

SKRIPSI

**PENGARUH KOMBINASI JENIS VAKSIN ND TERHADAP
TITER ANTIBODI PADA ANAK AYAM PEDAGING**



OLEH :

EVI AGUSTINI K

SURABAYA

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SURABAYA

1994

**PENGARUH KOMBINASI JENIS VAKSIN ND
TERHADAP TITER ANTIBODI
PADA AYAM PEDAGING**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

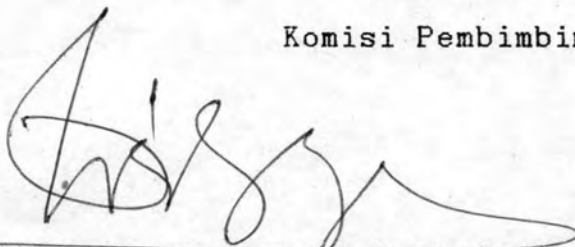
oleh

EVI AGUSTINI KUSUMANINGSIH

068611276

Mengetahui

Komisi Pembimbing



Ngk. Made Rai Widjaja, M.S., Drh.

Pembimbing Pertama




Rahayu Ernawati, M.Sc., Drh.

Pembimbing Kedua

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


Menyetujui

Panitia Penguji




Didik Handijatno, M.S., Drh.

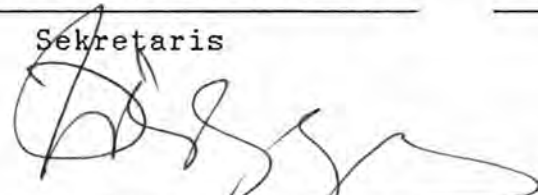
Ketua


Chairul A. Nidom, M.S., Drh.


Sekretaris


Handajani Tjitro, M.S., Drh.

Anggota


Ngk. Made Rai Wijaja, M.S., Drh.

Anggota


Rahayu Ernawati, M.Sc., Drh.

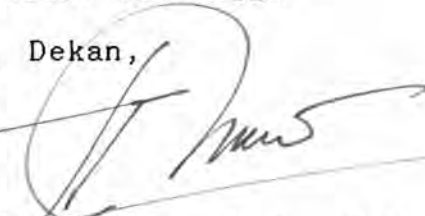
Anggota

Surabaya, 19 Pebruari 1994

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,


Dr. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.

NIP. 130350739

PENGARUH KOMBINASI JENIS VAKSIN ND TERHADAP
TITER ANTIBODI PADA ANAK AYAM PEDAGING

EVI AGUSTINI KUSUMANINGSIH

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui titer antibodi yang dihasilkan oleh kombinasi vaksin inaktif dengan vaksin aktif. Kombinasi tersebut adalah vaksin inaktif Chicopest yang mengandung virus ND strain Texas dengan vaksin aktif strain F dan kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁. Sebagai pembanding juga dilakukan vaksinasi tanpa kombinasi, yaitu hanya menggunakan vaksin aktif HB₁ dan kontrol.

Sejumlah 40 ekor DOC^r jenis Bromo 808 sebagai hewan percobaan, dibagi menjadi empat kelompok yang masing-masing terdiri dari sepuluh ekor DOC. Kelompok I adalah kontrol, kelompok II divaksinasi kombinasi vaksin inaktif strain Texas dengan vaksin aktif strain F, kelompok III divaksinasi kombinasi vaksin inaktif strain Texas dengan vaksin aktif HB₁, dan kelompok IV divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok kombinasi vaksin inaktif Chicopest dengan vaksin aktif HB₁ adalah kombinasi terbaik. Kombinasi tersebut menghasilkan rata-rata titer antibodi atau Geometric Mean Titer (GMT) yang lebih tinggi setiap minggunya, dari pada kombinasi lainnya atau pemberian vaksin aktif saja. Pemakaian kombinasi jenis vaksin ND menghasilkan GMT yang lebih tinggi daripada pemakaian vaksin tunggal.

Berdasarkan penghitungan statistik menunjukkan masing-masing perlakuan berbeda nyata ($\alpha=0,05$) pada setiap minggunya, terhadap perlakuan lainnya. Hanya pada satu minggu setelah vaksinasi pertama, kombinasi vaksin inaktif Strain Texas dengan vaksin aktif strain F tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$) terhadap pemberian vaksin aktif HB₁.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas karunia yang telah dilimpahkan, sehingga penyusunan hasil penelitian ini dapat terselesaikan.

