	.05	2,86	3,01	3,10	3,17	3,22	3,27	3,30	3,33	3,35	3,39	3,42	3,44	3,46	3,47	
	.01	3,82	3,99	4,10	4,17	4,24	4,30	4,34	4,37	4,41	4,46	4,51	4,54	4,57	4,59	
60	.05	2,83	2,98	3,08	3,14	3,20	3,24	3,28	3,31	3,33	3,37	3,40	3,43	3,45	3,47	
	.01	3,76	3,92	4,03	4,12	4,17	4,23	4,27	4,31	4,34	4,39	4,44	4,47	4,50	4,53	
100	.05	2,80	2,95	3,05	3,12	3,18	3,22	3,26	3,29	3,32	3,36	3,40	3,42	3,45	3,47	
	.01	3,71	3,86	3,96	4,06	4,11	4,17	4,21	4,25	4,29	4,35	4,38	4,42	4,45	4,48	
120	.05	2,77	2,92	3,02	3,09	3,15	3,19	3,23	3,26	3,29	3,34	3,38	3,41	3,44	3,47	
	.01	3,64	3,80	3,90	3,98	4,04	4,09	4,14	4,17	4,20	4,26	4,31	4,34	4,38	4,41	

Diambil dari, Alder, H.L E.B. Roessler. 1975. Intraduction to Probability and Statistics. 6 ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. pp. 381-382.