

PENGARUH AIR MINUM BERKADAR GARAM TERTENTU  
TERHADAP  
PERTUMBUHAN BERAT BADAN AYAM PEDAGING JANTAN

SKRIPSI

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

Oleh

Pandu Tribakti

LAMONGAN - JAWA TIMUR



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'I Nyoman Pasek'.

Drh. I Nyoman Pasek

Pembimbing I

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'Soesanto Prijosepoetro'.

Drh. Soesanto Prijosepoetro

Pembimbing II

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA

1981

dipersembahkan kepada:  
ayah-ibu, saudaraku dan  
jeng trie tercinta  
serta  
guruku, temanku  
dan masyarakat



ILMU , IMAN , AMAL

Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar benar terdapat pelajaran bagi kamu.

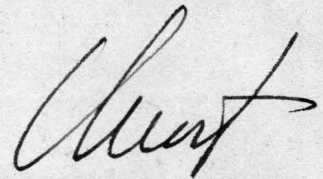
Kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang orang yang hendak meminumnya.

( Q.S. 16 : 66 )

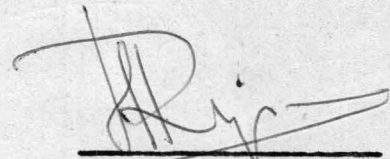
PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

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

Panitia penguji



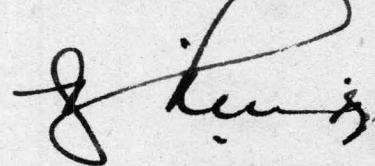
Ketua



Sekretaris



Anggota



Anggota



Anggota



KATA PENGANTAR

" Dengan nama Allah yang maha pengasih lagi penyayang "

Puji syukur kehadlirat Allah swt yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini dibuat sebagai suatu tugas kurikuler guna memenuhi syarat untuk menempuh ujian dokter hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dengan ini saya mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada Bpk.Drh.I Nyoman Pasek dan Bpk.Drh.Soesanto Prijosepoetro sebagai dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan bimbingan dan bantuan sejak dimulainya persiapan penelitian sampai pada penyusunan skripsi.

Terima kasih pula saya sampaikan kepada Bpk.Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga dan Ibu Kepala bagian Kimia Analitik beserta staf yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk pemeriksaan kadar garam makanan ternak dan air minum.

Demikian juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tulisan ini, saya ucapkan terima kasih.

Semoga budi baik dan jasa jasanya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah swt.

Saya akui bahwa tulisan ini masih belum sempurna, maka kelemahan dan kekurangan masih mungkin ada.

Oleh karena itu kritik dan saran demi perbaikan akan saya terima dengan senang hati dan penuh pengertian.



Semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum serta dibidang kedokteran hewan dan peternakan secara khusus. Amien.

Surabaya , Juli 1981

Penyusun.

## DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR TABEL DAN GAMBAR .....	vi
DAFTAR APPENDIX .....	vii
BAB. I. PENDAHULUAN.	
1.1. LATAR BELAKANG MASALAH .....	1
1.2. TINJAUAN PUSTAKA.	
1.2.1. AIR MINUM .....	2
1.2.2. PROSES METABOLISME NaCl .....	3
1.2.3. MANFAAT NaCl BAGI TUBUH .....	8
1.2.4. PENGARUH KADAR NaCl TINGGI PADA TUBUH ....	9
1.3. TUJUAN PENELITIAN .....	10
1.4. JUDUL PENELITIAN .....	10
1.5. PENTINGNYA PENELITIAN .....	10
1.6. HYPOTHESA .....	11
BAB. II. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	12
BAB. III. HASIL PENELITIAN .....	15
BAB. IV. PEMBAHASAN .....	17
BAB. V. RINGKASAN .....	22
DAFTAR KEPUSTAKAAN .....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel.	halaman
1. Kadar zat osmotik aktif pada cairan tubuh .....	5
2. Kadar $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ makanan ayam .....	28
3. Kadar $\text{Na}^+$ dan $\text{Cl}^-$ air pada awal Mei 1981 .....	28
4. Ringkasan analisa statistik .....	29
5. Kebutuhan makan (gram) dan minum (ml) rata rata per ekor ayam per hari .....	30
6. Pemeriksaan pasca mati .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar.	halaman
1. Komposisi cairan tubuh .....	6
2. Grafik pertumbuhan berat badan ayam .....	32
3. Tinja yang cair .....	33
4. Perbandingan ayam normal dan yang mengalami anasarka daerah leher .....	33
5. Keadaan anasarka, ascites dan hyperaemi crop .....	34
6. Cairan ascites .....	34
7. Hyperaemi ginjal .....	35



## DAFTAR APPENDIX

Appendix.	halaman
1. Analisa data penimbangan pertama berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 22 April 1981 .....	36
2. Analisa data penimbangan kedua berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 25 April 1981 .....	39
3. Analisa data penimbangan ketiga berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 29 April 1981 .....	43
4. Analisa data penimbangan keempat berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 2 Mei 1981 .....	47
5. Analisa data penimbangan kelima berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 6 Mei 1981 .....	51
6. Analisa data penimbangan keenam berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 9 Mei 1981 .....	55
7. Analisa data penimbangan ketujuh berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 13 Mei 1981 .....	59
8. Analisa data penimbangan kedelapan berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 16 Mei 1981 .....	63
9. Analisa data penimbangan kesembilan berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 20 Mei 1981 .....	67
10. Analisa data penimbangan kesepuluh berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 23 Mei 1981 .....	71
11. Analisa data penimbangan kesebelas berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 27 Mei 1981 .....	75
12. Analisa data penimbangan keduabelas berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 30 Mei 1981 .....	79
13. Analisa data penimbangan ketigabelas berat badan ayam (dalam gram ), tgl. 3 Juni 1981 .....	83

## B A B I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar belakang masalah.

Dalam rangka mencukupi kebutuhan daging yang makin meningkat, daging ayam merupakan salah satu bahan pemenuhan yang tepat pada saat ini.

- ✓ Sehubungan dengan usaha memenuhi kebutuhan dan sejalan dengan program pemerataan pendapatan maka memungkinkan munculnya peternakan ayam pedaging yang baru di berbagai daerah. Karena umumnya konsumsi daging yang terbanyak itu dikota besar maka ada kemungkinan peternak akan memilih lokasi peternakan didekat daerah pemasaran (17), seperti kota Surabaya, Semarang, Jakarta atau daerah sekitarnya yang umumnya merupakan pedesaan tepi pantai berair tanah (sumur) payau / agak asin. ✓
- ✓ Salah satu faktor produksi yang penting dalam penyelenggaraan peternakan adalah air minum untuk ternak. Padahal air minum yang memenuhi syarat diperlukan juga oleh manusia. Agar tidak ada persaingan dalam penggunaan air minum untuk ternak dan manusia, perlu difikirkan tentang penggunaan air minum untuk ternak yang bukan air minum manusia. Maka air tanah (sumur) merupakan salah satu pilihan. Akan tetapi perlu penelitian tentang pengaruh baik buruknya air tanah yang berkadar garam NaCl terhadap ternak itu sendiri. ✓



## 1.2. Tinjauan Pustaka.

### 1.2.1. Air minum.

✓ Air minum dalam hal ini adalah air minum untuk unggas. Air merupakan faktor yang penting bagi penyelenggaraan suatu peternakan unggas. Diketahui air adalah bahan penyusun tubuh yang terbesar. ✓

70 sampai 80 % tubuh terdiri atas air. Air minum untuk unggas seharusnya segar bersih, bebas bau, jernih dan tidak sadah. Juga seharusnya bebas dari kekeruhan dan jumlah bakterinya tidak lebih dari 5000 organisme per 100 ml. (1,21).

Untuk minum unggas, air bisa berasal dari air minum P.A.M., air sungai ataupun air sumur.

Dalam penyediaan air, perlu diperhatikan kesinambungannya. Sebab jika unggas kekurangan air selama 24 jam akan menurunkan produktifitasnya. Bahkan jika air minum hanya diberikan dalam 10 - 12 jam sehari saja ternyata sudah mulai menurunkan konsumsi makanan. Secara tidak langsung akan menghambat pertumbuhan berat badan. (1).

Ayam seharusnya mendapat air minum yang berlebihan setiap saat karena konsumsi air akan meningkat setelah pemberian makanan. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa kebutuhan normal air minum ayam pedaging lebih kurang 1,5 sampai 2 kali jumlah ransum yang dimakan.



Kebutuhan air minum tergantung juga pada ras, situasi dan temperatur kandang, lokasi peternakan, susunan ransum dan kadar mineral. (1,2,4,20,21).

Unggas membutuhkan air untuk pencernaan makanan, reaksi kimia dalam sel, mengangkut hasil pencernaan ataupun ekskresi hasil sisa metabolisme tubuh dan pengaturan temperatur tubuh.

Dalam hal kehilangan air, kekurangan air tubuh sejumlah 10 % atau lebih bagi ayam pedaging sudah merupakan dehidrasi. Bahkan bila pengurangan mencapai 20 % atau lebih, berakibat penurunan yang nyata dalam efisiensi penggunaan makanan dan penurunan ini sebanding dengan laju pertumbuhan. (1,2).

#### 1.2.2. Proses metabolisme NaCl.

Metabolisme NaCl dimulai saat masuknya NaCl kedalam tubuh lewat mulut. Baik yang berasal dari makanan ataupun yang terlarut dalam air minum.

Metabolisme NaCl sangat erat hubungannya dengan perjalanan air yang dikonsumsi.

Pada saluran pencernaan NaCl terurai menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Bersamaan dengan adanya penyerapan air oleh mukosa saluran pencernaan, ikut pula  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  terserap. Sebagaimana diketahui bahwa membran sel mempunyai lubang yang besarnya 7 - 10 Angstrom. Hal itu dikemukakan Solomon A.K.(1960) yang juga menyatakan

bahwa besarnya diameter molekul air adalah 3 Angstrum sedangkan  $\text{Na}^+$  5,12 Angstrum dan  $\text{Cl}^-$  3,86 Angstrum.

Serta  $\text{K}^+$  adalah 3,96 Angstrum. (5).

Dengan keadaan demikian, baik air maupun ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  akan mudah memasuki sel.

Beberapa hal yang mempengaruhi masuknya  $\text{NaCl}$  kedalam jaringan adalah kadar  $\text{NaCl}$  cairan isi usus dan kepekatan isi usus sendiri. Dalam hal ini akan mempengaruhi besar kecilnya tekanan osmose.

Tetapi ternyata masuknya ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  tidak hanya ikut akibat air yang mudah masuk kedalam sel.

Adanya Gibbs Donnan equilibrium yang merupakan dasar pertukaran ion yang dibatasi oleh membran selektif permeabel juga ikut menentukan perpindahan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dari rongga saluran pencernaan kedalam sel. (5,8, 14). Perpindahan ion itu didukung adanya keseimbangan muatan listrik, dimana yang banyak bermuatan listrik akan mengalir ke yang sedikit. Dengan jalan itu pula ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  bergerak dari sel mukosa kedalam jaringan interstitial submukosa dan memasuki pembuluh darah. Kemudian akan mengikuti aliran darah dan disebarkan keseluruh tubuh.

Adanya proses aktif transport yang menggunakan enersi metabolis juga bisa membantu perpindahan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain.



Pada jaringan tubuh  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  beserta ion mineral lain berperan menjaga keseimbangan mineral dalam tubuh, yang berhubungan dengan tekanan osmose cairan tubuh. Secara kimiawi, proses lalu lintasnya mineral dan zat organik lain akan mempengaruhi keseimbangan asam basa cairan tubuh.

Secara umum dapat disebutkan bahwa peranan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  adalah membuat kesetimbangan elektrik pada proses metabolisme sel tubuh. Baik tubuh dalam keadaan istirahat maupun saat kerja.

Ini tampak pada keadaan partikel seperti tercantum di tabel 1 dan keadaan komposisi cairan tubuh yang ada di gambar 1. (8,14).

Tabel 1.

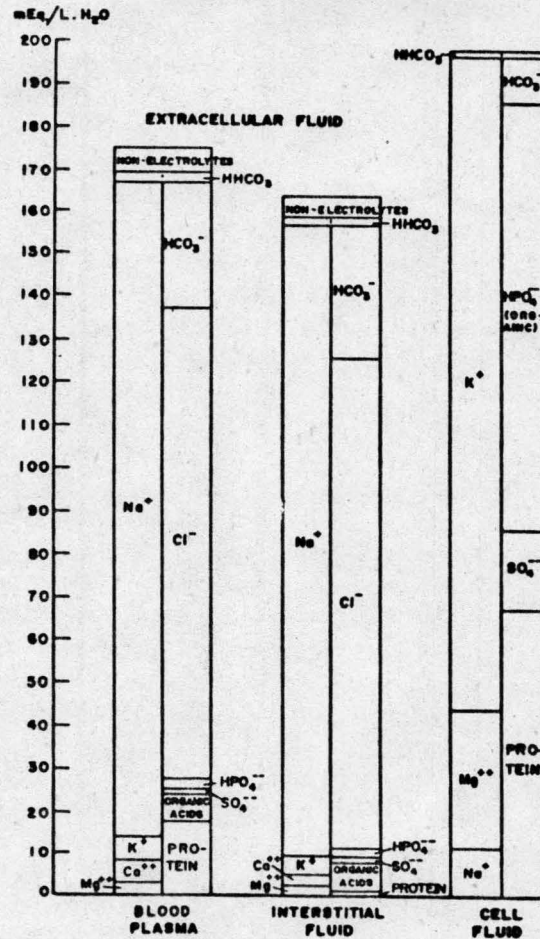
Osmotically active substances in the body fluids

Substances	Plasma Interstitial Intracellular (milliosmols/liter $\text{H}_2\text{O}$ )		
$\text{Na}^+$	144	137	10
$\text{K}^+$	5	4.7	141
$\text{Ca}^{++}$	2.5	2.4	0
$\text{Mg}^{++}$	1.5	1.4	31
$\text{Cl}^-$	107	112.7	4
$\text{HCO}_3^-$	27	28.3	10
$\text{HPO}_4^{--}$			
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	2	2	11
$\text{SO}_4^{--}$	0.5	0.5	1
Glucose	5.6	5.6	
Proteins	1.2	0.2	4
Urea	4	4	4
Other organic substances	3.4	3.4	86.2
Total	303.7	302.2	302.2
Total osmotic pressure at 37° C. in mm. Hg	5455	5430	5430

(Adapted from A. C. Guyton, *Textbook of Medical Physiology*, 3d ed., W. B. Saunders Co., 1966.)



Gambar 1.



Composition of body fluids.  
(From J. L. Gamble, *Chemical Anatomy, Physiology, and Pathology of Extracellular Fluid*, Harvard University Press, 1954.)

Setelah peranan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  dilaksanakan, bersama aliran darah sampailah  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  pada ginjal.

Disitu terjadi proses filtrasi pada glomeruli serta reabsorpsi pada tubuli proximalis, loop of Henle, tubuli distalis dan ductus coligentes.

Proses filtrasi selain berlangsung dengan sendirinya, ginjal dipengaruhi juga oleh Renin - Angiotensin sistim dan Vassopressin.

Renin dihasilkan oleh sel Juxtaglomerular sedang -

kan Vassopressin oleh Hypophyse posterior.

Renin - Angiotensin bekerja menimbulkan vassokonstriksi pembuluh darah, dimana sebelumnya dirangsang oleh adanya penurunan tekanan filtrasi, sehingga tekanan filtrasi kembali meningkat.

Vassopressin juga berefek vassokonstriksi, tetapi kerjanya lebih awal / langsung daripada sistim Renin - Angiotensin.

Selain adanya osmose dan keseimbangan muatan listrik serta aktif transport, proses reabsorpsi dipengaruhi juga oleh Antidiuretik hormon dan Aldosteron. Antidiuretik hormon yang dihasilkan oleh Hypophyse posterior dan Aldosteron yang dihasilkan oleh cortex glandula supra renal bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel tubuli.

Antidiuretik hormon bekerja terutama pada membran sel tubuli distalis.

Meningkatnya permeabilitas membran sel tubuli, meningkatkan reabsorpsi cairan isi lumen tubuli, sehingga juga meningkatkan reabsorpsi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ .

$\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang tidak terserap kembali akan dikeluarkan bersama air kemih. (8,10).



### 1.2.3. Manfaat NaCl bagi tubuh.

✓ NaCl adalah mineral yang penting bagi tubuh. Ia berperan dalam mengatur keseimbangan ion dan asam basa cairan tubuh. (8,14,20).

Garam dalam ransum akan meningkatkan selera makan, sehingga garam disebut juga faktor yang membantu dalam proses pertumbuhan. (1).

Hauser (1955) dan Lubis (1963) menyatakan bahwa 0,5 sampai 1 % NaCl dalam ransum akan menghasilkan efisiensi penggunaan ransum serta pertumbuhan yang lebih baik daripada yang tidak mengandung garam dalam ransumnya. (13,16). ✓

Beberapa ahli kemudian menemukan keadaan yang terbaik bagi ayam apabila ransumnya mengandung garam sebanyak 0,25 sampai 0,5 %. (6,9,15,20,21,22).

Siregar dan kawan kawan (1980) yang mengambil data NRC 1971 mengemukakan bahwa untuk ayam pedaging kebutuhan akan  $\text{Na}^+$  adalah 0,15 %. Ini didapat dari 0,37 % garam dapur. (21).

Begitu juga Anggorodi (1979) yang mengutip Milton L Scott dan kawan kawan (1976) menyatakan bahwa untuk ayam umur 0 - 8 minggu membutuhkan ransum yang ber-kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  masing masing 0,15 %. (2).

Budiardi (1980) membuktikan kegunaan menambah sedikit garam dalam makanan atau air minum untuk mengu-

rangi sifat kanibal ayam ras. (7).

#### 1.2.4. Pengaruh kadar NaCl yang tinggi pada tubuh.

Schaible, P.J. (1970) melakukan percobaan tentang kadar NaCl dalam makanan dan mendapat data bahwa ayam tahan sampai 4 % tanpa efek kematian walaupun didapati kotoran yang sangat cair. (20).

Tetapi bila air minumannya mengandung 0,9 % NaCl atau lebih, akan timbul kematian ayam. (20,22).

NRC 1977 mengemukakan kadar maksimal NaCl dalam air minum anak ayam adalah 7000 ppm (0,7 %) dan bagi ayam dewasa 10000 ppm (1 %). (3).

Clarke (1967) juga menganjurkan agar penggunaan NaCl dalam air minum anak ayam umur sehari tidak lebih dari 0,25 % sebab pada kadar 0,54 % sudah bisa menimbulkan hambatan pertumbuhan dan kematian. (9).

Kelebihan NaCl ternyata mempunyai hubungan dengan proses penyerapan asam amino oleh dinding usus.

Jika kadar NaCl isi usus tinggi, didapati penyerapan asam amino lysine yang rendah. (11).

✓ Apabila dalam makanan dan minuman terdapat kadar garam yang jauh lebih tinggi dari kebutuhan maka akan berakibat keracunan. Gejala klinis akibat keracunan garam dimulai dengan keadaan suka minum, berakibat kotoran menjadi lebih cair.

Kemudian tubuh melemah dan hypersensitive serta di-



kuti kelumpuhan. Tampak ada gangguan pernafasan sebelum terjadi kematian.(6,22).

Pemeriksaan pasca mati didapati anasarka, ascites, hydropericard, cardiac hypertrophy, oedema pulmonum, enteritis dan oedema usus.(6). ✓

### 1.3. Tujuan penelitian.

Setelah meninjau latar belakang masalah dan kepustakaan tentang air dan garam NaCl, didapat maksud untuk meneliti pengaruh air minum berkadar garam tertentu terhadap pertumbuhan berat badan ayam pedaging. Serta pengaruh lain yang akan terjadi akibat air minum berkadar garam tertentu dalam kaitannya dengan adanya pemilihan lokasi pemeliharaan ayam.

### 1.4. Judul penelitian.

Akibat adanya keinginan sebagaimana termaktub dalam tujuan penelitian maka penelitian ini berjudul :

" Pengaruh air minum berkadar garam tertentu terhadap pertumbuhan berat badan ayam pedaging jantan."

### 1.5. Pentingnya penelitian.

Hasil penelitian ini tentunya bermanfaat bagi ilmu pengetahuan secara umum dan penyelenggaraan suatu peternakan ayam pedaging secara khusus.

Pemilihan ayam pedaging sebagai obyek penelitian dengan pertimbangan pemeliharaannya singkat dan didapat

daging dalam jumlah banyak pada saat yang bersamaan. Ditinjau dari kadar NaCl dalam air saja, hasil penelitian ini memungkinkan dibuat persamaan bagi penggunaan secara praktis akan air tanah (sumur) yang berkadar garam tertentu untuk minum ayam pedaging.

Hasil penelitian diharapkan bisa sebagai bahan pertimbangan dapat atau tidaknya suatu air tanah yang berkadar garam digunakan sebagai air minum ternak, sehingga tidak terjadi persaingan dalam penyediaan air minum antara manusia dan ternak.

#### 1.6. Hypothesa.

Melihat uraian 1.1. sampai 1.5. sampailah pada pengajuan hypothesa kerja bahwa air minum yang berkadar garam tertentu mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan ayam pedaging.



**B A B II.****MATERI DAN METODE PENELITIAN.****2.1. Materi penelitian.**

Dalam pelaksanaan penelitian ini disiapkan bahan dan alat alat sebagai berikut :

- 2.1.1. 80 ekor anak ayam pedaging jantan Tegel AA TM 70 broiler SG 607 (Australia) berumur 1 hari.
  - 2.1.2. 4 kandang masing masing berukuran 1,25 X 1,5 X 0,6M.
  - 2.1.3. Tempat makan dan minum ayam.
  - 2.1.4. Makanan ayam BR I dan BR II buatan P.T. Comfeed.
  - 2.1.5. Air minum dengan 4 macam kadar garam NaCl yakni :
    - air P.A.M.
    - air P.A.M. + NaCl = air garam 0,25 %.
    - air P.A.M. + NaCl = air garam 0,50 %.
    - air P.A.M. + NaCl = air garam 0,75 %.
  - 2.1.6. Timbangan.
  - 2.1.7. Gelas ukur.
  - 2.1.8. Termometer ruangan.
  - 2.1.9. Alat pemeriksaan pasca mati : scalpel, pinset dan gunting.
  - 2.1.10. Alat tulis untuk pencatatan.
  - 2.1.11. Kamera dan film untuk foto dokumentasi.
- 2.2. Metode penelitian.**

Setelah mengadakan pengumpulan bahan kepustakaan, di-

lakukanlah penelitian dengan metode sebagai berikut:

- 2.2.1. 80 ekor anak ayam dipelihara dalam 4 kandang beralas sekam masing masing berisi 20 ekor dengan pembagian anggota kelompok secara acak. (4,18,21).
- 2.2.2. Penelitian dilaksanakan selama 6 minggu, dimulai tanggal 22 April 1981 sampai 3 Juni 1981.
- 2.2.3. Makanan dan minuman diberikan secara ad libitum dan diukur jumlah yang dikonsumsi tiap hari. (19,21).
- 2.2.4. Berdasarkan pemberian air minumannya, maka pembagian adalah sebagai berikut :
  - . dengan air minum PAM diberi tanda AO.
  - . dengan air garam 0,25 % diberi tanda AGI.
  - . dengan air garam 0,50 % diberi tanda AGII.
  - . dengan air garam 0,75 % diberi tanda AGIII.
- 2.2.5. Makanan yang digunakan adalah BR I selama 4 minggu (awal) dan BR II selama 2 minggu (akhir). (19).
- 2.2.6. Vaksinasi yang diberikan adalah vaksin Marek pada hari ke 1 dan vaksin NCD strain F pada hari ke 4.
- 2.2.7. Penimbangan berat badan dilakukan tiap hari ke 1 dan ke 4 setiap minggunya dan hari terakhir pemeliharaan sehingga jumlah penimbangan adalah 13 kali.
- 2.2.8. Setiap kali selesai penimbangan dilakukan perhitungan statistik untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan terhadap seluruh hewan percobaan dan perbandingan pengaruh perlakuan antara kelompok yang



satu dengan kelompok yang lain.

2.2.9. Penelitian ini menggunakan perhitungan statistik dengan disain rambang lugas ( simple random design). Kriteria yang dianut adalah :

bila F test lebih besar atau sama dengan F teoritik serta t test lebih besar atau sama dengan t teoritik pada taraf kebermaknaan 5 % maka hipotesa nol ditolak dan hipotesa alternative diterima.(12).

2.2.10. Untuk kelengkapan penelitian, dilakukan :

2.2.10.1. Pengamatan gejala klinis dan pemeriksaan pasca mati pada ayam yang mengalami kematian selama penelitian dan beberapa ayam yang dimatikan pada akhir pemeliharaan.

2.2.10.2. Pemeriksaan kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  air minum yang digunakan serta air sumur beberapa tempat di kota Surabaya.

### B A B III

#### HASIL PENELITIAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 80 ekor anak ayam pedaging jantan umur sehari yang dibagi menjadi 4 kelompok secara acak, masing masing terdiri atas 20 ekor.

Kelompok I sebagai pembanding dan kelompok II, III dan IV masing masing diperlakukan dengan pemberian air minum berkadar garam NaCl 0,25 %, 0,50 % dan 0,75 %.

Penelitian dilakukan selama 6 minggu dengan menimbang berat badan selang 3 dan 4 hari pada setiap minggunya, serta pengamatan perkembangannya. Dilakukan juga analisa kadar NaCl air minum dan makanan ayam serta air sumur beberapa tempat dikota Surabaya. Dari pengamatan dan analisa statistik, didapat hasil sebagai berikut :

- 3.1. Pertumbuhan berat badan rata rata pada setiap kelompok hewan percobaan didapat grafik pada gambar 2.
- 3.2. Perhitungan statistik .
  - 3.2.1. Pengaruh pemberian air minum berkadar garam tertentu menimbulkan perbedaan pertumbuhan berat badan ayam yang bermakna, mulai penimbangan ke 2 sampai ke 13. Terbukti  $F_o > F_{t5\%}$  pada uji F dengan taraf kebermaknaan 5 %.
  - 3.2.2. Pengaruh pemberian air minum berkadar garam tertentu pada kelompok yang satu dibanding kelompok yang lain tidak selalu bermakna perbedaannya pada setiap penimbangan.



Terbukti dengan uji t pada taraf kebermaknaan 5 %.

(lihat appendix II sampai XIII dan tabel 4).

- 3.3. Pemeriksaan kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  makanan ayam serta air minum dan air sumur tercantum pada tabel 2 dan 3.
- 3.4. Hasil pengamatan kebutuhan makan dan minum ayam per ekor per hari pada setiap kelompok tersusun pada tabel 4.
- 3.5. Pengamatan gejala klinis dan pasca mati pada ayam selama penelitian sebagai berikut :

Gejala klinis :

- Hewan suka minum.
- Kotoran lebih berair.
- Bulu kusam, sayap menggantung.
- Paruh selalu terbuka, mata terpejam.
- Tubuh lemah, terhuyung huyung, terjatuh dan mati.

Pemeriksaan pasca mati :

- Anasarka dan ascites.
- Hyperaemi crop, proventriculus dan oedema usus.
- Hepar kekuningan dan ada perubahan besar hepar.
- Hydropericard dan hyperaemi myocard.
- Hyperaemi ginjal.
- Hyperaemi otak.

(lihat tabel 6 dan gambar 3, 4, 5, 6, dan 7).

## B A B IV

## PEMBAHASAN

4.1. National Research Council (NRC) 1977 mengemukakan data bahwa 7000 ppm NaCl dalam air minum (= 0,7 % = 2752 mg  $\text{Na}^+$  dan 4248 mg  $\text{Cl}^-$ /liter ) akan mematikan anak ayam umur sehari. (3).

Clarke ( 1967 ) juga menyatakan bahwa 0,54 % NaCl dalam air minum (2123 mg  $\text{Na}^+$  dan 3277 mg  $\text{Cl}^-$ /liter ) sudah bisa mengganggu pertumbuhan dan mematikan anak ayam. (9).

Diketahui bahwa kebutuhan normal  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  total adalah bila didalam ransum (makanan dan minuman) mengandung masing masing 0,15 % atau 1500 mg/kg ,dimana kadar tersebut bisa didapat dari 0,37 % NaCl. (21).

Dihubungkan dengan penelitian yang diadakan, pernyataan NRC dan Clarke itu benar.

Selama penelitian didapat kematian 12 ekor anak ayam kelompok AGIII yang air minumnya mengandung 0,75 % NaCl (2963 mg  $\text{Na}^+$  dan 4623 mg  $\text{Cl}^-$ /L), sehingga kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  total yang dikonsumsi ayam kelompok AGIII ialah (2963 + 682,3) mg  $\text{Na}^+$  dan (4623 + 2597 ) mg  $\text{Cl}^-$  per kilogram ransum.

Ditambah matinya seekor ayam kelompok AGII yang minumnya mengandung 0,5 % NaCl (1990 mg  $\text{Na}^+$  dan 2945 mg  $\text{Cl}^-$ /L), yang berarti kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  total yang dikonsumsi ayam kelompok AGII ialah (1990 + 682,3) mg  $\text{Na}^+$



dan (2945 + 2597) mg  $\text{Cl}^-$  per kilogram ransum.

(total NaCl adalah dari makanan dan minuman ; lihat di tabel 2 dan 3 ).

Perlu diperhatikan pula bahwa perhitungan NaCl total yang dikonsumsi juga dipengaruhi jumlah kadar garam dalam makanan yang dimakan dan air yang diminum.

Pada kelompok AGII dan AGIII kenyataannya jumlah NaCl total yang dikonsumsi masih lebih besar daripada yang dikemukakan NRC maupun Clarke.

Akan tetapi tidak seluruh anggota kelompok AGIII mengalami kematian. Hal ini merupakan masalah yang perlu diteliti lebih lanjut. Terutama daya tahan tubuh yang berbeda, sebab Clarke dan NRC tidak mengemukakan data tersebut diatas hanya untuk ras ayam tertentu.

4.2. Sesuai dengan tujuan penelitian dan hypothesis kerja , maka penelitian ini telah mencapai sasaran.

Tampak gambar grafik pertumbuhan berat badan ayam yang menunjukkan tentang pengaruh air minum yang berkadar garam tertentu. Hal ini didukung oleh perhitungan statistik yang bermakna pada taraf kebermaknaan 5 %.

4.3. Sejalan dengan pernyataan para peneliti terdahulu (1 , 6,9,13,15,20,21,22) yang menyatakan bahwa kebutuhan akan NaCl bagi ayam adalah 0,25 sampai 0,5 %, maka grafik AGI (pada gambar 2) menunjukkan pertumbuhan berat badan rata rata ayam pedaging yang optimal.

Jika dihubungkan antara hasil pemeriksaan kadar NaCl makanan ayam dan air (tercantum di tabel 2 dan 3) dengan kebutuhan NaCl pada ayam pedaging seperti yang dikemukakan Siregar (1500 mg  $\text{Na}^+$  dan 1500 mg  $\text{Cl}^-$  / kg ransum)(21) dan hasil penimbangan berat badan (tercantum digambar 2) terlihat bahwa pertumbuhan berat badan rata rata yang optimal didapat pada kelompok AGI. Hal ini kemungkinan adalah karena pada kelompok AGI air minumannya berkadar 980 mg  $\text{Na}^+$  dan 1508 mg  $\text{Cl}^-$  / L, bila dijumlah dengan kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  makanan (682,3 mg  $\text{Na}^+$  dan 2597 mg  $\text{Cl}^-$  / kg) keadaannya paling mendekati kebutuhan normal.

- 4.4. Tabel 4 menunjukkan variasi pengaruh perlakuan pada tiap kelompoknya. Hal ini bisa dihubungkan dengan NRC 1977 yang menyatakan bahwa 7000 ppm (0,7 %) NaCl dalam air minum anak ayam dan 10000 ppm (1 %) NaCl dalam air minum ayam dewasa akan menyebabkan kematian ayam.(3). Jadi pengaruh perlakuan itu akan berbeda juga pada tiap tahap umur ayam. Sehingga didapat pola pertumbuhan berat badan yang tidak selalu sama pada tiap kelompoknya.
- 4.5. Tabel 5 menunjukkan kebutuhan rata rata makan dan minum ayam per ekor per hari yang berbeda tiap kelompoknya. Dikaitkan dengan pernyataan Amrullah (1) bahwa garam dalam ransum meningkatkan selera makan, ternyata



sudah sesuai. Tetapi bila dibandingkan dengan pernyataan Hauser (1955)(13) dan Lubis (1963)(16) bahwa kebutuhan NaCl ayam adalah 0,5 sampai 1 %, dalam hubungannya dengan pertumbuhan berat badan ternyata tak sesuai. Pada penelitian ditemukan pertumbuhan berat badan yang optimal pada kelompok yang air minumnya berkadar garam 0,25 %.

- 4.6. Kadar NaCl air sebuah sumur didaerah Bendulmerisi adalah 435 mg  $\text{Na}^+$  dan 678 mg  $\text{Cl}^-/\text{L}$ , didaerah Sukolilo adalah 1277,5 mg  $\text{Na}^+$  dan 1338  $\text{Cl}^-/\text{L}$ , didaerah Tandes adalah 1626,6 mg  $\text{Na}^+$  dan 2272 mg  $\text{Cl}^-/\text{L}$ .

Dibandingkan dengan kadar NaCl air minum PAM (15,24 mg  $\text{Na}^+$  dan 71 mg  $\text{Cl}^-/\text{L}$ ), kadar NaCl ketiga daerah tersebut memang lebih tinggi. Tetapi jika dibandingkan dengan kadar NaCl air yang digunakan pada penelitian, terdapat keadaan kadar yang hampir sama dengan air minum kelompok AGI dan AGII.

Dari keadaan itu, bisa ditarik manfaat untuk menggunakan air sumur berkadar garam tinggi dari 3 daerah tersebut sebagai air minum ternak pada pemeliharaan ayam pedaging tanpa menimbulkan gangguan pertumbuhan.

- 4.7. Pada penimbangan berat badan ke 1 sampai ke 3 terjadi bentuk grafik yang belum teratur seperti grafik penimbangan berikutnya, sebab belum jelas akibat perlakuan. Pada pemeriksaan pasca mati didapat keadaan ana-

sarka dan ascites seperti yang dikemukakan Biester.(6). Penggunaan air minum berkadar garam tertentu pada pemeliharaan ayam pedaging (yang kadarnya diatas kebutuhan normal) bisa mengaburkan pengertian berat badan , sebab yang tertimbang termasuk juga cairan anasarka dan ascites.

4.8. Pemeriksaan secara organoleptis pada karkas ayam dia - khir penelitian mendapatkan tingkat kebasahan daging yang tinggi pada kelompok AGII dan AGIII.

Pada kelompok AO dan AGI masih termasuk normal.

Hal itu merupakan masalah dalam mempertimbangkan penggunaan air minum berkadar garam tinggi untuk ayam pedaging dan perlu penelitian lebih lanjut terhadap kualitas karkasnya.

4.9. Bila penggunaan air hanya ditinjau dari kadar NaCl saja ,hasil penelitian ini bisa dipakai dasar dalam menggunakan air minum berkadar garam tinggi untuk minum ayam pedaging pada peternakan ayam didaerah tertentu di kota Surabaya, ataupun daerah tepi pantai lain yang air tanahnya (sumur) payau.

Dari segi ekonomi hal itu beralasan, sebab biasanya di daerah yang air tanahnya payau, air PAM sampai ketempat itu dengan harga yang lebih mahal.



## B A B V

## RINGKASAN

Dengan meningkatnya konsumsi daging di kota-kota besar maka daging ayam merupakan salah satu bahan pemenuhan yang tepat. Hal ini merangsang tumbuhnya peternakan ayam di kota besar dan sekitarnya yang merupakan pedesaan tepi pantai yang air tanahnya payau. Umumnya peternak ingin mendekati daerah pemasaran. Tetapi penyediaan air minum masih merupakan masalah yang perlu ditanggulangi, agar tidak ada persaingan penggunaan air antara manusia dan ternak.

Untuk itu perlu diadakan penelitian penggunaan air untuk minum ternak yang bukan air minum manusia.

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh air minum berkadar garam tertentu terhadap pertumbuhan berat badan ayam pedaging. Dengan menggunakan air PAM yang ditambah garam NaCl sehingga didapat kadar 0,25, 0,5 dan 0,75 % sebagai air minumannya. Sebagai obyek adalah ayam pedaging jantan umur sehari.

Dari pengamatan pada pemeliharaan selama 6 minggu dan perhitungan statistik hasil penimbangan berat badan rata-rata tiap kelompok yang berselang 3 dan 4 hari tiap minggunya, didapatlah suatu gambaran bahwa air minum yang berkadar garam tertentu itu berpengaruh terhadap pertumbuhan berat badan secara bermakna. Terbukti dengan uji F pada taraf kebermaknaan 5 %. Pengaruh perlakuan ternyata juga bervariasi pada tahap umur yang berbeda. Ini dibuktikan dengan uji t

pada taraf kebermaknaan 5 %.

Selama penelitian terjadi kematian 13 ekor ayam. Adapun kematian yang terjadi akibat perlakuan, sebelumnya didahului dengan gejala klinis antara lain suka minum, kotoran yang lebih cair, terhuyung huyung disertai gangguan pernafasan dan terjatuh. Pemeriksaan pasca mati didapat anasarka serta ascites, hydropericard, hyperaemi myocard, hyperaemi crop sampai usus, hepar kekuningan, hyperaemi ginjal dan hyperaemi otak. Anasarka serta ascites bisa mengaburkan pengertian berat badan. Sebab kedua keadaan itu ikut tertimbang pada penimbangan berat badan.

Tidak semua anggota kelompok yang air minumnya berkadar garam mematikan (AGIII) mengalami kematian. Hal ini merupakan masalah yang perlu diteliti lebih lanjut. Terutama tentang daya tahan tubuh yang berbeda pada tiap ayam.

Hasil penimbangan berat badan rata rata pada tiap kelompok digambarkan pada grafik pertumbuhan berat badan (gambar 2), dengan hasil pertumbuhan yang optimal pada kelompok AGI.

Berturut kelompok AGII, AGIII dan AO.

Keadaan pertumbuhan yang optimal itu ternyata karena NaCl yang dikonsumsi kelompok AGI adalah yang paling mendekati kebutuhan normal.

Perlakuan selama penelitian ternyata juga memberikan pengaruh pada kebutuhan rata rata makan dan minum ayam per ekor per hari masing masing kelompok.



Sejalan dengan penelitian, dilakukan juga pemeriksaan kadar NaCl air sumur beberapa tempat dikota Surabaya (tabel 3), ternyata ada air sumur yang kadar garamnya mendekati kadar NaCl air yang digunakan untuk penelitian.

Dari keadaan itu, bisa ditarik manfaat untuk menggunakan air sumur berkadar garam tinggi sebagai air minum ayam.

Bila penggunaan air hanya ditinjau dari kadar NaCl saja, hasil penelitian bisa dipakai dasar dalam menggunakan air berkadar garam tinggi untuk minum ayam pedaging pada peternakan ayam didaerah yang air tanahnya payau.

Kendati demikian, perlu dipertimbangkan kebasahan daging karkas seperti yang terdapat pada ayam yang diteliti.

Hal terakhir ini tentunya juga merupakan masalah.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Amrullah, I.K. (1980). Air suatu zat makanan yang sering diabaikan. Majalah ayam dan telur No. 16 tahun X Oktober 1980. hal. 23 - 24.
2. Anggorodi, R. (1979). Ilmu makanan ternak umum. P.T. Gra-media Jakarta. hal. 21 - 28.
3. Anonim. (1977). Nutrient requirement of poultry. Seventh revised edition. The National Research Council. p. 36 - 37.
4. Anonim. (1978). Tegel management broiler guide. A.A. Tegel PTY Limited. Research and development. Camden, New South Wales, Australia.
5. Beames, C.G. (1971). Cellular biology. in Breazile, J.E. (ed). Textbook of Veterinary Physiology. Lea and Febiger. Philadelphia. p. 25 - 31.
6. Biester, H.E. and Schwarte, L.H. (1965) Disease of poultry. Fifth edition. The Iowa state university press. Ames, Iowa, U.S.A. p. 163 - 165 ; 1227 - 1228.
7. Budiardi. (1980). Kanibalisme pada ayam ras merugikan. Majalah ayam dan telur No. 15 tahun X September 1980. hal. 31.
8. Cardielhac, P.J. (1971). Body fluids; The Kidney in Breazile, J.E. (ed). Textbook of Veterinary Physiology. Lea and Febiger, Philadelphia. p. 305 - 336.



9. Clarke, E.G.C. and Clarke, M.L. (1967). Veterinary Toxicology. Third edition. Bailliere Tindall and Cassel. London. p. 61 - 62.
10. Gans, J.H. (1975). The Kidney. in Swenson, M.J. (ed). Duke's Physiology of domestic animal. Eight edition, second printing. Comstock publishing associate a division of Cornell University press. Ithaca and London. p. 767 - 807.
11. Gous, R.M; Lindner, W.A; Stielau, W.J and Dreosti, I.E. (1977). Sodium dependence and counterflow of some amino acid in chick intestine. Poultry Science 56 : 793 - 796.
12. Hadi, S. (1976). Rancangan dasar dan analisa dalam eksperimen kedokteran. Putaran I. Yayasan penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada Yogyakarta. hal. 12 - 22 ; 65 - 68.
13. Hattab, S. (1980). Kadar garam dalam ransum ayam. Majalah ayam dan telur No. 16 tahun X Oktober 1980. halaman 16 - 18.
14. Houpt, T.R. (1975). Water, electrolytes and acid base balance. in Swenson, M.J. (ed). Duke's physiology of domestic animal. Eight edition. Comstock publishing associate a division of Cornell University press. Ithaca and London. p. 743 - 766.

15. Kaufmann, D.W. (1960). Sodium chloride. The production and property of salt and brine. Reinhold publishing corporation. New York. Chapman and Hall Ltd. London. p. 382 - 444 ; 466 - 469.
16. Lubis, D.A. (1963). Ilmu makanan ternak. Cetakan II. P.T. Pembangunan Djakarta. hal. 18 - 19.
17. Muntolib, A. (1978). Management dan perencanaan. jilid I Bagian penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada Yogyakarta. hal. 33 - 34.
18. Rasyaf, M. (1980). Beberapa penyesuaian management ayam broiler untuk kondisi indonesia. Majalah ayam dan telur No. 13 tahun IX Juli 1980. hal. 38 - 39.
19. Runnls, T.D; Malone, G.W. and Klopp, S. (1976). The influence of feed texture on broiler performance. Poultry Science 55 : 1958 - 1961.
20. Schaible, P.J. (1970). Poultry feed and nutrition. The Avi publishing company inc. Westpost Cunnecticute. p. 255 - 258 ; 336 - 341.
21. Siregar, A.P; Sabrani, M. dan Suroprawiro , P. (1980). Tehnik beternak ayam pedaging di Indonesia. Margie group Jakarta.
22. Smith, H.A; Jones, T.C. and Hunt, R.D. (1974). Veterinary Pathology. Fourth edition. Lea and Febiger Phila - delphia. p. 850 - 851.



TABEL 2. Kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  makanan ayam.

Bahan	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$	satuan	Sumber data
Comfeed BR I	471,8	728,2	mg/kg	Balai penelitian industri.
Comfeed BR I	682,34	2597	,,	Analisa sendiri.
Comfeed BR II	414,38	2119	,,	,,

TABEL 3. Kadar  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  air pada awal Mei 1981.

Bahan	$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$	satuan	Sumber data
Air P.A.M.	15,76	20,25	mg/L	Balai penelitian industri.
Air P.A.M.	15,24	71	,,	Analisa sendiri.
Air sumur Bendulmerisi kec. Wonokromo	435	678	,,	,,
Air sumur YPAB(Gebang) kec. Sukolilo	1277,5	1338	,,	,,
Air sumur Manukan wetan Kec. Tandes	1626,66	2272	,,	,,
Air sumur Lebakrejo kec. Tambaksari	2076,66	1917	,,	,,
Air garam I	980	1508	,,	,,
Air garam II	1990	2945	,,	,,
Air garam III	2963	4623	,,	,,

Analisa sendiri dilakukan di laboratorium kimia analitik Fakultas Farmasi Universitas Airlangga ; replikasi 3 kali.

TABEL 4. Ringkasan analisa statistik.

PENIM BANGAN			to	to	to	to
KE		FOA	AO	AGI	AGII	AGIII
1	AO			T	T	T
	AGI	T	T		T	T
	AGII		T	T		T
	AGIII		T	T	T	
2	AO			M	M	M
	AGI	M	M		T	M
	AGII		M	T		M
	AGIII		M	M	M	
3	AO			M	M	T
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		T	M	T	
4	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
5	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
6	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
7	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
8	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
9	AO			M	M	M
	AGI	M	M		T	T
	AGII		M	T		T
	AGIII		M	T	T	
10	AO			M	M	M
	AGI	M	M		M	M
	AGII		M	M		T
	AGIII		M	M	T	
11	AO			M	M	M
	AGI	M	M		T	M
	AGII		M	T		T
	AGIII		M	M	T	
12	AO			M	M	M
	AGI	M	M		T	M
	AGII		M	T		T
	AGIII		M	M	T	
13	AO			M	M	M
	AGI	M	M		T	T
	AGII		M	T		T
	AGIII		M	T	T	

M = F<sub>OA</sub> atau t<sub>o</sub> terhadap F<sub>t5%</sub> atau t<sub>t5%</sub> perbedaannya bermakna.  
 T = F<sub>OA</sub> atau t<sub>o</sub> terhadap F<sub>t5%</sub> atau t<sub>t5%</sub> perbedaannya tidak bermakna.



**TABEL 5. Kebutuhan makan (gram) dan minum (ml) rata rata per ekor ayam perhari.**

HARI KE	AO		AGI		AGII		AGIII	
	MKN	MIN	MKN	MIN	MKN	MIN	MKN	MIN
1	8	18	8	25	9	28	8	40
2	12	25	13	28	12	31	11	50
3	15	31	16	35	15	40	13	52
4	18	35	19	38	17	40	14	49
5	24	40	26	45	23	45	15	47
6	25	45	27	45	24	50	18	53
7	26	45	29	50	27	60	26	69
8	29	50	37	57	31	75	24	74
9	30	57	37	60	35	79	24	71
10	35	62	38	63	36	80	32	100
11	42	75	44	75	41	89	41	133
12	42	85	47	87	41	105	42	156
13	43	80	53	96	46	115	48	163
14	40	78	51	93	46	121	53	142
15	48	90	59	105	52	125	58	166
16	48	100	65	120	57	132	55	186
17	55	108	67	128	62	140	57	190
18	55	112	75	132	70	156	58	204
19	53	125	77	150	70	173	66	211
20	51	137	77	163	69	171	65	222
21	62	150	77	166	72	165	68	188
22	67	165	82	170	76	173	77	233
23	68	167	86	170	77	178	82	201
24	62	170	91	180	81	193	77	233
25	73	180	96	195	91	205	80	266
26	73	201	93	203	78	226	55	263
27	75	190	97	215	90	257	77	292
28	81	175	90	230	88	263	80	287
29	86	197	103	278	96	297	82	325
30	89	210	96	258	96	288	93	346
31	77	235	93	250	93	245	88	323
32	90	250	100	300	104	263	94	375
33	100	295	109	290	107	313	100	283
34	102	316	117	325	112	321	105	362
35	87	215	119	315	107	282	100	300
36	96	265	114	345	105	315	90	275
37	80	300	95	345	96	357	91	375
38	81	310	115	372	103	390	93	415
39	87	327	121	380	110	400	105	425
40	87	335	115	385	110	402	101	425
41	85	335	120	380	111	384	102	412
42	85	335	115	385	110	400	105	425

Total: 2492 6721 3109 7732 2896 8172 2673 9407

TABEL 6. Pemeriksaan pasca mati.

	AGHII 2	AGHII 5	AGHII 10	AGHII 3	AGHII 16	AGHII 7	AGHII 4	AGHII 12	AGHII 19	AGHII 17	AGHII 20	AGHII 8	AGHII 15
Hari kematian	3	4	4	5	5	6	6	8	8	9	10	10	28
Berat badan †(gram)	100	110	125	130	140	115	110	125	140	140	130	120	360
Anasarka	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Ascites	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Hyperaemi Crop	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Hepar kekuningan	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Perubahan besar hepar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Hydropericard	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Hyperaemi Myocard	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hyperaemi Proventriculus	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Hyperaemi Usus	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Oedema Usus	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Hyperaemi ginjal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Perubahan besar ginjal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oedema pulmonum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hyperaemi otak	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-

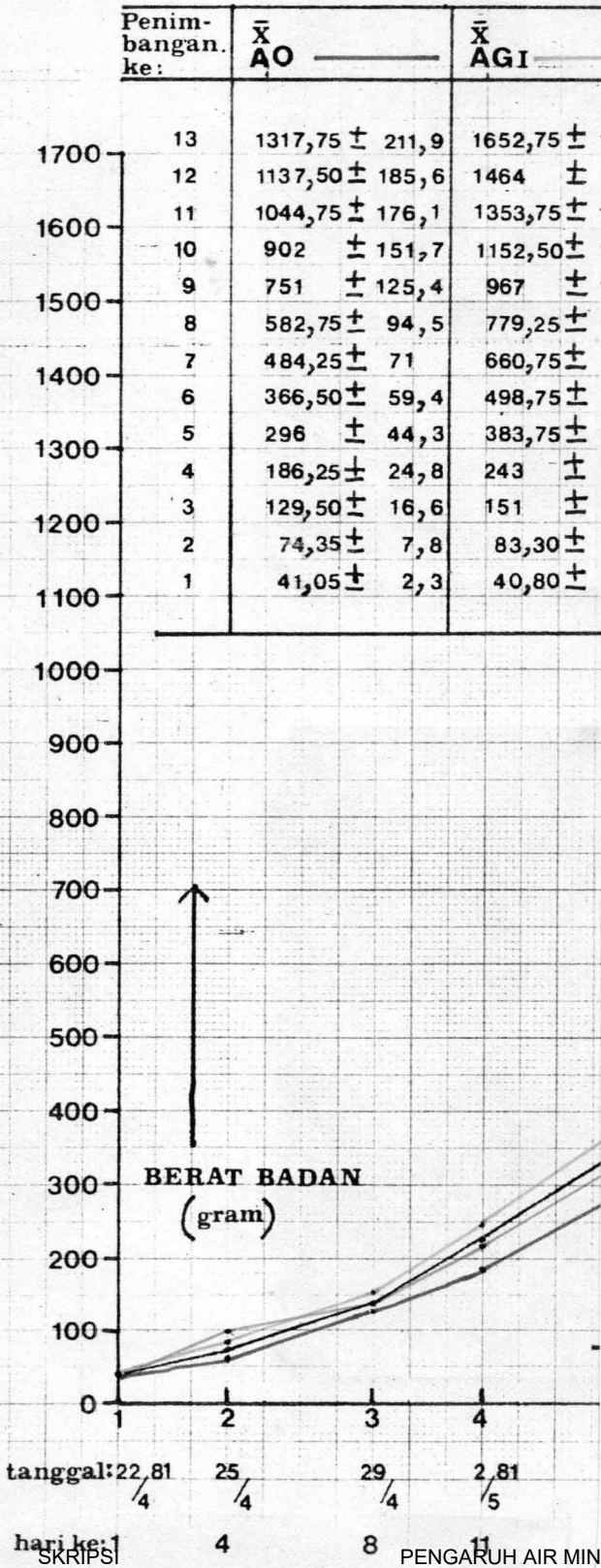
Keterangan :

+ = terdapat.

- = tak terdapat.

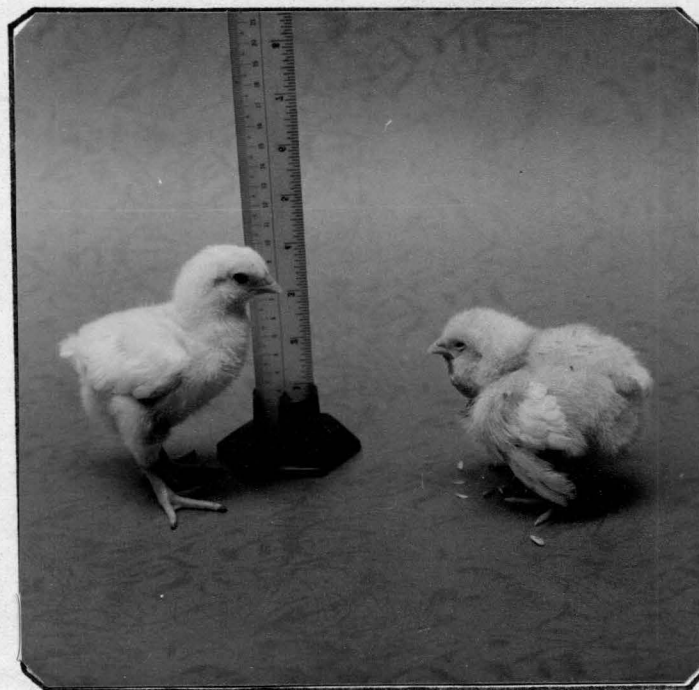


Gambar 2. Grafik pertumbuhan





Gambar 3. Tinja yang cair.



Gambar 4. Kiri = ayam normal.  
Kanan = anasarka leher.





**Gambar 5. Anasarka , Ascites,  
Hyperaemi Crop.**



**Gambar 6. Cairan Ascites.**



Gambar 7. Hyperaemi ginjal.



**APPENDIX I. Analisa data penimbangan pertama berat badan ayam**  
**(dalam gram), pada tanggal 22 April 1981.**

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	42	41	39	39
2.	39	38	41	39
3.	43	38	42	38
4.	38	41	41	40
5.	45	39	39	39
6.	44	39	41	41
7.	37	41	41	40
8.	40	44	39	37
9.	37	40	40	42
10.	40	40	40	44
11.	43	45	42	42
12.	41	40	41	42
13.	40	40	40	43
14.	42	43	42	40
15.	43	41	37	38
16.	44	39	39	43
17.	41	41	42	39
18.	43	39	40	41
19.	39	42	38	41
20.	40	45	41	39

(dilanjutkan kehalaman berikut)

(lanjutan hal 36 )

	A0	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	20	20	$N = 80$
$\sum X_A$	821	816	805	907	$\sum X_T = 3249$
$\sum X_A^2$	33807	33376	32439	32631	$\sum X_T^2 = 132253$
$\bar{X}$	41,05	40,80	40,25	40,35	
SD	2,35	2,09	1,40	1,90	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 132253 - \frac{(3249)^2}{80} = 302,99.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(821)^2}{20} + \frac{(816)^2}{20} + \frac{(805)^2}{20} + \frac{(907)^2}{20} - \frac{(3249)^2}{80} = 33702,05 + 33292,8 + 32401,25 + 32562,45 - 131950,01 = 8,54.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 302,99 - 8,54 = 294,45.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3.$$

$$db_d = N - a = 80 - 4 = 76.$$

$$db_T = N - 1 = 80 - 1 = 79.$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 8,54 : 3 = 2,84.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 294,45 : 76 = 3,87.$$



Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	8,54	2,84
Dalam (d)	76	294,45	3,87
Total (T)	79	302,99	—

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{2,84}{3,87} = 0,7338.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 76$$

Taraf kebermaknaan 5% ,  $F_{t5\%} = 2,74$ .

$$F_{OA} = 0,7338 < F_{t5\%} = 2,74$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  tidak bermakna ;  $H_0$  diterima , maka tak ada perbedaan akibat perlakuan .

**APPENDIX II. Analisa data penimbangan kedua berat badan ayam**  
**(dalam gram), pada tanggal 25 April 1981.**

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	72	87	80	84
2.	72	72	86	-
3.	80	74	83	116
4.	69	80	88	75
5.	88	78	80	95
6.	80	76	72	90
7.	74	85	78	114
8.	80	89	75	74
9.	60	81	86	79
10.	75	83	78	118
11.	75	90	90	100
12.	75	85	73	110
13.	51	84	75	95
14.	75	88	88	86
15.	81	85	72	78
16.	75	73	83	116
17.	74	88	88	115
18.	77	83	86	82
19.	74	95	80	90
20.	80	90	83	110

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 39 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	20	19	$N = 79$
$\sum X_A$	1487	1666	1624	1827	$\sum X_T = 6604$
$\sum X_A^2$	111717	139522	132502	180109	$\sum X_T^2 = 563850$
$\bar{X}$	74,35	83,3	81,2	96,16	
SD	7,8	6,25	5,77	15,68	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 563850 - \frac{(6604)^2}{79} = 11789,04.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(1487)^2}{20} + \frac{(1666)^2}{20} + \frac{(1624)^2}{20} + \frac{(1827)^2}{19} - \frac{(6604)^2}{79} = 110558,45 + 138777,8 + 131868,8 + 175680,47 - 552060,96 = 4824,56.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 11789,04 - 4824,56 = 6964,48 .$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 79 - 4 = 75$$

$$db_T = N - 1 = 79 - 1 = 78$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 4824,56 : 3 = 1608,18.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 6964,48 : 75 = 92,86.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	4824,56	1608,18
Dalam (d)	75	6964,48	92,86
Total (T)	78	11789,04	--

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 1608,18 : 92,86 = 17,32.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 75.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\%, F_{t5\%} = 2,74.$$

$$F_{OA} = 17,32 > F_{t5\%} = 2,74.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak ,maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan .

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 75 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,995.$$

AO terhadap AGI:

$$t_o = \frac{74,35 - 83,3}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{8,95}{3,047} = 2,937.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{74,35 - 81,2}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{6,85}{3,047} = 2,248.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{74,35 - 96,16}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{21,81}{3,087} = 7,065.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{83,3 - 81,2}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{2,1}{3,047} = 0,689.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{83,3 - 96,16}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{12,86}{3,087} = 4,165.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{81,2 - 96,16}{\sqrt{92,86 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{14,96}{3,087} = 4,846.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

APPENDIX III. Analisa data penimbangan ketiga berat badan ayam  
(dalam gram), pada tanggal 29 April 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	130	160	130	145
2.	130	120	140	--
3.	150	145	140	--
4.	120	150	150	--
5.	155	140	135	--
6.	150	135	125	165
7.	135	155	135	--
8.	135	155	145	125
9.	110	145	150	130
10.	130	150	145	--
11.	120	165	155	160
12.	120	155	125	100
13.	85	150	135	160
14.	125	165	145	145
15.	130	140	120	125
16.	130	135	140	--
17.	125	150	145	125
18.	130	155	140	135
19.	120	190	135	145
20.	160	160	145	125

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 43 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	20	13	$N = 73$
$\sum X_A$	2590	3020	2780	1785	$\sum X_T = 10175$
$\sum X_A^2$	340650	459950	388000	249125	$\sum X_T^2 = 1437725$
$\bar{X}$	129,5	151	139	137,3	
SD	16,61	14,38	9,12	18,33	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 1437725 - \frac{(10175)^2}{73} = 19497,26.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(2590)^2}{20} + \frac{(3020)^2}{20} + \frac{(2780)^2}{20} + \frac{(1785)^2}{13} - \frac{(10175)^2}{73} = 335405 + 456020 + 386420 + 245094,23 - 1418227,74 = 8711,49.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 19497,26 - 8711,49 = 10785,77.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 73 - 4 = 69$$

$$db_T = N - 1 = 73 - 1 = 72$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 8711,49 : 3 = 2903,83.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 10785,77 : 69 = 156,31.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	8711,49	2903,83
Dalam (d)	69	10785,77	156,31
Total (T)	72	19497,26	—

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 2903,83 : 156,31 = 18,57.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 69.$$

Taraf kebermaknaan 5%,  $F_{t5\%} = 2,74$ .

$$F_{OA} = 18,57 > F_{t5\%} = 2,74.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 69 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,997.$$

A0 terhadap AGI :

$$t_o = \frac{129,5 - 151}{\sqrt{156,31 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{21,5}{3,95} = 5,44.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{129,5 - 139}{\sqrt{156,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right)}} = \frac{9,5}{3,95} = 2,405.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{129,5 - 137,3}{\sqrt{156,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{13}\right)}} = \frac{7,8}{4,45} = 1,752.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{151 - 139}{\sqrt{156,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20}\right)}} = \frac{12}{3,95} = 3,037.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{151 - 137,3}{\sqrt{156,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{13}\right)}} = \frac{13,7}{4,45} = 3,078.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{139 - 137,3}{\sqrt{156,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{13}\right)}} = \frac{1,7}{4,45} = 0,382.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

**APPENDIX IV. Analisa data penimbangan keempat berat badan ayam**  
**(dalam gram), pada tanggal 2 Mei 1981.**

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	185	260	210	225
2.	190	185	235	--
3.	225	240	235	--
4.	175	245	240	--
5.	215	225	220	--
6.	230	215	215	240
7.	190	255	220	--
8.	195	245	230	--
9.	170	240	250	190
10.	180	240	240	--
11.	160	265	265	250
12.	180	250	210	--
13.	125	235	220	250
14.	165	255	235	220
15.	195	230	195	185
16.	190	235	230	--
17.	175	240	235	--
18.	185	250	215	215
19.	170	295	--	225
20.	225	255	230	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 47 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	9	$N = 68$
$\sum X_A$	3725	4860	4330	2000	$\sum X_T = 14915$
$\sum X_A^2$	705475	1189800	991400	448800	$\sum X_T^2 = 3335475$
$\bar{X}$	186,25	243	227,9	222,22	
SD	24,8	21,54	16,01	23,33	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 3335475 - \frac{(14915)^2}{68} = 64045,22.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(3725)^2}{20} + \frac{(4860)^2}{20} + \frac{(4330)^2}{19} + \frac{(2000)^2}{9} - \frac{(14915)^2}{68} = 693781,25 + 1180980 + 986784,21 + 444444,44 - 3271429,78 = 34560,12.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 64045,22 - 34560,12 = 29485,1.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 68 - 4 = 64$$

$$db_T = N - 1 = 68 - 1 = 67$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 34560,12 : 3 = 11520,04.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 29486,1 : 64 = 460,7.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	34560,12	11520,04
Dalam (d)	64	29485,1	460,7
Total (T)	67	64045,22	--

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{11520,04}{460,7} = 25.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 64.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\% , F_{t5\%} = 2,75.$$

$$F_{OA} = 25 > F_{t5\%} = 2,75.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak , maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 64 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,998.$$

A0 terhadap AGI :

$$t_o = \frac{186,25 - 243}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{56,75}{6,78} = 8,370.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{186,25 - 227,9}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{41,65}{6,87} = 6,062.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{186,25 - 222,22}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{35,97}{8,61} = 4,177.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{243 - 227,9}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{15,1}{6,87} = 2,197.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{243 - 222,22}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{20,78}{8,61} = 2,413.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{227,9 - 222,22}{\sqrt{460,7 \left( \frac{1}{19} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{5,68}{8,68} = 0,654.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX V. Analisa data penimbangan kelima berat badan ayam  
(dalam gram), pada tanggal 6 Mei 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	315	415	345	355
2.	310	260	360	--
3.	350	385	365	--
4.	265	390	375	--
5.	335	355	345	--
6.	375	335	345	355
7.	320	390	340	--
8.	305	380	365	--
9.	275	405	385	290
10.	300	380	380	--
11.	245	430	415	375
12.	275	395	345	--
13.	200	385	360	385
14.	225	385	365	335
15.	300	365	310	270
16.	300	360	340	--
17.	280	365	350	--
18.	290	425	335	340
19.	280	465	--	345
20.	375	405	340	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 51 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	9	$N = 68$
$\sum X_A$	5920	7675	6765	3050	$\sum X_T = 23410$
$\sum X_A^2$	1789750	2977625	2418075	1044750	$\sum X_T^2 = 8230200$
$\bar{X}$	296	383,75	356,05	338,88	
SD	44,38	41,25	22,82	37,31	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 8230200 - \frac{(23410)^2}{68} = 170963,24.$$

$$JK_A = \left\{ \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} \right\} = \frac{(5920)^2}{20} + \frac{(7675)^2}{20} + \frac{(6765)^2}{19} + \frac{(3050)^2}{9} - \frac{(23410)^2}{68} = 1752320 + 2945281 + 2408696,05 + 1033611,11 - 8059236,75 = 80671,65.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 170963,24 - 80671,65 = 90291,59.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 68 - 4 = 64$$

$$db_T = N - 1 = 68 - 1 = 67$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 80671,65 : 3 = 26890,55.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 90291,59 : 64 = 1410,8.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	80671,65	26890,55
Dalam (d)	64	90291,59	1410,80
Total (T)	67	170963,24	---

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{26890,55}{1410,80} = 19,06.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 64.$$

Taraf kebermaknaan 5% ,  $F_{t5\%} = 2,75$ .

$$F_{OA} = 19,06 > F_{t5\%} = 2,75.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$db_d = 64 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,998.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{296 - 383,75}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{87,75}{11,87} = 7,392.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{296 - 356,05}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{60,05}{12,03} = 4,99.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{296 - 338,88}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{42,88}{15,07} = 2,845.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{383,75 - 356,05}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{27,7}{12,03} = 2,302.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{383,75 - 338,88}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{44,87}{15,07} = 2,977.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGIII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{356,05 - 338,88}{\sqrt{1410,8 \left( \frac{1}{19} + \frac{1}{9} \right)}} = \frac{17,17}{15,19} = 1,130.$$

 $t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX VI. Analisa data penimbangan keenam berat badan ayam  
(dalam gram), pada tanggal 9 Mei 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	400	525	445	465
2.	390	325	460	--
3.	440	500	465	--
4.	325	505	470	--
5.	430	470	450	--
6.	470	450	440	460
7.	400	510	435	--
8.	380	490	455	--
9.	340	530	485	370
10.	380	515	480	--
11.	310	555	525	465
12.	350	510	460	--
13.	260	505	480	480
14.	260	505	460	440
15.	370	470	400	325
16.	340	470	440	--
17.	340	480	450	--
18.	325	550	420	440
19.	345	585	--	440
20.	475	525	425	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 55 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	9	$N = 68$
$\sum X_A$	7330	9975	8645	3885	$\sum X_T = 29835$
$\sum X_A^2$	2753700	5026725	3947075	1697775	$\sum X_T^2 = 13425275$
$\bar{X}$	366,5	498,75	455	431,66	
SD	59,49	52,16	27,48	50,92	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 13425275 - \frac{(29835)^2}{68} = 335168,75.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(7330)^2}{20} + \frac{(9975)^2}{20} + \frac{(8645)^2}{19} + \frac{(3885)^2}{9} - \frac{(29835)^2}{68} = 2686445 + 4975031,25 + 2933475 + 1677025 - 13090106,25 = 181870.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 335168,75 - 181870 = 153198,75.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 68 - 4 = 64$$

$$db_T = N - 1 = 68 - 1 = 67$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 181870 : 3 = 60623,33.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 153198,75 : 64 = 2395,29.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	181870	60623,33
Dalam (d)	64	153298,75	2395,29
Total (T)	67	335168,75	--

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{60623,33}{2395,29} = 25,30.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 64.$$

Taraf kebermaknaan 5%,  $F_{t5\%} = 2,75.$

$$F_{OA} = 25,30 > F_{t5\%} = 2,75.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 64 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,998.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{366,5 - 498,75}{\sqrt{2395,29 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{132,25}{15,47} = 8,548.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{366,5 - 455}{\sqrt{2395,29\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{88,5}{15,67} = 5,647.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata,

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{366,5 - 431,66}{\sqrt{2395,29\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{65,16}{19,64} = 3,317.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{498,75 - 455}{\sqrt{2395,29\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{43,75}{15,67} = 2,791.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{498,75 - 431,66}{\sqrt{2395,29\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{67,09}{19,64} = 3,415$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{455 - 431,66}{\sqrt{2395,29\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{23,34}{19,80} = 1,178.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX VII. Analisa data penimbangan ketujuh berat badan ayam  
 (dalam gram), pada tanggal 13 Mei 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	540	690	575	615
2.	530	450	590	--
3.	565	660	600	--
4.	415	690	625	--
5.	555	610	590	--
6.	600	590	600	575
7.	530	665	570	--
8.	485	635	580	--
9.	475	715	620	500
10.	505	615	635	--
11.	370	720	710	610
12.	460	670	620	--
13.	370	670	645	645
14.	410	650	610	555
15.	480	655	525	390
16.	415	630	570	--
17.	450	630	575	--
18.	455	775	550	580
19.	455	810	--	575
20.	620	685	545	---

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 59 )

	A0	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	9	$N = 68$
$\sum X_A$	9685	13215	11335	5045	$\sum X_T = 39280$
$\sum X_A^2$	4785825	8832875	6793675	2874125	$\sum X_T^2 = 23286500$
$\bar{X}$	484,25	660,75	596,57	560,55	
SD	71,03	72,93	41,80	75,92	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 23286500 - \frac{(39280)^2}{68} = 596523,52.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(9685)^2}{20} + \frac{(13215)^2}{20} + \frac{(11335)^2}{19} + \frac{(5045)^2}{9} - \frac{(39280)^2}{68} = 4689961,25 + 8731811,25 + 6762222,36 + 2828002,77 - 22689976,47 = 322021,16.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 596523,52 - 322021,16 = 274502,36.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 68 - 4 = 64$$

$$db_T = N - 1 = 68 - 1 = 67$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 322021,16 : 3 = 107340,38.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 274502,36 : 64 = 4289,09.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
perlakuan (A)	3	322021,16	107340,38
Dalam (d)	64	274502,36	4289,09
Total (T)	67	596523,52	---

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 107340,38 : 4289,09 = 25,026.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 64.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\%, F_{t5\%} = 2,75.$$

$$F_{OA} = 25,026 > F_{t5\%} = 2,75.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 64 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,998.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{484,25 - 660,75}{\sqrt{4289,09 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{176,5}{20,70} = 8,526.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{484,25 - 596,57}{\sqrt{4289,09\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{112,32}{26,98} = 5,353.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{484,25 - 560,55}{\sqrt{4289,09\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{76,3}{26,28} = 2,903.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{660,75 - 596,57}{\sqrt{4289,09\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{64,18}{20,98} = 3,059.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{660,75 - 560,55}{\sqrt{4289,09\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{100,2}{26,28} = 3,812.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{596,57 - 560,55}{\sqrt{4289,09\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{36,02}{26,50} = 1,359.$$

 $t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

**APPENDIX VIII. Analisa data penimbangan kedelapan berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 16 Mei 1981.**

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	645	810	690	750
2.	660	510	695	--
3.	715	820	730	--
4.	520	810	735	--
5.	700	710	685	--
6.	750	685	720	685
7.	650	800	690	--
8.	570	740	700	--
9.	515	820	745	585
10.	610	800	775	--
11.	440	870	830	745
12.	540	800	800	--
13.	420	790	770	790
14.	500	720	725	660
15.	585	740	645	360
16.	510	770	660	--
17.	530	750	695	--
18.	550	870	675	700
19.	525	940	--	660
20.	720	830	645	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 63 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	9	$N = 68$
$\sum X_A$	11655	15585	13610	5935	$\sum X_T = 46785$
$\sum X_A^2$	6961825	12289825	9795350	4043875	$\sum X_T^2 = 33090875$
$\bar{X}$	582,75	779,25	716,31	659,44	
SD	94,55	87,42	50,71	127,51	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 33090875 - \frac{(46785)^2}{68} = 902106,99.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(11655)^2}{20} + \frac{(15585)^2}{20} + \frac{(13610)^2}{19} + \frac{(5935)^2}{9} - \frac{(46785)^2}{68} = 6791951,25 + 12144611,25 + 9749057,89 + 3913802,77 - 32188768,01 = 410655,15.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 902106,99 - 410655,15 = 491451,84.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 68 - 4 = 64$$

$$db_T = N - 1 = 68 - 1 = 67$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 410655,15 : 3 = 136885,05.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 491451,84 : 64 = 7678,93.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	410655,15	136885,05
Dalam (d)	64	491451,84	7678,93
Total (T)	67	902106,99	---

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 136885,05 : 7678,93 = 17,826.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 64.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\%, F_{t5\%} = 2,75.$$

$$F_{OA} = 17,826 > F_{t5\%} = 2,75.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$db_d = 64 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,998.$$

A0 terhadap AGI :

$$t_o = \frac{582,75 - 779,25}{\sqrt{7678,93 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{196,5}{27,71} = 7,091.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{582,75 - 716,31}{\sqrt{7678,93\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{133,56}{28,07} = 4,758.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{582,75 - 659,44}{\sqrt{7678,93\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{76,69}{35,17} = 2,180.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{779,25 - 716,31}{\sqrt{7678,93\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{62,94}{28,07} = 2,242.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{779,25 - 659,44}{\sqrt{7678,93\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{119,81}{35,17} = 3,406.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{716,31 - 659,44}{\sqrt{7678,93\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{9}\right)}} = \frac{56,87}{35,45} = 1,604.$$

 $t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX IX. Analisa data penimbangan kesembilan berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 20 Mei 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	850	1020	875	985
2.	845	630	890	--
3.	890	990	880	--
4.	630	970	930	--
5.	870	935	875	--
6.	940	850	915	850
7.	835	1000	875	--
8.	720	930	895	--
9.	720	990	920	725
10.	795	980	1010	--
11.	560	1075	1020	925
12.	740	975	990	--
13.	565	1060	1000	1015
14.	600	945	925	855
15.	725	890	810	--
16.	630	1010	870	--
17.	680	890	870	--
18.	725	1100	840	885
19.	690	1100	--	835
20.	1010	1000	760	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 67 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	8	$N = 67$
$\sum X_A$	15020	19340	17150	7075	$\sum X_T = 58585$
$\sum X_A^2$	11579250	18907600	15562250	6315675	$\sum X_T^2 = 52364775$
$\bar{X}$	751	967	902,63	884,38	
SD	125,49	104,07	67,54	91,59	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 52364775 - \frac{(58585)^2}{67} = 1137876,11.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(15020)^2}{20} + \frac{(19340)^2}{20} + \frac{(17150)^2}{19} + \frac{(7075)^2}{8} - \frac{(58585)^2}{67} = 11280020 + 18701780 + 15480131,57 + 6256953,12 - 51226898,88 = 491985,81.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 1137876,11 - 491985,81 = 645890,3.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 67 - 4 = 63$$

$$db_T = N - 1 = 67 - 1 = 66$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 491985,81 : 3 = 163995,27.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 645890,3 : 63 = 10252,22.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	491985,81	163995,27
Dalam (d)	63	645890,30	10252,22
Total (T)	66	1137876,11	---

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 163995,27 : 10252,22 = 15,996.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 63.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\%, F_{t5\%} = 2,756.$$

$$F_{OA} = 15,996 > F_{t5\%} = 2,756.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  Bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 63 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,999.$$

A0 terhadap AGI :

$$t_o = \frac{751 - 967}{\sqrt{10252,22 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{216}{32,019} = 6,745.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{751 - 902,63}{\sqrt{10252,22\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{151,63}{32,43} = 4,675.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{751 - 884,38}{\sqrt{10252,22\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{133,38}{42,35} = 3,149.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{967 - 902,63}{\sqrt{10252,22\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{64,37}{32,43} = 1,984.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{967 - 884,38}{\sqrt{10252,22\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{82,62}{42,35} = 1,950.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{902,63 - 884,38}{\sqrt{10252,22\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{18,25}{42,67} = 0,427.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

**APPENDIX X. Analisa data penimbangan kesepuluh berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 23 Mei 1981.**

No. Urub	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	1040	1210	1055	1140
2.	1060	1070	1080	--
3.	1000	1190	1035	--
4.	730	1150	1090	--
5.	1030	1100	1050	--
6.	1140	970	1100	980
7.	1020	1200	1010	--
8.	870	1060	1070	--
9.	930	1130	1085	900
10.	930	1210	1200	--
11.	620	1280	1230	1060
12.	850	1165	1160	--
13.	690	1240	1210	1170
14.	700	1120	1090	990
15.	910	1010	980	--
16.	820	1065	1025	--
17.	810	990	1010	--
18.	860	1320	1020	1030
19.	850	1370	--	960
20.	1180	1200	890	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 71 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	8	$N = 67$
$\sum X_A$	18040	23050	20390	8230	$\sum X_T = 69710$
$\sum X_A^2$	16709800	26784450	22007800	8525100	$\sum X_T^2 = 74027150$
$\bar{X}$	902	1152,50	1073,15	1028,75	
SD	151,78	107,44	83,70	91,40	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 74027150 - \frac{(69710)^2}{67} = 1497536,56.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(18040)^2}{20} + \frac{(23050)^2}{20} + \frac{(20390)^2}{19} + \frac{(8230)^2}{8} - \frac{(69710)^2}{67} = 16272080 + 26565125 + 21881689,47 + 8466612,5 - 72529613,43 = 655893,54.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 1497536,56 - 655893,54 = 841643,02.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 67 - 4 = 63$$

$$db_T = N - 1 = 67 - 1 = 66$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 655893,54 : 3 = 218631,18.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 841643,02 : 63 = 13359,41.$$

Sumber variansi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	65589,54	218631,18
Dalam (d)	63	841643,02	13359,41
Total (T)	66	1497536,56	---

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{218631,18}{13359,41} = 16,365.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 63.$$

Taraf kebermaknaan 5% ,  $F_{t5\%} = 2,756.$

$$F_{OA} = 16,365 > F_{t5\%} = 2,756.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 63 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,999.$$

$A_0$  terhadap  $AGI$  :

$$t_o = \frac{902 - 1152,5}{\sqrt{13359,41 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{250,5}{36,55} = 6,853.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{902 - 1073,15}{\sqrt{13359,41\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{171,15}{37,02} = 4,623.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{902 - 1028,75}{\sqrt{13359,41\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{126,75}{48,35} = 2,621.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1152,5 - 1073,15}{\sqrt{13359,41\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{79,35}{37,02} = 2,143.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata .

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1152,5 - 1028,75}{\sqrt{13359,41\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{123,75}{48,35} = 2,559.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1073,15 - 1028,75}{\sqrt{13359,41\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{44,4}{48,71} = 0,911.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

**APPENDIX XI. Analisa data penimbangan kesebelas berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 27 Mei 1981.**

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	1240	1390	1290	1410
2.	1180	1300	1275	--
3.	1250	1370	1260	--
4.	850	1380	1290	--
5.	1180	1330	1290	--
6.	1340	1150	1340	1110
7.	1170	1400	1200	--
8.	990	1230	1385	--
9.	1040	1360	1275	1050
10.	1070	1385	1410	--
11.	750	1460	1430	1320
12.	970	1350	1410	--
13.	810	1480	1390	1390
14.	820	1290	1320	1225
15.	1025	1160	1170	--
16.	960	1410	1230	--
17.	930	1240	1200	--
18.	1010	1510	1220	1120
19.	950	1550	--	1125
20.	1360	1330	1050	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 75 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	8	$N = 67$
$\sum X_A$	20895	27075	24435	9750	$\sum X_T = 82155$
$\sum X_A^2$	22419725	36866925	31593275	12017850	$\sum X_T^2 = 102897775$
$\bar{X}$	1044,75	1353,75	1286,05	1218,75	
SD	176,16	106,16	96,77	138,89	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 102897775 - \frac{(82155)^2}{67} = 2159804,5$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(20895)^2}{20} + \frac{(27075)^2}{20} + \frac{(24435)^2}{19} + \frac{(9750)^2}{8} - \frac{(82155)^2}{67} = 21830051,25 + 36652781,25 + 31424696,05 + 11882812,5 - 100737970,5 = 1052370,55.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 2159804,5 - 1052370,55 = 1107433,95.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 67 - 4 = 63$$

$$db_T = N - 1 = 67 - 1 = 66$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 1052370,55 : 3 = 350790,18.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 1107433,95 : 63 = 17578,31.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	1052370,55	350790,18
Dalam (d)	63	1107433,95	17578,31
Total (T)	66	2159804,5	

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 350790,18 : 17578,31 = 19,955.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 63$$

Taraf kebermaknaan 5% ,  $F_{t5\%} = 2,756.$

$$F_{OA} = 19,955 > F_{t5\%} = 2,756.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 63 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,999.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{1044,75 - 1353,75}{\sqrt{17578,31 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{309}{41,92} = 7,371.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1044,75 - 1286,05}{\sqrt{17578,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{241,3}{42,47} = 5,681.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1044,75 - 1218,75}{\sqrt{17578,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{174}{55,46} = 3,137.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1353,75 - 1286,05}{\sqrt{17578,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{19}\right)}} = \frac{67,7}{41,92} = 1,614.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata,

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1353,75 - 1218,75}{\sqrt{17578,31\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{135}{55,46} = 2,434.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{2186,05 - 1218,75}{\sqrt{17578,31\left(\frac{1}{19} + \frac{1}{8}\right)}} = \frac{67,3}{55,88} = 1,204.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX XII. Analisa data penimbangan kedua belas berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 30 Mei 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	1340	1525	1375	1500
2.	1230	1420	1440	--
3.	1370	1510	1315	--
4.	940	1440	1430	--
5.	1255	1410	1395	--
6.	1450	1290	1440	1230
7.	1270	1535	1310	--
8.	1080	1360	1420	--
9.	1130	1480	1325	1130
10.	1170	1510	1540	--
11.	820	1560	1560	1390
12.	1040	1460	1535	--
13.	925	1630	1530	1525
14.	900	1375	1440	1340
15.	1110	1200	1290	--
16.	1040	1490	1325	--
17.	990	1380	1320	--
18.	1100	1615	1315	1325
19.	1090	1640	--	1320
20.	1500	1450	1150	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 79 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	8	$N = 67$
$\sum X_A$	22750	29280	26455	10760	$\sum X_T = 89245$
$\sum X_A^2$	26533150	43101800	37035875	14591150	$\sum X_T^2 = 121261975$
$\bar{X}$	1137,5	1464	1392,36	1345	
SD	185,67	111,42	105,61	130,35	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 121261975 - \frac{(89245)^2}{67} = 2386303.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(22750)^2}{20} + \frac{(29280)^2}{20} + \frac{(26455)^2}{19} + \frac{(10760)^2}{8} - \frac{(89245)^2}{67} = 25878125 + 42865920 + 36835106,57 + 14472200 - 118875672 = 1175679,57.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 2386303 - 1175679,57 = 1210623,43.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 67 - 4 = 63$$

$$db_T = N - 1 = 67 - 1 = 66$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 1175679,57 : 3 = 391893,19.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 1210623,43 : 63 = 19216,24.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	1175679,57	391893,19
Dalam (d)	63	1210623,43	19216,24
Total (T)	66	2386303	---

$$F_{OA} = MK_A : MK_d = 391893,19 : 19216,24 = 20,393.$$

$$db_{OA} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 63.$$

$$\text{Taraf kebermaknaan } 5\% , F_{t5\%} = 2,756.$$

$$F_{OA} = 20,393 > F_{t5\%} = 2,756.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 63 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,999.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{1137,5 - 1464}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{326,5}{43,83} = 7,449.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1137,5 - 1392,36}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{254,86}{44,40} = 5,740.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1137,5 - 1345}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{297,5}{57,99} = 3,578.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1464 - 1392,36}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{71,64}{44,40} = 1,613.$$

 $t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.
AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1464 - 1345}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{119}{57,99} = 2,052.$$

 $t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.
AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1392,36 - 1345}{\sqrt{19216,24 \left( \frac{1}{19} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{47,36}{58,42} = 0,810$$

 $t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

APPENDIX XIII. Analisa data penimbangan ketigabelas berat badan ayam (dalam gram), pada tanggal 3 Juni 1981.

No. Urut	AO	AGI	AGII	AGIII
1.	1475	1730	1630	1700
2.	1530	1630	1620	--
3.	1630	1690	1470	--
4.	1120	1600	1665	--
5.	1380	1610	1635	--
6.	1640	1390	1645	1390
7.	1460	1750	1580	--
8.	1290	1510	1625	--
9.	1310	1730	1525	1325
10.	1340	1740	1770	--
11.	910	1765	1770	1675
12.	1200	1645	1700	--
13.	1080	1820	1750	1710
14.	1010	1580	1670	1450
15.	1260	1370	1475	--
16.	1259	1690	1480	--
17.	1260	1440	1450	--
18.	1280	1900	1540	1510
19.	1210	1770	--	1465
20.	1720	1695	1320	--

(dilanjutkan kehalaman berikut)



(lanjutan hal. 83 )

	AO	AGI	AGII	AGIII	
$n_A$	20	20	19	8	$N = 67$
$\sum X_A$	26355	33055	30320	12225	$\sum X_T = 101955$
$\sum X_A^2$	35582425	55005775	48646050	18836275	$\sum X_T^2 = 158070525$
$\bar{X}$	1317,75	1652,75	1595,78	1528,12	
SD	211,9	140,32	120,58	148,77	

$$JK_T = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = 158070525 - \frac{(101955)^2}{67} = 2923927,62.$$

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_A)^2}{n_A} - \frac{(\sum X_T)^2}{N} = \frac{(26355)^2}{20} + \frac{(33055)^2}{20} + \frac{(30320)^2}{19} + \frac{(12225)^2}{8} - \frac{(101955)^2}{67} = 34729301,25 + 54631651,25 + 48384336,84 + 18681328,12 - 155146597,38 = 1280020,08.$$

$$JK_d = JK_T - JK_A = 2923927,62 - 1280020,08 = 1643907,54.$$

$$db_A = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$db_d = N - a = 67 - 4 = 63$$

$$db_T = N - 1 = 67 - 1 = 66$$

$$MK_A = JK_A : db_A = 1280020,08 : 3 = 426673,36.$$

$$MK_d = JK_d : db_d = 1643907,54 : 63 = 26093,77.$$

Sumber variasi	db	JK	MK
Perlakuan (A)	3	1280020,08	426673,36
Dalam (d)	63	1643907,54	26093,77
Total (T)	66	2923927,62	---

$$F_{OA} = \frac{MK_A}{MK_d} = \frac{426673,36}{26093,77} = 16,351.$$

$$db_{F_{OA}} = db_A \text{ lawan } db_d = 3 \text{ lawan } 63.$$

Taraf kebermaknaan 5%,  $F_{t5\%} = 2,756.$

$$F_{OA} = 16,351 > F_{t5\%} = 2,756.$$

Kesimpulan :

$F_{OA}$  bermakna ;  $H_0$  ditolak, maka ada perbedaan akibat perlakuan.

Uji efek perlakuan tiap pasangan perlakuan :

$$t_o = \frac{M_{A1} - M_{A2}}{\sqrt{MK_d \left( \frac{1}{n1} + \frac{1}{n2} \right)}}$$

$$db_d = 63 \text{ maka } t_{t5\%} = 1,999.$$

AO terhadap AGI :

$$t_o = \frac{1317,75 - 1652,75}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}} = \frac{335}{51,08} = 6,558.$$

$$t_o > t_{t5\%} \text{ ----- Bermakna ; Ada beda nyata.}$$



AO terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1317,75 - 1595,78}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{278,03}{51,74} = 5,373.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AO terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1317,75 - 1528,12}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{210,37}{67,50} = 3,116.$$

$t_o > t_{t5\%}$  ----- Bermakna ; Ada beda nyata.

AGI terhadap AGII :

$$t_o = \frac{1652,75 - 1595,78}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{19} \right)}} = \frac{53,97}{51,74} = 1,043.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGI terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1652,75 - 1528,12}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{20} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{124,63}{67,50} = 1,846.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.

AGII terhadap AGIII :

$$t_o = \frac{1595,78 - 1528,12}{\sqrt{26093,77 \left( \frac{1}{19} + \frac{1}{8} \right)}} = \frac{67,66}{68,08} = 0,993.$$

$t_o < t_{t5\%}$  ----- Tak bermakna ; Tak ada beda nyata.