Dengan segala hormat, penulis juga menyampaikan terima kasih yang tak ternilai kepada Bapak Ngk. Made Rai Widjaya, M.S., Drh. selaku pembimbing pertama dan Ibu Rahayu Ernawati, M.Sc., Drh. selaku pembimbing kedua dan Kepala Laboratorium Virologi yang senantiasa memberikan petunjuk dan pengarahan serta sarana yang diberikan dalam penyusunan makalah ini.

Ucapan terima kasih ini, juga penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga atas bantuan moral dan material serta kesempatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikannya.

Kepada kedua orang tua Papa dan Ibu yang terhormat, terima kasih atas doa restunya, serta adik-adikku terima kasih untuk kesediaanya menjaga buah hatiku, Rizki Yulistianto (Kiki).

Terima kasih yang teramat dalam untuk suamiku tercinta Ir. Agoes Soegianto, yang dengan setia dan sabar selalu memberi semangat dan dorongan. Terima kasih juga atas bantuannya yang tidak sedikit, baik materi dan fasilitas yang sangat menunjang penyelesaian makalah ini.

Akhirnya terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua

pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas segala bantuan yang telah diberikan hingga penyusunan makalah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Semoga segala dukungan yang diberikan mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Pemurah. Amien.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
1. Newcastle Disease (ND).....	6
2. Vaksin ND.....	9
3. Sistim Kekebalan Tubuh.....	11
III. MATERI DAN METODE.....	15
Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
Bahan Penelitian.....	15
Alat Penelitian.....	15
Metode Penelitian:	
Sampel.....	15
Peubah.....	16
Cara Kerja:	
1. Pengukuran Antibodi Maternal..	16
2. Perlakuan Vaksinasi.....	17
3. Membuat Suspensi Eritrosit 0,5%	18
4. Uji Hemaglutinasi (HA).....	18
5. Membuat Antigen 4 HA Unit.....	19
6. Uji Hambatan Hemaglutinasi (HI)	20
7. Rancangan Penelitian dan Ana-	
lisa Data.....	21
IV. HASIL PENELITIAN.....	22
V. PEMBAHASAN.....	29
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
RINGKASAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Nomor :		Halaman
1.	GMT HI(\log_2) Berbagai Umur Ayam.....	25
2.	Titer Antibodi Sebelum Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 5 hari).....	39
3.	Titer Antibodi Satu Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 12 hari)...	40
4.	Titer Antibodi Dua Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 19 hari)...	41
5.	Titer Antibodi Satu Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 26 hari).....	42
6.	Titer Antibodi Dua Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 33 hari).....	43
7.	Titer Antibodi Tiga Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 40 hari).....	44
8.	Titer Antibodi HI(\log_2) Setiap Ekor Ayam Setelah Perlakuan Vaksinasi	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nommor :		Halaman
1.	Perhitungan dan Sidik Ragam	46
2.	Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombinasi Jenis Vaksin ND Setelah Perla kuan Vaksinasi.....	47
3.	GMT HI(\log_2) Pada Umur Ayam 12, 19, 26, 33, dan 40 Hari.....	49

DAFTAR GAMBAR

Nommor :		Halaman
1.	Grafik Titer Antibodi Ayam Pedaging Selama Perlakuan Vaksinasi.....	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peternakan ayam merupakan salah satu usaha yang menguntungkan karena daging atau telurnya dapat dikonsumsi dalam waktu yang relatif singkat sebagai salah satu sumber protein hewani (Anonimus, 1982). Akan tetapi hambatan yang mengancam keberhasilan peternakan ayam selalu ada. Salah satunya adalah Newcastle Disease (ND).

Newcastle Disease (ND) merupakan salah satu penyakit yang terpenting pada ayam di Asia Tenggara (Ideris dkk., 1987). Newcastle Disease (ND) disebabkan oleh virus, sangat menular dan bersifat fatal terutama menyerang unggas (Burnet, 1960; Dorsey and Gilespeie, 1973). Wabah ND yang bersifat akut dapat membunuh semua kelompok ayam dalam waktu tiga atau empat hari (Beard and Hanson, 1984). Darmawan (1987) melaporkan bahwa penyakit ini sering terjadi setiap tahun dan menimbulkan kerugian besar bagi peternak di pedesaan sebab angka kematiannya dapat mencapai 100 %. Berbagai usaha untuk memberantas dan mengendalikan ND telah dijalankan namun penyakit ini masih menjadi problema.

Sampai saat ini belum ditemukan obat yang efektif untuk ND ini. Selain sanitasi yang baik, usaha yang telah dilakukan untuk mencegah terjangkitnya ND pada ternak ayam yaitu dengan program vaksinasi.

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh Direktorat Kesehatan Hewan tahun 1984 di beberapa

daerah di Indonesia, ternyata vaksinasi ND yang dilakukan secara teratur pada ayam ras dan bukan ras dapat melindungi 70 sampai 100 persen populasi ayam dari kematian akibat ND (Anonimus, 1982).

Ada beberapa cara aplikasi dalam program vaksinasi ND yaitu melalui intramusculer, tetes mata, tetes hidung, air minum, inhalasi berupa serbuk atau aerosol (Seneviratna, 1969). Tetapi setiap cara aplikasi vaksinasi tersebut mempunyai pengaruh terhadap respon antibodi yang ditimbulkannya. Santoso (1991) telah membuktikan bahwa vaksinasi ND melalui injeksi (im) memberikan respon rata-rata titer antibodi tertinggi dibandingkan melalui tetes mata atau air minum .

✓ Di Indonesia, saat ini telah banyak diproduksi berbagai macam vaksin, berdasarkan jenis vaksin maupun strainnya. Sedangkan respon antibodi yang ditimbulkannya bervariasi, tergantung jenis vaksin, dan strain yang digunakan (Anonimus, 1980).

Menurut Seneviratna (1969) dan Anonimus (1988) ada dua jenis vaksin ND, yaitu vaksin aktif dan inaktif. Vaksin aktif mempunyai sifat sebagai berikut : dapat bermultiplikasi, virus vaksin dapat menyebar, aplikasinya bervariasi, kekebalan yang ditimbulkan lebih cepat tetapi singkat, menimbulkan stres. Sedangkan ciri-ciri vaksin inaktif ialah tidak bermultiplikasi, virus vaksin tidak menyebar, aplikasinya hanya disuntikkan, kekebalan yang ditimbulkan lebih lambat tetapi berlangsung lama dan stres yang ditimbulkannya lebih ringan.

Tizard (1988) menggambarkan bahwa penurunan titer antibodi akibat pemberian vaksin aktif terjadi sangat cepat dalam beberapa minggu setelah dilakukan vaksinasi. Dan diperkirakan akan habis pada minggu ke sepuluh. Tetapi titer antibodi yang terbentuk akibat pemberian vaksin inaktif mulai meningkat beberapa minggu setelah pemberian vaksinasi yang dilakukan per injeksi.

Adanya maternal antibodi juga sangat mempengaruhi pembentukan antibodi akibat vaksinasi. Pada keadaan maternal antibodi yang tinggi, penggunaan vaksin aktif untuk program vaksinasi tidak akan menghasilkan antibodi. Hal ini karena vaksin aktif tersebut akan dinetralisir oleh maternal antibodi, sehingga hewan tidak akan menjadi kebal. Sedangkan vaksin inaktif tidak dipengaruhi oleh adanya maternal antibodi (Westbury, 1984).

Dengan mempelajari sifat-sifat vaksin aktif dan vaksin inaktif tersebut, maka hasil vaksinasi akan dapat diupayakan semaksimal mungkin, dalam arti vaksinasi tersebut menghasilkan titer antibodi yang tinggi dengan kekebalan yang lama. Maksud tersebut diatas dapat dicapai dengan melakukan vaksinasi melalui kombinasi vaksin ND aktif dan inaktif. Karena antibodi yang dihasilkan oleh vaksin inaktif tersebut akan menunjang antibodi yang dihasilkan oleh vaksin aktif. Dengan demikian antibodi yang dihasilkan oleh kombinasi vaksin ND aktif dan inaktif diharapkan akan berada di dalam tubuh dalam waktu yang relatif lebih lama dengan titer yang tinggi.

Dalam penelitian ini vaksin inaktif yang digunakan adalah Chicopest yang diproduksi oleh Romindo Primavetcom. Vaksin Chicopest ini setiap dosisnya mengandung 0,2 ml antigen ND, virus ND strain Texas, dan titer sebelum diinaktivasikan minimal $10^{7,6}$ EID 50. Vaksin Chicopest ini menggunakan adjuvant Emulsi Minyak sampai mencapai 0,2 ml (Anonimus, 1990). