

SKRIPSI :

ANAK AGUNG AYU GALUH NAWANG SASI

EVALUASI RESPON KEKEBALAN HASIL
VAKSINASI TERHADAP CORYZA PADA AYAM
DENGAN UJI SEROLOGIK DAN UJI TANTANG
TERHADAP HAEMOPHILUS PARAGALLINARUM



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1987

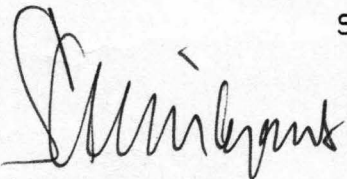
EVALUASI RESPON KEKEBALAN HASIL VAKSINASI TERHADAP CORYZA PADA
AYAM DENGAN UJI SEROLOGIK DAN UJI TANTANG TERHADAP
HAEMOPHILUS PARAGALLINARUM

S K R I P S I

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

O L E H

ANAK AGUNG AYU GALUH NAWANG SASI
SURABAYA - JATIM



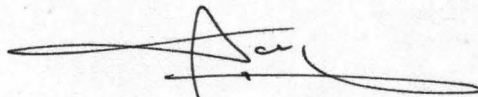
(DRH. SULISTYANTO)

PEMBIMBING I



(DRH. DIDIK HANDIJATNO MS)

PEMBIMBING II



(DR. SARMANU MS)

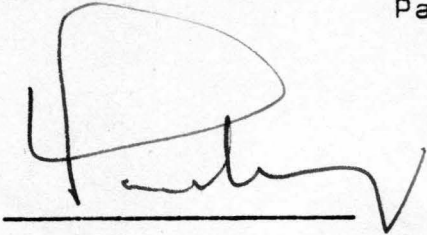
PEMBIMBING III

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

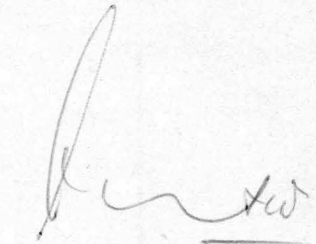
1 9 8 7

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

Panitia Penguji :




Ketua



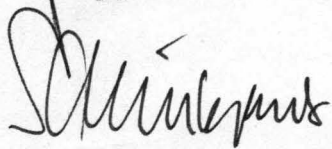
Sekretaris



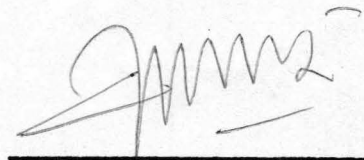
Anggota



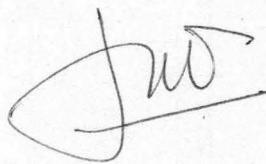
Anggota



Anggota



Anggota



Anggota

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan menyebut nama Tuhan Yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, berkat sinar suci Nya, maka penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik, sehingga dapat diajukan sebagai skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Makalah ini dapat penulis selesaikan atas bantuan dan bimbingan para ahli, beliau tersebut adalah :

1. Bapak DRH. SULISTIANTO (dosen virologi FKH Universitas Airlangga) selaku dosen pembimbing
2. Bapak DRH Didik Handijatno M.S (dosen Microbiologi FKH Universitas Airlangga) selaku dosen pembimbing
3. Bapak DR Sarmanu M.S (kepala laboratorium Anatomi FKH Universitas Airlangga) selaku dosen pembimbing

Yang telah sudi memberi dorongan, bimbingan dan saran - saran serta fasilitas penelitian kepada kami, sehingga penelitian dapat berjalan lancar, penulisan makalahpun dapat diselesaikan dengan baik.

Akhirnya penulis berdoa semoga amal baik bapak sekalian mendapat pahala yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

P e n u l i s

DAFTAR ISI

		Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	.....	i
DAFTAR ISI	.....	ii
DAFTAR TABEL	.....	iv
DAFTAR GAMBAR	.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	.....	vi
BAB I	PENDAHULUAN	1
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III	BAHAN DAN METODA	10
	A. Bahan	10
	1. Vaksim	10
	2. Antigen	10
	3. Media	10
	4. Bahan kimia lain	10
	5. Alat - alat.....	11
	6, Hewan percobaan	11
	B. Metoda	11
	1. Persiapan penelitian	11
	a. Kandamg	11
	b. Pembuatan eritrosit ayam 1 %	11
	c. Pembuatam isolat kuman <u>Haemophilus</u> <u>paragallinarum</u>	12
	d. Pembuatan suspensi kuman untuk uji tantang	12
	2. Pelaksanaan penelitian	13
	a. Pemeriksaan antibodi maternal	13

	b. Vaksinasi dengan vaksin Coryvet ...	13
	c. Penentuan efektivitas vaksin	13
	1. Pengukuran titer antibodi	13
	2. Uji tantang (" Challenge test ")	13
	d. Isolasi dan identifikasi kuman	14
	e. Penghitungan titer antibodi	14
	3. Analisa data	14
BAB	IV HASIL PENELITIAN	16
BAB	V PEMBAHASAN	23
BAB	VI KESIMPULAN DAN SARAN	26
BAB	VII RINGKASAN	27
	DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Halaman

TABEL 1. Hasil pemeriksaan titer antibodi selama 6 minggu dari kelompok I dan kelompok II setelah divaksinasi	17
TABEL 2. Dosis infeksi minimal 50 % (ID50) isolat kuman <u>Haemophilus paragallinarum</u> yang digunakan sebagai kuman tantangan (metoda REED dan MUENCH)....	18
TABEL 3. Pemeriksaan terhadap hasil uji tantang ($10^{8,15}$ kuman <u>H. paragallinarum</u> /0,1 ml) pada ayam 2 minggu setelah divaksinasi	19
TABEL 4. Pemeriksaan terhadap hasil uji tantang ($10^{8,15}$ kuman <u>H. paragallinarum</u> /0,1 ml) pada ayam 4 minggu setelah divaksinasi	20
TABEL 5. Pemeriksaan terhadap hasil uji tantang ($10^{8,15}$ kuman <u>H. paragallinarum</u> /0,1 ml) pada ayam 6 minggu setelah divaksinasi	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
GAMBAR 1. Kandang untuk ayam yang divaksinasi dan yang tidak divaksinasi dengan sistem alas bambu..	30
Gambar 2. Kandang ayam untuk uji tantang dan pengujian Dosis Infeksi minimal 50 % (ID50).....	30
Gambar 3. Koloni kuman <u>H. paragallinarum</u> yang ditanam dalam media agar darah yang ditambahi serum kuda 1 % dan ekstrak ragi	31
Gambar 4. Media uji biokimia dan gula - gula yang telah ditanami koloni human	31
Gambar 5. Ayam petelur jantan jenis Bromo 508 yang telah divaksinasi dengan Bakterin <u>Haemophilus gallinarum</u>	32
Gambar 6. Infeksi buatan dengan kuman <u>H. paragallinarum</u>	32
Gambar 7. Pengambilan darah ayam melalui vena axillaris	33
Gambar 8. Pemeriksaan titer antibodi <u>H. gallinarum</u> dengan uji hambatan aglutinasi	33
DIAGRAM GARIS : Titer antibodi dari ayam selama 6 minggu setelah vaksinasi	34
DIAGRAM GARIS : Hasil uji tantang pada minggu ke II, IV dan VI setelah vaksinasi dari kelompok perlakuan dan kontrol	35
DIAGRAM GARIS : Titer antibodi hasil vaksinasi ; pada minggu ke II, IV dan VI dengan uji tantang..	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Analisa statistik	40
LAMPIRAN 2. Titer antibodi satu minggu setelah divaksinasi	57
LAMPIRAN 3. Titer antibodi dua minggu setelah divaksinasi	57
LAMPIRAN 4. Titer antibodi tiga minggu setelah divaksinasi	58
Lampiran 5. Titer antibodi empat minggu setelah divaksina- si	58
Lampiran 6. Titer antibodi lima minggu setelah divaksinasi	59
Lampiran 7. Titer antibodi enam minggu setelah divaksinasi	59
Lampiran 8. Tabel nilai - nilai " t "	60
Lampiran 9. Tabel Nilai - nilai Chi Kwadrat	61
Lampiran 10 Tabel Nilai - nilai r product moment	62

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar belakang penelitian

Pembangunan sub sektor Peternakan telah berhasil mengalami kemajuan yang patut dibanggakan. Perlu dicatat adanya peningkatan populasi ternak, khususnya peternakan unggas telah mengalami kemajuan yang cukup berarti. Jika sekitar tahun 1971 kita masih impor telur untuk memenuhi kebutuhan hotel - hotel dan restoran, kemudian beberapa tahun selanjutnya berhasil ditekan berkat adanya pengembangan usaha peternakan ayam.

Dalam usaha pengembangan peternakan ayam di Indonesia terdapat beberapa faktor penghambat antara lain ; harga produksi telur dan daging yang tidak stabil, serangan penyakit pada ayam masih belum mampu ditanggulangi oleh peternak, sehingga terjadi penurunan produksi telur bahkan terjadi kematian akibat penyakit tersebut. Salah satu penyakit yang telah tersebar di peternakan ayam adalah Coryza (Snot).

Coryza merupakan penyakit pernapasan akut pada ayam, yang disebabkan oleh kuman Haemophilus gallinarum. Penyakit ini sangat mudah berjangkit di daerah tropis seperti Indonesia. Adapun morbiditas sangat tinggi mencapai 80 %, sehingga menghambat pertumbuhan dan menurunkan produktivitas ayam (ANONIMOUS, 1978) Apabila Coryza menyerang ayam sedang bertelur, produksinya merosot sampai 40 % (YAMAMOTO, 1983). Sedangkan tingkat kematian biasanya rendah, tetapi adanya komplikasi dengan penyakit lain seperti : Chronic Respiratory Disease, Infectious Bronchitis, Cholera dan Newcastle Disease, yang menyebabkan tingkat kemati-

an lebih tinggi.

Upaya pengendalian *Coryza* dapat dilakukan dengan sanitasi yang ketat dan pemberian obat - obatan kemoterapik, telah banyak menolong. Disamping itu, upaya pencegahan dengan sistem pengebalan nampaknya semakin dikembangkan, hal ini terbukti semakin banyaknya produk bakterin *Haemophilus gallinarum* yang beredar dipasaran. Tujuan dari sistem pengebalan ini adalah melindungi ayam terhadap serangan *Coryza*.

Program vaksinasi terhadap *Coryza* pada ayam petelur di luar negeri telah banyak dikembangkan dan memberikan hasil yang positif, hal ini dilaporkan oleh para peneliti bahwa antibodi hasil vaksinasi efektif melindungi ayam terhadap serangan *Coryza* (Snot). Namun di Indonesia pengaruh atau efek vaksinasi dengan menggunakan bakterin *Haemophilus gallinarum* pada ayam masih belum diketahui walaupun vaksinasi terhadap *Coryza* telah dijalankan pada peternakan ayam komersial. Atas dasar permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang Evaluasi respon kekebalan hasil vaksinasi terhadap *Coryza* pada ayam dengan uji serologik dan ujiantang terhadap *Haemophilus paragallinarum*.

2. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

- a. Berapa besar dosis infeksi isolat kuman *Haemophilus* *para-**gallinarum* (ID50) pada ayam dengan menggunakan metoda REED dan MUENCH (1938);
- b. Titer antibodi akibat vaksinasi selama 6 minggu setelah vaksinasi dengan cara hambatan aglutinasi (HI tes);

- c. Titer antibodi tertinggi setelah vaksinasi pertama;
- d. Tingkat kekebalan dengan uji tantang;
- e. Apakah ada hubungan antara hasil titer antibodi dengan uji tantang.

BAB. II

TINJAUAN PUSTAKA

Coryza atau Snot adalah suatu penyakit menular yang menyerang ayam bersifat akut atau sub akut yang disebabkan oleh bakteri ditandai oleh peradangan bersifat kataral pada lapisan mukosa saluran pernapasan bagian atas. bersin - bersin, pembengkakan atau odema pada kepala dan penurunan produksi telur (SCHWARTZ, 1977)

Penyebab Coryza pertama kali diisolasi oleh De Blicck, (1931) yang dinamakan Bacillus haemoglobinophylus Coryzae gallinarum, kemudian oleh BREED et al, (1975) diberinama Haemophylus gallinarum. Coryza telah tersebar di peternakan ayam diseluruh dunia termasuk di Indonesia. Agent penyebab Coryza pertama kali diisolasi di Indonesia pada tahun 1975 oleh POERNOMO, penyakit ini menimbulkan kerugian pada peternakan ayam berupa kerugian produksi telur dan produksi daging (dikutip oleh HARSONO, 1982).

Coryza disebabkan oleh kuman Haemophylus gallinarum (HG) kuman ini berbentuk batang pendek, bipoler, tidak bergerak dan bersifat Gram negatif. Kuman ini membutuhkan beberapa substansia penyubur untuk pertumbuhannya yang disebut faktor X dan V. Substansia ini berasal dari haemoglobin hewan dan cairan tumbuhan. GREGERY menggunakan ekstrak **ragi** yang telah difiltrasi dan sodium chorida 1 % untuk media pupukan organisme ini. GREGERY menyatakan bahwa faktor X (hematin) tidak mutlak diperlukan untuk pertumbuhan (MERCHANT dan PACKER, 1971). Koloni ini berbentuk bulat rata warna keabu - abuan terang dengan di-

ameter 0,3 mm. Kuman ini tidak memproduksi indol atau H₂S, tidak merubah lithmus atau gelatin, TSIA negatif serta uji katalase negatif. Kuman Hemophilus gallinarum memfermentasi glukose, maltose, galaktose, manose, sukrose dan dektrose yang membentuk asam serta tidak memfermentasi laktose (HAGAN dan BRUNER, 1961, COWAN, 1979, YAMAMOTO, 1983).

Kuman H. gallinarum terdiri dari tiga serotype yaitu; serotype A, B, dan C. Ketiga serotype tersebut dibedakan berdasarkan serum plate aglutinasi (YAMAMOTO, 1983). Beberapa galur kuman H. gallinarum mempunyai sifat mengaglutinasi sel darah merah, karena sel darah merah memiliki reseptor dan kuman H. gallinarum memiliki haemaglutinin pada selubungnya, seperti galur 221 (IRITANI et. al., 1977). Berdasarkan sifat tersebut, maka dapat dipakai uji untuk mengetahui adanya kuman H. gallinarum dan uji untuk mengetahui adanya antibodi dalam serum. (ANONIMOUS, 1978; MATSOU et. al., 1978; YAMAGUCHI et. al., 1981).

Untuk mendiagnose Coryza didasarkan atas anamnesa, sejarah-penyakit, gejala klinik, perubahan pasca mati serta pemeriksaan laboratorik seperti pemeriksaan bakteriologik (ANONIMOUS, 1978).

? Masa inkubasi kuman H. gallinarum pada tubuh ayam dilaboratorium berkisar antara 18 sampai 36 jam, sedangkan pada peternakan ayam berkisar antara 3 sampai 4 hari (PETERSON, 1978). Gejala klinik penyakit ini berupa keluarnya eksudat dari hidung yang mula - mula berwarna kuning dan encer, tetapi lambat laun berubah menjadi kental dan bernanah dengan bau yang khas (WHITMAN dan BICKFORD, 1983). Ayam yang menderita Coryza sering menundukkan kepalanya disertai dengan bersin atau menggon-

cangkan kepalanya untuk mengeluarkan isi hidung. Ayam bernafas dengan paruh terbuka karena lubang hidung tersumbat oleh eksudat kering dan sering terdengar suara ngorok (RESSANG, 1983).

Sekitar lubang hidung terdapat kerak eksudat yang berwarna kuning, sinus infraorbitalis membengkak sangat besar. Unilateral maupun bilateral akibatnya jaringan sekitar mata membengkak dan mata menjadi tertutup serta konjungtivitis kataralis. Morbiditas dari penyakit Coryza sangat tinggi bisa mencapai 80 % dengan mortalitas sangat rendah walaupun pernah dilaporkan mencapai sampai 30 % (ANONIMOUS, 1978). Gejala tersebut diatas disertai dengan penurunan nafsu makan atau pertumbuhan yang sangat lambat (SCHWARTZ, 1972; PETERSON, 1978; WHITEMAN, dan BICKFORD, 1983). Sering disertai diarrhae, gejala respirasi biasanya terjadi hanya beberapa minggu, tetapi kalau Coryza dikomplikasi oleh Mycoplasma gallisepticum maka gejala kliniknya lebih lama dan ayam sangat menderita.

Perubahan pasca mati dari Coryza berupa : Mukosa hidung mengalami keradangan kataral dan terdapat eksudat yang kental berwarna putih atau kuning dengan bau yang khas. Bila keadaannya sudah kronik terdapat peradangan kantong hawa (ANONIMOUS, 1978).

Pemeriksaan bakteriologik meliputi : pemeriksaan mikroskopis yaitu dengan pewarnaan Gram, pemupukan kuman pada media Agar Darah yang ditambahi dengan ekstrak ragi dan serum kuda 1%, Chicken Meat Infusion (CMI) atau Brain Heath Infusion (BHI) untuk isolasi dan identifikasi kuman (YAMAMOTO, 1983), sedangkan uji serologik yang digunakan untuk mendiagnose Coryza dapat dilakukan dengan uji hambatan aglutinasi (IRITANI, 1976).

Coryza telah dapat ditekan kejadiannya dengan melakukan pencegahan. Pencegahan yang sering dilakukan ialah dengan melaksanakan sanitasi dan pengelolaan peternakan yang baik misalnya : dengan memperhatikan konstruksi kandang, kepadatan ayam dan melakukan program " all in all out " (ANONIMOUS, 1978; WHITEMAN dan BICKFORD, 1983). Pencegahan dengan menggunakan obat - obatan khemoterapi telah banyak pula diterapkan, namun sering menimbulkan kegagalan akibat terjadinya resistensi dari kuman (ANONIMOUS, 1983). Obat - obatan yang digunakan antara lain : Sulfa thiazole dengan dosis 0,5 pound / 100 pound makanan (RASYAF, 1979; YAMAMOTO, 1980), Streptomycin 200 mg / ekor secara intra muskuler (YAMAMOTO, 1978; RASYAF, 1979), Erytromycin dalam air minum selama 6 hari (RONOHARDJO, 1974), YAMAMOTO (1978) menggunakan Spectinomycin 500 mg per gallon selama 7 hari dalam air minum yang dikutip oleh HARSONO, (1982). Disamping dengan menggunakan obat - obatan dan memperhatikan sanitasi juga dilakukan pencegahan Coryza dengan sistem pengebalan. Vaksin Coryza yang telah digunakan adalah bakterin HG inaktif dalam bentuk emulsi. Dalam setiap dosis bakterin HG mengandung 10^8 Coloni Forming Unit (CFU) / kuman HG yang diinaktifkan dengan thimerosal 0,01% atau formalin 0,25 % dari volume akhir, dan $Al(OH)_3$ sebagai adjuvant (DAVIS et al, 1976) adapun galur kuman HG yang digunakan sebagai bakterin antara lain; galur 221 (IRITANI, 1976), galur W, Modento, 0222, 17756 (MATSUMOTO dan YAMAMOTO, 1975).

Program vaksinasi Coryza yang diusulkan oleh beberapa peneliti masih terdapat perbedaan. PETERSON (1978) menganjurkan untuk melakukan vaksinasi Coryza pada ayam umur 8 sampai 10 minggu dan diulang pada umur 16 sampai 18 minggu. Sedangkan peneliti

2) Apa gunanya diadaka vaksinasi
diulang-ulang

8

lain menganjurkan untuk vaksinasi pertama pada umur ayam 6 minggu dan diulang 3 sampai 4 minggu setelah vaksinasi pertama (ANONIMOUS, 1983). Hasil penelitian IRITANI (1977) menganjurkan agar vaksinasi pertama dilakukan pada ayam umur 2 bulan dan diulang 3 sampai 4 minggu setelah vaksinasi pertama. Sedangkan program vaksinasi pada ayam type pedaging dilakukan pada umur 2 minggu dan diulang 4 minggu setelah vaksinasi pertama (BOYCOTT et al, 1977). Antibodi yang terbentuk setelah vaksinasi yang diberikan secara subkutan atau intramuskuler mulai protektif 2 minggu sampai dengan 4 minggu setelah divaksinasi (MATSUMOTO dan YAMAMOTO, 1975; IRITANI et al, 1976; IRITANI et al, 1977; BOYCOTT et al, 1977; ANONIMOUS, 1980).

Titer antibodi akibat vaksinasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti; respon ayam, mutu bakterin, cara vaksinasi, lingkungan dan tatalaksana pemeliharaan. Kegagalan respon ayam terhadap bakterin terjadi karena adanya antibodi maternal gangguan, organ - organ pembentuk antibodi oleh penyakit yang menyerang bursa Fabricius seperti penyakit Limfoid Leukosis; Infeksius Bronchitis; New Castle Disease dan sebagainya. Lingkungan yang terlalu panas dan terlalu dingin mengakibatkan kegagalan vaksinasi. SOEHARSONO dan SHANTHYA, (1984) melaporkan bahwa vaksin yang tidak disimpan dalam alat pendingin mengakibatkan titer antibodi yang rendah pada ayam yang divaksinasi. Penyimpanan vaksin yang efektif berkisar antara suhu 4° sampai 8° C. Pada ayam yang stres meningkatkan kortison dalam darah sehingga kondisi ayam akan menurun dan akhirnya tidak mau makan maka pengiriman makanan ke bursa Fabricius berkurang sehingga organ tersebut mengecil, akhirnya ayam menjadi lebih peka terhadap penyakit dan

7

apabila divaksin maka respon imunologik akan berkurang (MOHA - MED dan HANSON, 1980).

Antibodi yang terbentuk dapat diukur dengan uji hambatan aglutinasi (HI), Agar Gel Presipitasi (AGP) dan uji Aglutinasi Tabung (AGG) (IRITANI et.al., 1976). Uji hambatan aglutinasi pada dasarnya adalah merupakan penghambatan kuman H. gallinarum untuk mengaglutinasi sel darah merah oleh antibodi yang homolog dengan kuman H. gallinarum. Penghambatan ini terjadi karena aglutinin dari kuman berkaitan dengan reseptor antibodi, sehingga reseptor dari darah tetap bebas hingga akhirnya mengendap (ALLAN et.al., 1978; dikutip oleh YAMAMOTO, 1983). Sifat antigenik dari antigen H. gallinarum yang digunakan untuk uji aglutinasi sangat dipengaruhi oleh polisakarida murni yang terkandung dalam kuman tersebut (IRITANI et.al., 1980).

Potensi bakterin disamping dievaluasi dengan uji hambatan aglutinasi juga dengan ujiantang (Challenge test). Kuman H. gallinarum yang digunakan untuk ujiantang diinfeksi secara intranasal pada ayam yang telah divaksinasi. RIMLER et.al., (1977) menginfeksi kuman H. gallinarum penantang ke dalam tubuh ayam mulai 1 minggu setelah divaksinasi, kemudian diulang dengan interval 1 minggu sampai akhir penelitian. Satu hari setelah ditantang diamati gejala kliniknya, perubahan pasca mati serta isolasi dan identifikasi terhadap kuman H. gallinarum yang diambil dari eksudat rongga hidung (MATSUMOTO dan YAMAMOTO, 1975).

BAB III

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pada dua tempat, yaitu untuk pemeliharaan ayam berlokasi di jalan Petemon I/ 79 Surabaya. Sedangkan untuk pemeriksaan titer antibodi dan bakteriologi dilakukan di laboratorium Bakteriologi FKH Universitas Airlangga. Penelitian ini dimulai pada tanggal 24 - Desember 1986 sampai dengan tanggal 7 - April 1987.

A. Bahan

1. Vaksin

Vaksin yang digunakan adalah bakterin inaktif dari Haemophilus gallinarum (HG) buatan VETMA Surabaya. Adapun kandungan kuman dari bakterin tersebut adalah 10^8 kuman HG per dosis 0,1 ml.

2. Antigen

Antigen dibuat dari biakan isolat H. paragallinarum (VETMA) yang diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18 - 24 jam, kemudian dipanen dan dibuat suspensi yang mengandung atau berisi $10^{8,15}$ kuman H. paragallinarum per 0,1 ml.

3. Media

Media untuk H. paragallinarum adalah Agar darah yang mengandung ekstrak ragi dan serum kuda 1% dan media cair brain heart infusion (BHI).

4. Bahan kimia lain

Bahan kimia yang juga digunakan dalam penelitian ini antara lain; Phosfat buffer salin (PBS) PH. 7,2; alkohol 70%, formalin 0,025%.

5. Alat - alat

Microplate tipe U, pipet droplet 0,025 ml dan 0,05 ml, microdiluter 0,025 ml, venoject, centrifuge, tabung 2 ml dan 5 ml, gelas beaker, rak tabung, spuit 1 ml dan 5 ml, cawan petri, ose, bunsen, inkubator, erlemayer dan pipet.

6. Hewan percobaan

Sebanyak 96 ekor ayam umur sehari (kuri) jenis Bromo 508 digunakan dalam penelitian ini yang terbagi atas ; 36 ekor digunakan untuk pemeriksaan terhadap ID₅₀ dan 60 ekor digunakan untuk penentuan respon kekebalan.

B. Metoda

1. Persiapan penelitian

a. Kandang

Kandang yang dipergunakan memakai sistem alas bambu. Kandang tersebut dibuat sedemikian rupa tergantung dari kebutuhan. Kandang untuk penghitungan terhadap ID₅₀ dibuat sebanyak 6 petak yang masing - masing petak berukuran 60 x 60 cm. Kandang ini juga digunakan untuk uji tantang. Sedang kandang yang dipergunakan untuk ayam yang divaksin dan tidak divaksin dibuat 4 petak yang masing - masing berukuran 50 x 100 cm.

b. Pembuatan Eritrosit ayam 1 persen.

Darah ayam donor diambil sebanyak 2 ml melalui vena axillaris dengan vacum tainer yang berisi larutan anti pembekuan darah. Darah dicuci dengan PBS sambil dipusingkan dan supernatannya dibuang selanjutnya dilakukan pencucian dengan PBS sampai tiga kali dengan cara yang sama. Kemudian endapan eritrosit tersebut ditambah dengan PBS menurut keperluan.

c. Pembuktian isolat Haemophilus paragallinarum ;

Isolat diperoleh dari VETMA Surabaya, sebelum digunakan dalam penelitian ini dilakukan pembuktian. Isolat tersebut dibiakkan dalam Agar darah yang mengandung ekstrak ragi dan serum kuda 1 %. Disamping itu dilakukan pewarnaan Gram. Dua hari setelah pemupukan, biakkan tersebut dipupuk kembali (pemurnian). Hasil biakkan dari pupukan kedua dilanjutkan dengan uji biokimiaawi dan gula gula untuk menentukan kuman H. paragallinarum.

d. Pembuatan suspensi kuman untuk uji tantang

Kuman penantang dipergunakan isolat H. paragallinarum. Sebelum dipakai sebagai kuman penantang dihitung dosis infeksi minimal 50 % (ID_{50}) pada ayam umur 8 minggu. Isolat tersebut diambil dari media cair BHI, kemudian diencerkan secara seri kelipatan 10 mulai dari pengenceran 10^{-2} sampai 10^{-11} . Masing-masing pengenceran tersebut dibiakkan dalam media BHI padat, yang selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah kuman. Disamping itu juga diinokulasi pada tubuh ayam. Penyuntikan tersebut dimulai dari pengenceran 10^{-6} sampai 10^{-11} pada setiap ekor ayam secara intra nasal. Ayam yang diinokulasi dari masing-masing pengenceran adalah 6 ekor, selanjutnya diamati gejala klinis pada ayam yang terinfeksi kuman. Pengamatan dilakukan selama 14 hari, ayam yang menunjukkan gejala klinik dilakukan pencatatan. ID_{50} dihitung dengan menggunakan metode REED dan MUENCH (1938) dikutip oleh YAMAMOTO, (1983).

2. Pelaksanaan penelitian

a. Pemeriksaan antibodi maternal

100 ekor anak ayam petelur jantan umur 1 hari (kuri) jenis Bromo 508 pada umur 6 minggu diambil serumnya untuk dideteksi antibodi maternal dengan agglutinas plate. Ayam yang menunjukkan hasil uji positif dikeluarkan dan bila hasil uji negatif dipergunakan dalam penelitian.

b. Vaksinasi dengan vaksin Coryvet

Sebanyak 60 ekor ayam jenis Bromo 508 berumur 8 minggu dibagi secara acak sama banyak menjadi kelompok I yang divaksinasi dengan menggunakan bakterin H. gallinarum produksi Vetma dengan dosis 0,5 ml (1×10^8 kuman) lewat suntikan dibawah kulit leher dan kelompok II sebagai kontrol yang tidak divaksinasi.

c. Penentuan efektivitas vaksin

1. Pengukuran titer antibodi

Antibodi hasil vaksinasi diukur setiap minggu, yaitu pada minggu I, II, III, IV, V, dan VI setelah divaksinasi. Penghitungan titer antibodi dilakukan dengan uji hambatan agglutinas microtiter cara ALLAN (1978). Dalam uji tersebut digunakan antigen yang berasal dari isolat H. paragallinarum yang diperoleh dari Vetma.

2. Uji tantang (Challenge test)

Ayam umur 10 minggu atau 2 minggu setelah divaksinasi ditantang dengan menggunakan H. paragallinarum patogen

dari ayam dengan dosis $10^{8,15}$ kuman per 0,1 ml. untuk setiap ekor ayam melalui lubang hidung (RIMLER et.al., 1977). Jumlah masing - masing kelompok yang ditantang adalah sebagai berikut; kelompok I dan II masing - masing 30 ekor yang dibagi dalam 3 tahap. Tahap pertama, masing - masing 10 ekor ditantang pada minggu ke II setelah divaksinasi. Tahap kedua, masing - masing 10 ekor ditantang pada minggu ke IV dan tahap ketiga, masing - masing 10 ekor ditantang pada minggu VI setelah vaksinasi.

d. Isolasi dan identifikasi kuman

Ayam yang menunjukkan gejala klinik, maka eksudat yang terdapat dalam lubang hidung ayam tersebut diambil dengan menggunakan Cotton swab, material tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol yang telah mengandung PBS, selanjutnya dilakukan pewarnaan Gram, dibiakkan pada agar darah yang telah ditambah ekstrak ragi dan serum kuda 1 % dilanjutkan dengan pemurnian. Hasil biakan dari pemurnian dilanjutkan dengan uji biokimia dan gula - gula untuk menentukan kuman H. paragallinarum.

e. Penghitungan titer antibodi (BRUGH, 1978).

Titer antibodi rata - rata (Geometrik Mean Titer) dari tiap kelompok ayam adalah jumlah titer antibodi dari masing - masing kelompok dibagi dengan jumlah ayam dalam kelompok tersebut.

3. Analisa data

Data yang diperoleh, dikumpulkan dan diadakan tabulasi, ke-

mudian di uji secara statistik, dibandingkan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol yaitu;

- a. untuk perbedaan Geometrik Mean Titer dilakukan uji " t " student (SUDJANA dkk, 1975);
- b. untuk uji tantang digunakan uji " χ^2 " (Chi - Kwadrat) (SUDJANA dkk, 1975);
- c. untuk mengetahui apakah ada korelasi antara Geometrik Mean Titer hasil vaksinasi dengan uji tantang, digunakan uji korelasi (" r ") (SUDJANA dkk, 1975).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Pembuktian isolat

Isolat kuman yang diperoleh dari PusVetma dibuktikan kembali kebenarannya dengan uji bakteriologik. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kuman berbentuk batang pendek, bersifat Gram negatif dan tidak bergerak. Koloni dari kuman tersebut berbentuk bu^lat warna keabu - abuan terang. Kuman ini tidak memproduksi indol, uji TSIA dan katalase negatif, memfermentasi glukosa, maltosa, sukrose, dektrose serta tidak memfermentasi laktose. Menurut COWAN (1979) kuman tersebut adalah Haemophilus paragallinarum.

B. Antibodi maternal sebelum divaksinasi

Hasil dari pemeriksaan adanya maternal antibodi secara plate aglutinasi pada 100 ekor ayam menunjukkan hasil yang positif sebanyak 3 ekor ayam dan yang negatif sebanyak 97 ekor ayam. Ayam yang menunjukkan reaksi negatif digunakan dalam penelitian sedangkan yang positif tidak dipakai dalam penelitian.

C. Titer antibodi setelah divaksinasi.

Hasil pemeriksaan titer antibodi pada penelitian ini, dari ayam kelompok I pada minggu pertama setelah vaksinasi menunjukkan GMT $\log_2 4,90$. Titer antibodi ini meningkat sampai mencapai puncaknya pada minggu ke IV dan mulai menurun pada minggu ke V setelah vaksinasi. Sedangkan pada kelompok II titer antibodi relatif kecil (Tabel 1, Lampiran 2,3,4,5,6 dan 7)

TABEL 1. HASIL PEMERIKSAAN TITER ANTIBODI SELAMA 6 MINGGU
DARI KELOMPOK I DAN KELOMPOK II SETELAH DIVAKSINASI.

Waktu Pe- ngukuran (minggu)	GMT Log ₂	
	K I	K II
I	4,90	0,00
II	8,20	0,00
III	8,40	0,50
IV	9,70	0,00
V	7,40	0,60
VI	6,70	0,00

Keterangan :

KI : Kelompok ayam yang divaksinasi

KII: Kelompok ayam yang tidak divaksinasi

D. Kuman tantangan (kuman Challenge)

Kuman Haemophilus paragallinarum yang digunakan untuk uji
tantang adalah $10^{8,15}$ ID₅₀ per 0,1 ml. (Tabel 2)

TABEL 2. ID_{50} ISOLAT KUMAN HAEMOPHYLUS PARAGALLINARUM
YANG DIGUNAKAN SEBAGAI KUMAN TANTANGAN (METODA
REED DAN MUENCH)

Pengenceran	Hasil individu		Hasil komulatif			Prosentase
	sakit	sehat	sakit	sehat	ratio	
10^{-6}	5	1	16	1	16/17	94,12
10^{-7}	5	1	11	2	11/13	84,62
10^{-8}	3	3	6	5	6/11	54,55
10^{-9}	2	4	3	9	3/12	25,00
10^{-10}	0	6	1	15	1/16	6,25
10^{-11}	1	5	1	20	1/21	4,76

$$\begin{aligned}
 PD &= \frac{\% \text{ positif (sakit) diatas } 50\% - 50\%}{\% \text{ pos. (sakit) diatas } 50\% - \% \text{ pos. (sakit) dibawah } 50\%} \\
 &= \frac{54,55 - 50}{54,55 - 25,00} \\
 &= \underline{0,15}.
 \end{aligned}$$

Pengenceran 50 % endpoint = $10^{-0,15}$

Titer = $10^{8,15}$ per 0,1 ml.

Titer dalam 1 ml adalah $10^{9,15}$

Keterangan :

pos (sakit) : ayam yang menderita Coryza;

E. Hasil uji tantang (Challenge)

Jumlah ayam yang ditantang dari tiap kelompok adalah 30 ekor. Pada tiap kelompok dibagi tiga tahap dengan jumlah masing - masing 10 ekor. Uji tantang dilakukan pada minggu ke II-IV dan dan VI setelah vaksinasi. Tanda - tanda klinik mulai tampak dua hari setelah ditantang, berupa; napsu makan menurun, lesu, ber-sin - bersin, keluar eksudat dari hidung dan pembengkakan pada daerah kepala. Pengamatan terhadap uji tantang dilakukan selama 14 hari. Jumlah ayam yang sehat pada kelompok I tahap per - tama dan kelompok II tahap pertama masing - masing 7 ekor (70 %) dan 1 ekor (10 %) (tabel 3).

TABEL 3. PEMERIKSAAN TERHADAP HASIL UJI TANTANG
($10^{8,15}$ KUMAN HG/ 0,1 ML) PADA AYAM
2 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

No.	K I		K II	
	Menderita Coryza	Tidak mende- rita Coryza	Menderita Coryza	Tidak menderita Coryza
1.	-	+	+	-
2.	-	+	+	-
3.	+	-	+	-
4.	-	+	+	-
5.	-	+	+	-
6.	+	-	+	-
7.	-	+	-	+
8.	-	+	+	-
9.	+	-	+	-
10.	-	+	+	-
Jumlah: 3 ekor(30%)		7 ekor(70%)	9 ekor(90%)	1 ekor(10%).

Sedangkan jumlah ayam yang sehat pada kelompok I tahap kedua dan kelompok II tahap kedua masing - masing 9 ekor (90 %) dan 2 ekor (20 %) (tabel 4).

TABEL 4 PEMERIKSAAN TERHADAP HASIL UJI TANTANG
($10^{8,15}$ KUMAN HG/ 0,1 ML) PADA AYAM
4 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

No.	K I		K II	
	Menderita Coryza	Tidak menderita Coryza	Menderita Coryza	Tidak menderita Coryza
1.	-	+	+	-
2.	-	+	+	-
3.	-	+	+	-
4.	-	+	+	-
5.	-	+	-	+
6.	-	+	+	-
7.	-	+	+	-
8.	-	+	-	+
9.	+	-	+	-
10.	-	+	+	-
Jumlah	1 ekor(10%)	9 ekor(90%)	8 ekor(80%)	2 ekor(20%).

Jumlah ayam yang sehat pada kelompok I tahap ketiga dan kelompok II tahap ketiga masing - masing 6 ekor (60 %) dan 3 ekor (30 %) (tabel 5).

TABEL 5 . PEMERIKSAAN TERHADAP HASIL UJI TANTANG
 ($10^{8,15}$ KUMAN HG/ 0,1 ML) PADA AYAM
 6 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

No.	K I		K II	
	Menderita Coryza	Tidak mende- rita Coryza	Menderita Coryza	Tidak menderit Coryza
1.	+	-	+	-
2.	-	+	+	-
3.	+	-	-	+
4.	-	+	+	-
5.	+	-	+	-
6.	-	+	+	-
7.	-	+	+	-
8.	-	+	+	-
9.	+	-	-	+
10.	-	+	-	+
Jumlah 4 ekor(40%)		6 ekor(60%)	7 ekor(70%)	3 ekor(30%).

Keterangan : K I = Kelompok ayam yang divaksinasi dengan
 bakterin HG;

K II= Kelompok ayam tanpa divaksinasi dengan
 bakterin HG (sebagai kontrol).

F. Isolasi dan identifikasi kuman Haemophilus paragallinarum

Eksudat yang terdapat pada lubang hidung dan trachea ayam yang diseksi, diambil dengan menggunakan cotton swab, selanjutnya dimasukkan kedalam botol yang telah diisi PBS, kemudian diperiksa secara bakteriologik. Dari hasil pemeriksaan tersebut diperoleh kuman bentuk batang pendek, tidak bergerak, bersifat Gram negatif, bentuk koloni bulat rata dengan warna keabuan. Kuman ini tidak memproduksi H_2S , uji TSIA negatif memfermentasi glukose, galaktose, sukrose, maltose, manitol dan dektrose serta tidak memfermentasi laktose. Menurut COWAN (1979) kuman tersebut adalah Haemophilus paragallinarum.

BAB V

PEMBAHASAN

Pemeriksaan antibodi maternal pada ayam yang digunakan untuk penelitian dilakukan hanya satu kali yaitu umur 7 minggu dengan uji plate agglutinasia. Dari 100 ekor ayam yang diperiksa ternyata 3 ekor ayam memiliki maternal antibodi dan ke 3 ekor ayam tersebut tidak dipakai dalam penelitian.

Dalam penelitian ini untuk menghitung Infectious Dose 50 % (ID_{50}) digunakan metode REED dan MUNCH, (1938) (dikutip oleh YAMAMOTO, 1983). Dari pemeriksaan tersebut diperoleh hasil bahwa dosis infeksi minimal 50 persen adalah $10^{8,15}$ kuman HG per 0,1 ml. Hasil ini hampir sama dengan dosis infeksi kuman HG yang digunakan oleh IRITANI et al., (1976) untuk uji tantang yaitu 10^8 kuman HG per 0,1 ml. Ayam yang diinfeksi dengan dosis 10^8 kuman HG per 0,1 ml mulai hari pertama setelah diinfeksi menunjukkan gejala Coryza dengan lama gejala tersebut berkisar antara 8 sampai 15 hari rata - rata 12 hari. Gejala Coryza mulai hilang 17 hari setelah diinfeksi. Sedangkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, dengan dosis $10^{8,15}$ kuman HG per 0,1 ml gejala Coryza nampak 3 hari setelah diinfeksi. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh umur ayam saat diinfeksi. Pada penelitian ini ayam diinfeksi pada umur 8 minggu, sedangkan pada penelitian IRITANI et al., (1976) tersebut ayam diinfeksi pada umur 14 minggu. Kepekaan ayam terhadap infeksi kuman HG sangat tergantung pada umur ayam, ayam yang sedang berproduksi telur sangat peka terhadap infeksi kuman HG (WHITEMAN dan BICKFORD, 1983).

Titer antibodi hasil vaksinasi dari penelitian ini pada minggu I sampai dengan minggu ke VI setelah vaksinasi menunjukkan bah-

wa, kelompok ayam yang divaksinasi memiliki titer antibodi berbeda sangat nyata dari kelompok ayam yang tidak divaksinasi ($p < 0,05$). Sedangkan titer antibodi pada kelompok ayam yang divaksinasi mengalami peningkatan dengan puncak yang dicapai pada minggu IV setelah vaksinasi, kemudian mengalami penurunan titer antibodi tersebut pada minggu - minggu berikutnya. Pada penelitian ini puncak titer antibodi yang dicapai lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian IRITANI et al., (1976) yaitu masing - masing $\text{GMT } \log_2^{9,7}$ dan $\text{GMT } \log_2^{5,0}$. Namun kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa, antibodi H. paragallinarum yang terdapat dalam tubuh ayam mempunyai sifat protektif terhadap infeksi kuman H. paragallinarum.

Hasil uji tantang dengan kuman H. paragallinarum yang berasal dari isolat ayam adalah sebagai berikut; pada minggu ke II setelah vaksinasi kelompok I yang tidak menderita Coryza (sehat) sebanyak 7 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (70%), kelompok II yang sehat 1 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (10%). Pada minggu ke IV setelah vaksinasi kelompok I yang sehat sebanyak 9 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (90%), kelompok II yang sehat sebanyak 2 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (20%). Sedangkan pada minggu ke VI setelah vaksinasi kelompok I yang sehat 6 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (60%), kelompok II yang sehat sebanyak 3 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (30%). Dari hasil statistik dengan uji " χ^2 " terhadap uji tantang pada minggu ke II dan ke IV terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan ayam yang tidak divaksinasi ($p < 0,05$). Sedangkan hasil uji tantang pada minggu ke VI setelah divaksina-

si tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa ayam yang divaksinasi dengan bakterin H. gallinarum pada umur 8 minggu akan terlindung oleh infeksi kuman H. paragallinarum baik pada minggu I maupun minggu II maupun minggu ke IV setelah vaksinasi, akan tetapi tidak terlindung mulai minggu ke VI. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ayam yang divaksinasi pada umur 6 minggu atau lebih akan terlindung oleh Coryza mulai 2 minggu - sampai dengan 4 minggu setelah vaksinasi (MATSUMOTO, 1975; DAVIS et al., 1976).

Hasil ujiantang apabila dihubungkan dengan titer antibodi hasil vaksinasi, secara deskriptif terdapat hubungan timbal balik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian; pada GMT $\log_2^{8,20}$ dan GMT $\log_2^{9,70}$ yang dimiliki oleh ayam terlindung infeksi kuman H. paragallinarum (Coryza), akan tetapi pada GMT $\log_2^{6,70}$ tubuh ayam tidak terlindung. Hasil tersebut setelah dianalisa secara statistik dengan uji KORELASI (r) menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa, ada hubungan antara titer antibodi yang dimiliki oleh tubuh ayam dengan infeksi kuman H. paragallinarum (Coryza).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Titer antibodi hasil vaksinasi pada ayam umur 8 minggu dengan bakterin HG inaktif secara statistik menimbulkan respon imunologik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ayam yang tidak divaksinasi apabila diberikan secara intra muskulus, pada minggu I, II, III, IV, V dan VI setelah divaksinasi.
2. Titer antibodi tertinggi terbentuk pada minggu ke IV setelah vaksinasi, kemudian mengalami penurunan mulai minggu ke V setelah divaksinasi.
3. Titer antibodi yang terlindung 2 sampai 4 minggu setelah vaksinasi dalam statistik menunjukkan sifat protektif terhadap infeksi kuman H. paragallinarum.
4. Terdapat korelasi positif antara titer antibodi hasil vaksinasi dengan ujiantang.

SARAN

1. Booster atau vaksinasi ulang hendaknya / disarankan dilakukan setelah minggu ke IV vaksinasi I dengan bakterin HG
2. Dari penelitian ini diharapkan ada penelitian lanjutan yaitu tentang :
 - A. Efektivitas vaksinasi terhadap suatu penyakit Coryza dari berbagai jenis vaksin yang ada.
 - B. Penggunaan berbagai bentuk bakterin HG.
 - C. Penentuan serotype HG yang ada di Indonesia.
 - D. Pembuatan vaksin dengan gallur lokal.
 - E. Efek Booster vaksinasi.

BAB VII

R I N G K A S A N

Coryza atau Snot merupakan penyakit menular dan bersifat akut atau sub akut yang menyerang unggas, ditandai dengan adanya konjungtivitis, keluarnya eksudat dari mata dan hidung, pembengkakan sinus infraorbital, edema kepala, bersin - bersin dan kadang - kadang timbul gangguan pencernaan (SIEGMUND 1979; WHITEMAN dan BICKFORD, 1983).

Penyakit ini disebabkan oleh Haemophilus gallinarum yang telah tersebar diseluruh peternakan ayam di dunia termasuk di Indonesia serta menimbulkan kerugian berupa penurunan produksi telur dan daging.

Upaya pengendalian Coryza dengan sanitasi yang ketat dan pemberian obat - obatan kemoterapik telah banyak menolong. Disamping itu, upaya pencegahan dapat juga dilakukan dengan sistem pengebalan. Sistem ini nampaknya semakin dikembangkan, namun potensi bakterin HG yang dipergunakan di Indonesia dan efektifitas antibodi hasil vaksinasi untuk melindungi ayam terhadap serangan Coryza belum diketahui.

Atas dasar tersebut diadakan penelitian tentang Evaluasi Respon Immunogenik dengan menggunakan bakterin inaktif produksi Vetma dan ayam petelur jantan jenis Bromo 508 sebanyak 60 ekor yang dibagi secara acak sama banyak menjadi kelompok I yang divaksinasi dan kelompok II sebagai kontrol yang tidak divaksinasi. Evaluasi hasil vaksinasi dilakukan dengan mengadakan pengukuran titer antibodi pada ke dua kelompok setiap minggu selama 6 minggu. Dan uji tantang pada ke dua kelompok pada minggu II, IV, VI setelah vaksinasi. Hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa titer antibodi hasil vaksinasi pada minggu I, II, III, IV, V, dan VI setelah vaksinasi pada kelompok ayam yang divaksinasi dengan kelompok kontrol yang tidak divaksinasi berbeda sangat nyata ($p < 0,05$), sedangkan titer antibodi pada kelompok ayam yang divaksinasi mengalami peningkatan dengan puncaknya pada minggu ke IV setelah vaksinasi kemudian mengalami penurunan titer tersebut pada minggu-minggu berikutnya.

Hasil uji tantang dengan $ID_{50} 10^{8,15}$ kuman HG per 0,1 ml adalah sebagai berikut; pada minggu II setelah vaksinasi kelompok I yang sehat sebanyak 7 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (70 %), kelompok II yang sehat 1 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (10 %). Pada minggu ke IV setelah vaksinasi kelompok I yang sehat sebanyak 9 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (90 %), kelompok II yang sehat sebanyak 2 ekor ayam dari 10 ekor ayam yang ditantang (20 %). Sedangkan pada minggu VI setelah vaksinasi kelompok I yang sehat sebanyak 6 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (60 %), kelompok II yang sehat sebanyak 3 ekor dari 10 ekor ayam yang ditantang (30 %). Hasil statistik dengan uji " χ^2 " terhadap uji tantang pada minggu II dan IV terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan ayam yang tidak divaksinasi ($p < 0,05$), sedangkan hasil uji tantang pada minggu VI setelah vaksinasi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kelompok ayam yang tidak divaksinasi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$). Uji ini menunjukkan bahwa ayam yang divaksinasi dengan bakterin inaktif pada umur ayam 8 minggu akan terlindung oleh infeksi kuman HG pada minggu II maupun IV, akan tetapi tidak terlindung mulai minggu VI setelah vaksinasi.

Hasil ujiantang bila dihubungkan dengan titer antibodi hasil vaksinasi, secara diskriptif terdapat hubungan timbal balik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian bahwa pada GMT $\log_2^{8,20}$ dan GMT $\log_2^{9,70}$ yang dimiliki oleh ayam terlindung infeksi kuman HG (Coryza), akan tetapi pada GMT $\log_2^{6,70}$ tubuh ayam tidak terlindung. Hasil tersebut setelah dianalisa secara statistik dengan uji KORELASI (r) menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hal ini berarti bahwa ada hubungan antara titer antibodi yang dimiliki oleh tubuh ayam dengan tingkat kekebalan terhadap infeksi kuman *H. paragallinarum*.



Gambar 1. Kandang untuk ayam yang divaksinasi dan yang tidak divaksinasi dengan sistem alas bambu.

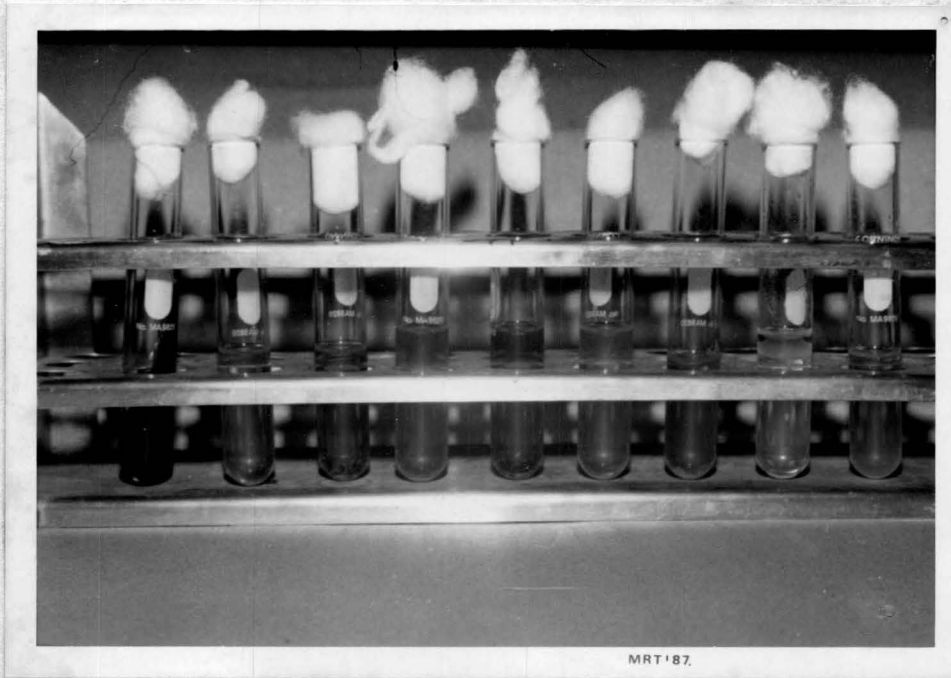


Gambar 2. Kandang untuk uji tantang dan penghitungan ID₅₀



MRT'87.

Gambar 3. Koloni kuman Haemophilus paragallinarum yang ditanam dalam media agar darah yang ditambahi serum kuda 1 % dan ekstrak ragi



MRT'87.

Keterangan :

- | | |
|-------------|---|
| 1 TSIA | - |
| 2 Glukosa | + |
| 3 Laktosa | - |
| 4 Manitol | + |
| 5 Maltosa | ± |
| 6 Sukrosa | + |
| 7 Galaktosa | + |
| 8 Indol | - |
| 9 Nitrat | ± |

Gambar 4. Media uji biokimia dan gula - gula yang telah ditanami koloni kuman



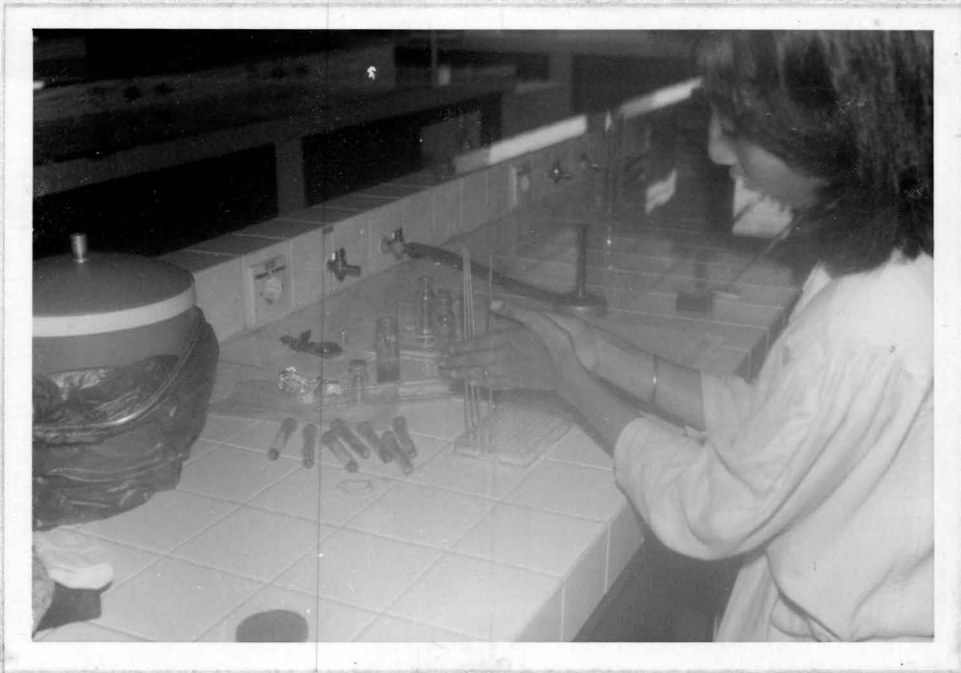
Gambar 5. Ayam petelur jantan jenis Brodo 508 yang telah divaksinasi dengan Bakterin Haemophylus gallinarum



Gambar 6. Infeksi buatan dengan kuman Haemophylus paragallinarum melalui lubang hidung



Gambar 7. Pengambilan darah ayam melalui vena Axillaris.



Gambar 8. Pemeriksaan titer antibodi Haemophilus gallinarum dengan uji HI

Keterangan :

P : perla-
kuan.
K : kotrol

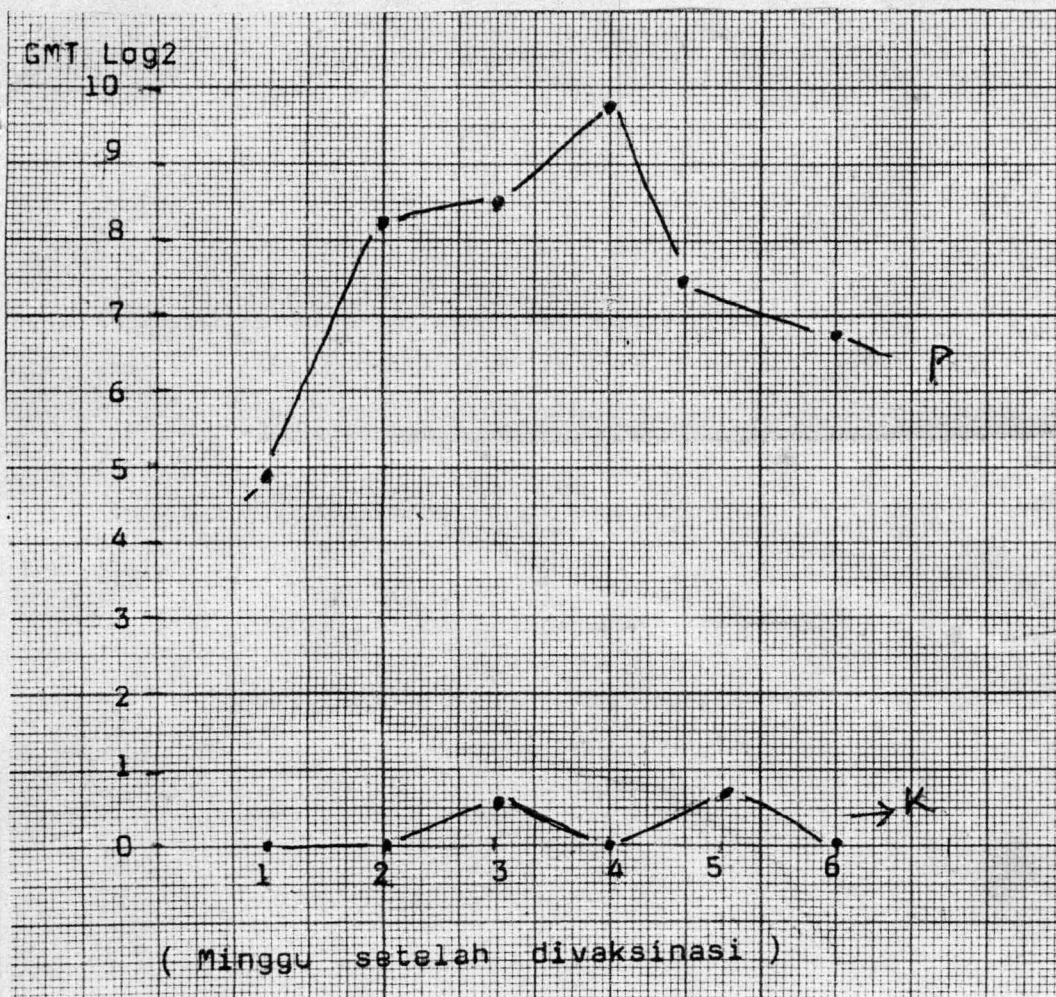
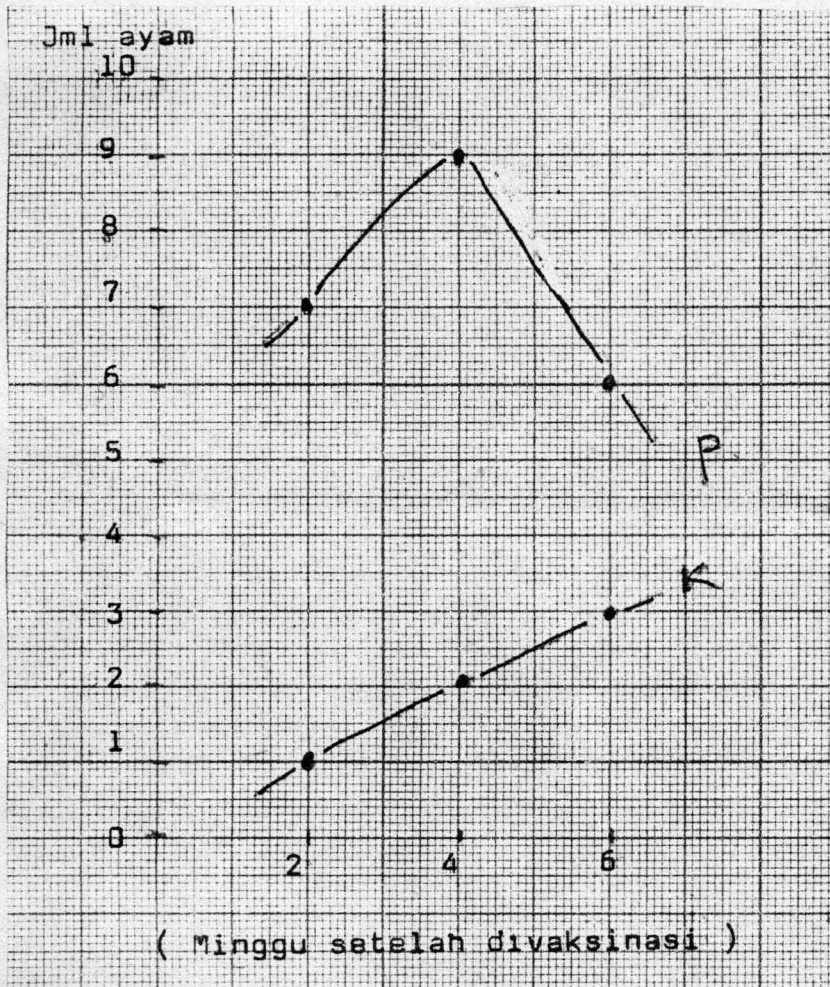


Diagram Garis : Hasil Titer antibodi dari ayam selama 6minggu setelah vaksinasi.



Keterangan :

P : perlakuan

K : kontrol

Diagram Garis : Hasil uji tantang pada minggu ke II, IV, VI setelah vaksinasi dari kelompok perlakuan dan kontrol.

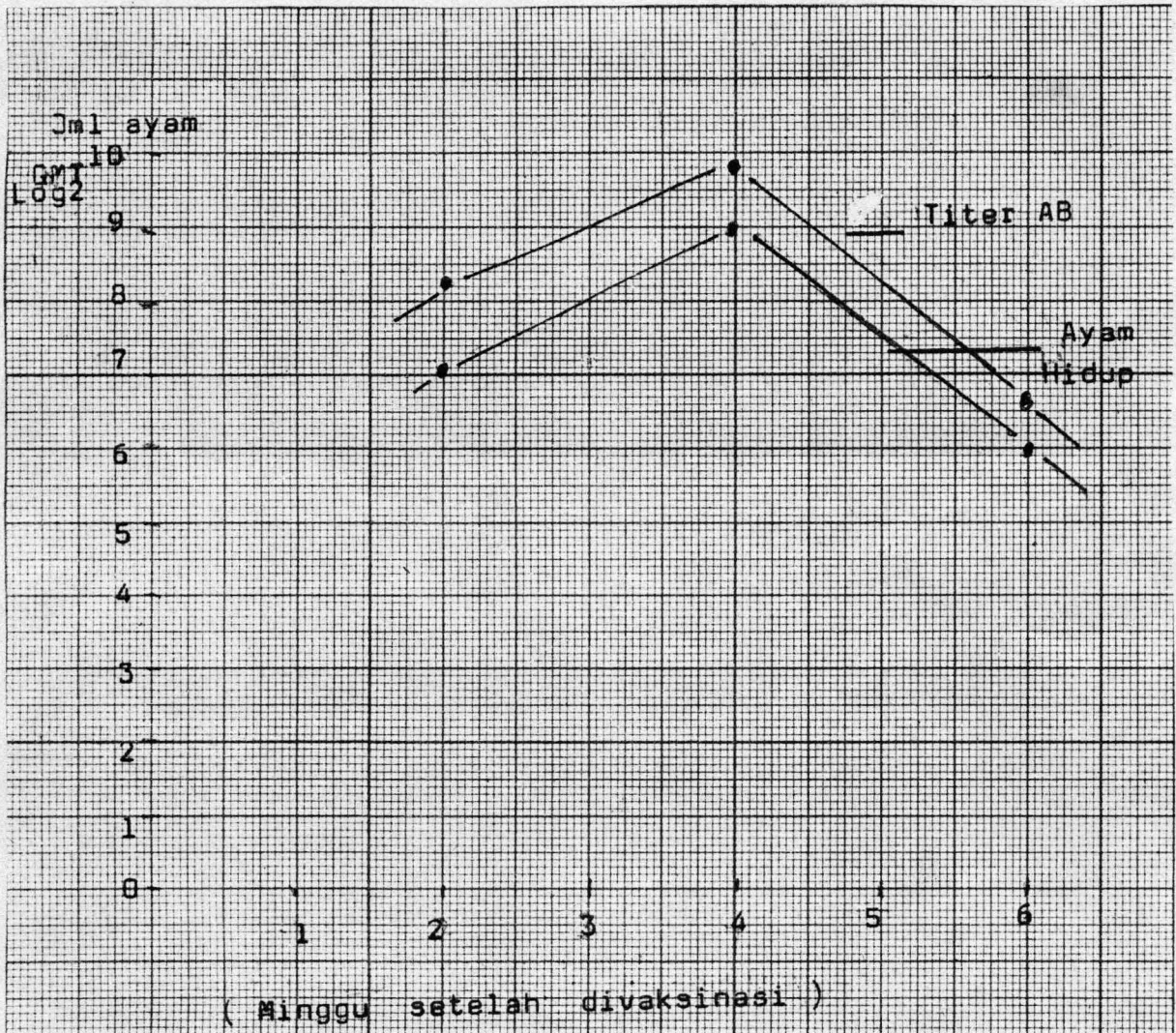


Diagram Garis : Titer antibodi hasil vaksinasi pada minggu ke II, IV, VI dengan uji tantang.

DAFTAR PUSTAKA

- ALLAN, W. H. and GOUGH., (1974). Standard Hemagglutination Test of Newcastle and Challenge. *Vet. Rec.* 95 : 147-149
- ANONIMOUS., (1978). Pedoman pengendalian Penyakit Hewan Menular Ed. ke 2. Dir. Keswan. Dirjen. Peternakan. Deptan, Jakarta : 26 - 30
- ANONIMOUS., (1980). Coryza Vaccine Kitasato. The Kitasato Institute. Tokyo, Japan.
- BOYCOTT, B. R., R. B, RIMLER and R. B, DAVIS., (1977). Experimental Coryza in Broiler Chickens. I. Effects of Vaccination with Haemophilus gallinarum Bacterin and its Component on Weight Gains and Resistance to Infection. *Avian Dis.* 21 (3) : 364 - 369
- BRUGH, M., (1978). A Simple Method for Recording and Analyzing Serological Data. *Avian. Dis.* 22 (2) : 362 - 365
- COWAN, S. T., (1979). Cowan and Steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria. 2nd Ed. Cambridge University Press. Cambridge.
- DAVIS, R. B., R. B, Rimler and E. B, Shotts., (1976). Efficacy Studies on Haemophilus gallinarum Preparation. *American J. of Vet. Res.* 37 (2) : 219 - 222
- HAGAN, W. A. and D. W, BRUNER., (1961). The Infectious Diseases of Domestic Animal. 4th Ed. Bailliere and Cox London.
- HARSONO, H. J., (1982). Beberapa Jenis Bakteri yang Berperan Sebagai Penyebab Penyakit Pernafasan Pada Ayam. FKH IPB .
- IRITANI, Y., G. SUGIMORI and K, KATAGIRI., (1976). Serologic Response to Haemophilus gallinarum in Artificially infection and Vaccinated Chickens. *Avian. Dis.* 21 (1) : 1- 7

- IRITANI, Y., (1977). Separation of Haemophilus gallinarum. The Japanese J. Vet. Sci. 41 (1)
- IRITANI, Y., (1979). Difference of Chicken Red Blood Cell in Susceptibility to Haemophilus paragallinarum. Hemagglutinin. The Japanese J. Vet. Sci. 41 (4).
- IRITANI, Y., S, IWAKI and T, YAMAGUCHI., (1980). Biologikal Aktivitas of Crude Polysaccharide Extracted from Two Different Immunotype Strains of Hemophilus gallinarum in Chickens Avian. Dis. 25 (1) : 29 - 37
- MERCHANT, I. A. and R. A, PACKER., (1971). Veterinary Bacteriology and Virology. 6th Ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA : 436 - 443
- MATSUMOTO, M. and R, YAMAMOTO., (1979). Protective Quality of an Aluminum Hydroxide - Absorbed Broth Bacterin Against Infectious Coryza. Am. J. Vet. Res. 36 (4) ; 579 - 582
- MATSUO, K., C, KUNIYASU., S, YAMADA., S. SUSUMI and S. YAMAMOTO (1978). Suppression of Immunoresponses to Haemophilus gallinarum with Non Viable Mycoplasma galisepticum in Chickens. Avian. Dis. 22 (4) : 552 - 561
- MOHAMED and R. P, HANSON., (1980). Effect Stress on Newcastle Disease Virus (lasota) Infection. Avian. Dis. 24 (4)
- PETERSON, E. H., (1978). Servicemens Poultry Health Hand Book Subscription U. S. Canada. Mexico : 109 - 111
- RIMLER, R. B., R. B, DAVIS., R. K, PAGE and S. H, KLEVAN (1977). Infectious Coryza. Preventing Complicated Coryza with Haemophilus gallinarum and Mycoplasma gallisepticum Bacterins. Avian. Dis. 22 (1) : 140 - 150
- RESSANG,, A. A., (1984). Patologi Khusus Veterinari. Ed. ke 2. Denpasar Bali : 579 - 580

- SCHWARTZ, L. D., (1977). Poultry Health Hand Book. 2nd Ed. American Ass. of Avian Path. Poultry Pathology : 70 - 71
- SIEGMUND, D. H., (1979). The Merck Veterinary Manual. A Hand Book of Diagnosis and Therapy for the Veterinari 5th Ed Merck and Co Inc Rahway, NJ USA.
- SUDJANA., (1986). Metode Statistika. 6th Ed Tarsito Bandung.
- WHITEMAN, C. E. and A. A., (1983). Avian Diseases Manual. 2nd Ed. America Ass. of Avian Path. Lab. University of Pennsylvania Luania, New Bolton Center.
- YAMAGUCHI, T., S, IWAKI., Y, IRITANI., (1981). Latex Agglutination Test for Measurement of Type Specific antibody to Haemophilus paragallinarum in chickens. Avian. Dis. 25 (4) : 988 -995.
- YA MAMOTO, R., (1983). Infection Coryza Isolasi and Identification of Avian. Path. 2nd Ed. The American Ass of Avian Path : 16 - 19.

LAMPIRAN

Lamp. 1. ANALISA STATISTIK

I. Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Pada penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap karena yang berbeda disini hanya perlakuan saja sedangkan yang lain adalah sama. Perbedaan perlakuan dalam penelitian ini berupa kelompok ayam yang divaksinasi Coryvet dengan kelompok ayam yang tidak divaksinasi.

II. Uji " t "

Analisa data hasil penelitian terhadap perbedaan Geometrik Mean Titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi masing - masing diuji dengan t Student.

Rumus yang digunakan dalam uji " t " adalah :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{dimana } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

n = ulangan;

X_1 = Titer antibodi pada kelompok ayam yang divaksinasi;

X_2 = Titer antibodi pada kelompok ayam tanpa vaksinasi.

Hipotesa : H_0 : tidak ada perbedaan Geometrik Mean Titer antibodi pada ayam yang divaksinasi dengan yang divaksinasi;

H_1 : ada perbedaan Geometrik Mean Titer antibodi pada ayam yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi.

Kriteria uji :

- a. Jika t hitung \leq t tabel (0,05 %) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak;
- b. Jika t hitung \geq t tabel (0,05 %) maka H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima.

Perhitungan :

DATA TITER ANTIBODI HASIL VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM 1 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI (tabel 1)

n	X_1	X_2
1	64	0
2	64	0
3	64	0
4	16	0
5	32	0
6	8	0
7	16	0
8	32	0
9	16	0
<u>10</u>	64	0
Total ($\sum X$)=376		0

$$\bar{X}_1 = 37,6 ; \bar{X}_2 = 0.$$

$$s = \sqrt{\frac{(10-1)(23,866)^2 + (10-1)(0)^2}{10 + 10 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{9 \times 569,58 + 9 \times 0}{10 + 10 - 2}}$$

$$s = \underline{16,876}.$$

$$t = \frac{37,6 - 0}{16,876 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$= \frac{37,6}{16,876 \times 0,447}$$

$$t = \underline{4,98}.$$

t hitung = 4,98 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 1 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang sangat nyata.

DATA TITER ANTIBODI HASIL 'VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM
2 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI (tabel 2)

n	X ₁	X ₂
1	512	0
2	512	0
3	256	0
4	512	0
5	256	0
6	256	0
7	512	0
8	128	0
9	128	0
10	256	0
Total (Σ X)	3328	0
\bar{X}	332,8	0

$$s = \sqrt{\frac{(10-1)(161,909)^2}{10} + \frac{(10-1)(0)^2}{10 - 2}}$$

$$s = \sqrt{\frac{9 \times 26214,524}{10} + \frac{9 \times 0}{10 - 2}}$$

$$s = \underline{114,49.}$$

$$t = \frac{332,8 - 0}{114,49 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$t = \underline{6,50.}$$

t hitung = 6,50 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 2 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang nyata.

DATA TITER ANTIBODI HASIL VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM 3 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI (tabel 3)

n	X_1	X_2
1	256	32
2	256	0
3	512	0
4	256	0
5	512	0
6	512	0
7	256	0
8	256	0
9	512	0
10	256	0
Total ($\sum X$)	3584	32
\bar{X}	358,4	3,2

$$s = \sqrt{\frac{157.286,79 + 921,546}{18}}$$

$$s = \underline{93,75.}$$

$$t = \frac{358,2 - 3,2}{93,75 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$t = \underline{8,47}.$$

t hitung = 8,47 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. Jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 3 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang sangat nyata.

DATA TITER ANTIBODI HASIL VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM 4 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

n	X_1	X_2
1	1024	0
2	1024	0
3	512	0
4	1024	0
5	1024	0
6	1024	0
7	512	0
8	512	0
9	1024	0
10	1024	0
Total (ΣX)	8704	0
\bar{X}	870,4	0

$$s = \sqrt{\frac{(10-1)(61166,687) + (10-1)(0)}{10 + 10 - 2}}$$

$$s = \underline{174,881.}$$

$$t = \frac{870,4 - 0}{174,881 \cdot \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$t = \underline{11,13}$$

t hitung = 11,13 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga Ho ditolak dan Hi diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 4 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang sangat nyata.

DATA TITER ANTIBODI HASIL VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM 5 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

n	X ₁	X ₂
1	64	4
2	128	16
3	128	0
4	256	0
5	256	0
6	256	0
7	128	0
8	256	0
9	256	0
10	128	0

Total $X_1 = 1856$; total $x_2 = 20$.

$$\bar{X} = 185,6; \bar{X} = 2,0.$$

$$s = \sqrt{\frac{(10-1)(76,622)^2 + (10-1)(5,077)^2}{10 + 10 - 2}}$$

$$s = \underline{54,299}.$$

$$t = \frac{185,6 - 2,0}{\frac{54,299}{\sqrt{10}} + \frac{54,299}{\sqrt{10}}}$$

$$t = \underline{6,194}.$$

t hitung = 6,194 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. Jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 5 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang sangat nyata.

DATA TITER ANTIBODI HASIL VAKSINASI DAN KONTROL PADA AYAM 6 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

n	X_1	X_2
1	64	0
2	64	0
3	64	0
4	256	0
5	128	0
6	128	0
7	128	0

8	64	0
9	128	0
10	128	0
<hr/>		
Total ($\sum X$)	1152	0
\bar{X}	115,2	0
<hr/>		

$$s = \sqrt{\frac{(10-1)(58,812)^2 + (10-1)(0)^2}{10 + 10 - 2}}$$

$$s = \underline{41,586.}$$

$$t = \frac{115,2 - 0}{41,586 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}}$$

$$t = \underline{6,197.}$$

t hitung = 6,197 sedangkan t tabel (0,05) = 2,306. jadi t hitung > t tabel (0,05), sehingga H_0 ditolak H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa titer antibodi antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol 6 minggu setelah divaksinasi terdapat perbedaan yang sangat nyata.

III. Uji " χ^2 " (Chi - Kwadrat)

Analisa data hasil penelitian terhadap perbedaan uji tantang pada kelompok ayam yang divaksinasi dengan kontrol diuji dengan " χ^2 ".

$$\text{Rumus : } \chi^2 = \frac{n \left(\left| ad - cb \right| - \frac{1}{2} n \right)^2}{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}$$

Keterangan :

a = ayam yang sehat pada kelompok A

b = ayam yang sakit pada kelompok A

c = ayam yang sehat pada kelompok B

d = ayam yang sakit pada kelompok B

n = jumlah ayam pada kelompok A dan B baik yang sehat maupun yang sakit.

A = ayam yang divaksinasi

B = ayam yang tidak divaksinasi

Hipotesa :

H_0 : Tidak ada perbedaan daya tahan terhadap Coryza antara kelompok yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi.

H_1 : Ada perbedaan daya tahan terhadap Coryza antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi.

Kriteria uji :

Jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(1)}$ dimana α = taraf test dan db = 1 maka H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima, sehingga χ^2 itu dikatakan signifikan.

Jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(1)}$ dimana α = taraf test dan db

=1, maka H_0 diterima sedangkan H_1 ditolak, sehingga χ^2 itu dikatakan tidak signifikan.

HASIL UJI TANTANG 2 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

	SEHAT	SAKIT	JUMLAH
KELOMPOK A (divaksinasi)	7 (a)	3 (b)	10
KELOMPOK B (tidak divaksinasi)	1 (c)	9 (d)	10
JUMLAH	8	12	20

$$\chi^2 = \frac{20 \left(\left| 7 \times 9 - 1 \times 3 \right| - \frac{1}{2} \times 20 \right)^2}{10 \times 10 \times 8 \times 12}$$

$$\chi^2 = 5,21$$

Untuk taraf test 5 % dan db = satu, maka $\chi^2_{0,95(1)} = 3,84$. Tetapi jika $\alpha = 0,01$, maka $\chi^2_{0,99(1)} = 6,63$. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya tahan terhadap Coryza antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi pada taraf 5 %. Sedangkan untuk taraf 1% hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan daya tahan terhadap Coryza pada kelompok ayam yang divaksinasi maupun tidak.

HASIL UJI TANTANG 4. MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

	SEHAT	SAKIT	JUMLAH
KELOMPOK A (divaksinasi)	9 (a)	1 (b)	10
KELOMPOK B (tidak divaksinasi)	2 (c)	8 (d)	10
JUMLAH	11	9	20

$$X^2 = \frac{20 \left(\left| 9 \times 8 - 2 \times 1 \right| - \frac{1}{2} 20 \right)^2}{10 \times 10 \times 11 \times 9}$$

$$\underline{X^2 = 7,27}$$

Untuk taraf test 5% dan db = 1 maka $X^2_{0,95(1)} = 3,84$. Tetapi taraf test 1% maka $X^2_{0,99(1)} = 6,63$. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya tahan terhadap *Coryza* antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan yang tidak divaksinasi pada taraf 1% maupun 5%.

HASIL UJI TANTANG 6 MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

	SEHAT	SAKIT	JUMLAH
KELOMPOK A (divaksinasi)	6 (a)	4 (b)	10
KELOMPOK B (tidak divaksinasi)	3 (c)	7 (d)	10
JUMLAH	9	11	20

$$X^2 = \frac{20 \left(\left| 6 \times 7 - 3 \times 4 \right| - \frac{1}{2} \times 20 \right)^2}{10 \times 10 \times 9 \times 11}$$

$$X^2 = 0,81$$

Untuk taraf test 5% dan db = 1 maka $X^2_{0,95(1)} = 3,84$. Tetapi taraf test 1% maka $X^2_{0,99(1)} = 6,63$. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan daya tahan terhadap Coryza antara kelompok ayam yang divaksinasi dengan ayam yang tidak divaksinasi pada taraf 1% maupun 5%.

IV. Uji Korelasi (" r ")

Analisa data hasil penelitian untuk mengetahui apakah ada hubungan antara Geometrik Mean Titer antibodi hasil vaksinasi dengan ujiantang, ditest dengan uji korelasi " r ".

Rumus :

$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum xy - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

n = ulangan

x = Titer antibodi ayam hasil vaksinasi;

y = Ayam hidup hasil ujiantang;

	II	IV	VI	II	IV	VI
n	X			Y		
1	512	1024	64	+	+	-
2	512	1024	64	+	+	+
3	256	512	64	-	+	-
4	512	1024	256	+	+	+
5	256	1024	128	+	+	-
6	256	1024	128	-	+	+
7	512	512	128	+	+	+
8	128	512	64	+	+	+
9	128	1024	128	-	-	-
10	256	1024	128	+	+	+
n	(GMT log ₂) = x			Ayam yang hidup = y		
10	8,20	9,70	6,70	7	9	6

$$\sum X = 24,6$$

$$\sum Y = 22$$

$$\sum X^2 = 207,43$$

$$\sum Y^2 = 166$$

$$\sum XY = 184,9$$

$$n = 10$$

$$r_{xy} = \frac{10 (184,9) - 24,6 \times 22}{\sqrt{\{ 10 \times 207,43 - (24,6)^2 \} \{ 10 \times 166 - (22)^2 \}}}$$

$$= \frac{1307,8}{\sqrt{11727708,6}}$$

$$r_{xy} = 0,995$$

$$r_{t5\%} = 0,632$$

$$r_{t1\%} = 0,765$$

Dari perhitungan ini diperoleh adanya hubungan yang nyata antara Geometrik Mean Titer antibodi hasil vaksinasi dengan ujiantang.

PERSAMAAN GARIS REGRESINYA :

Rumus : $Y = a + b X$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{10 \cdot 184,9 - 24,6 \cdot 22}{10 \cdot 207,43 - (24,6)^2}$$

$$b = 0,890$$

Rumus :

$$a = \frac{(\sum y - b \cdot \sum x)}{n}$$

$$a = \frac{(22 - 0,890 \cdot 24,6)}{10}$$

$$a = \frac{0,106}{10}$$

$$\underline{a = 0,035}$$

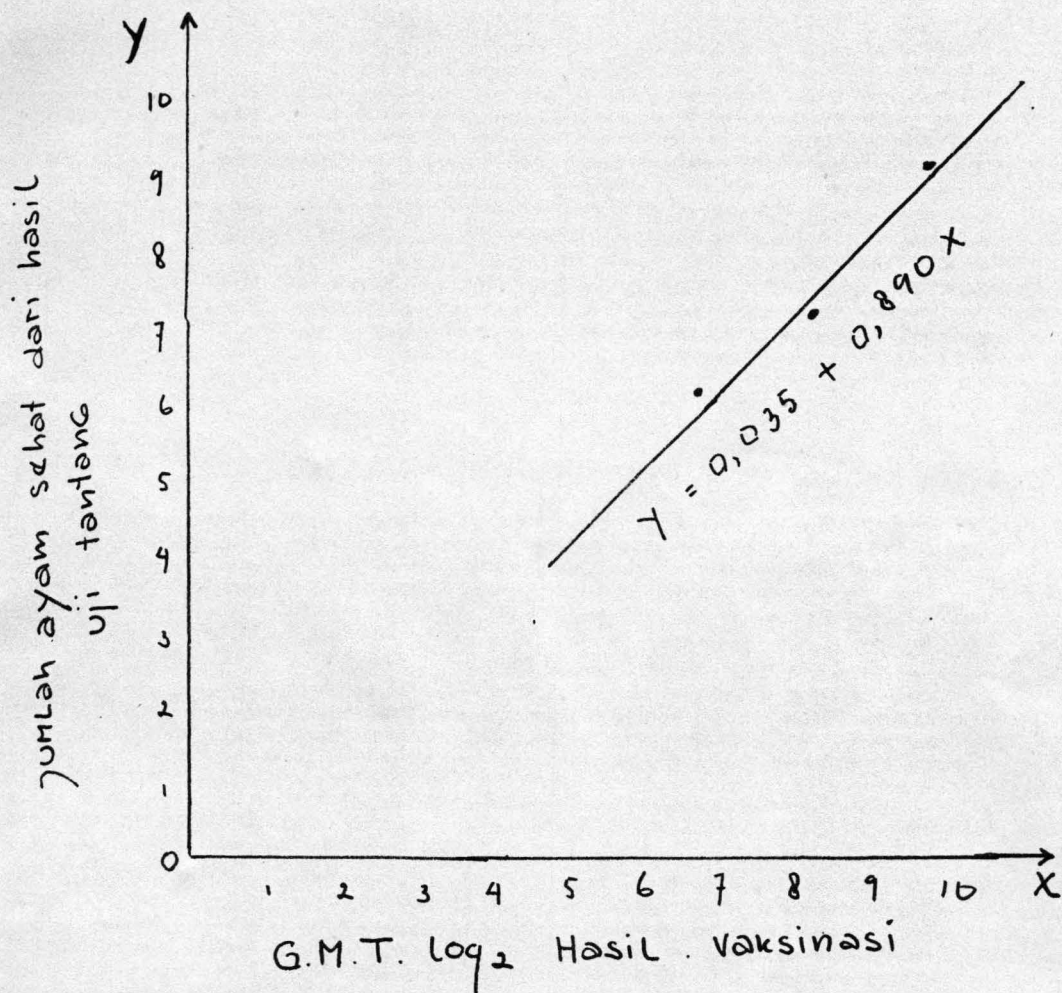
Rumus : PERSAMAAN GARIS REGRESI

$$Y = a + b X$$

Maka persamaan garis regresi :

$$Y = 0,035 + 0,890 X$$

Gambar : Diagram pancar Geometrik Mean Titer antibodi hasil vaksinasi (X) dengan uji tantang (Y)



Lamp. 2. TITER ANTIBODI SATU MINGGU SETELAH DIVAKSINASI

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	6	4	4,90 divaksinasi de- ngan bakterin HG.
	4	3	
	5	2	
	3	1	
II	0	10	0,00 Tanpa vaksinasi (kontrol)

Lamp. 3 TITER ANTIBODI DUA MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	9	4	8,20 divaksinasi de - ngan bakterin HG.
	8	4	
	7	2	
II	0	10	0,00 Tanpa divaksinasi (kontrol).

Lamp.4 . TITER ANTIBODI TIGA MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	8	6	8,40 divaksinasi dengan bak- terin HG
	9	4	
II	5	1	0,50 Tanpa divaksi- nasi (kontrol)
	0	9	

Lamp.5 . TITER ANTIBODI EMPAT MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	9	3	9,70 divaksinasi de - ngan bakterin HG
	10	7	
II	0	10	0,00 Tanpa divaksina- si (Kontrol)

Lamp. 6. TITER ANTIBODI LIMA MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	6	1	7,40 divaksinasi dengan bakterin HG
	7	4	
	8	5	
II	2	1	0,60 Tanpa divaksinasi (Kontrol)
	4	1	
	0	8	

Lamp. 7. TITER ANTIBODI ENAM MINGGU SETELAH DIVAKSINASI.

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekuensi	GMT \log_2
I	6	4	6,70 divaksinasi dengan bakterin HG.
	7	5	
	8	1	
II	0	10	0,00 Tanpa divaksinasi (kontrol)

Lamp. 8.

TABEL IV
TABEL NILAI-NILAI

d.b.	Taraf Signifikansi							
	50%	40%	20%	10%	5%	2%	1%	0,1%
1	1,000	1,376	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,691
2	0,816	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,598
3	0,765	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,941
4	0,741	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,859
6	0,718	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,405
8	0,706	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,695	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767
24	0,685	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690
28	0,683	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659
30	0,683	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291

Lamp. 9.

TABEL VII

TABEL NILAI-NILAI CHI KWADRAT

d.b.	Taraf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	36,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Lamp. 10.

TABEL V

TABEL NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	26	0,388	0,496	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	31	0,355	0,456	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	100	0,195	0,256
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	41	0,308	0,398	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	44	0,297	0,384	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	46	0,291	0,376	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368			
			49	0,281	0,364			
			50	0,279	0,361			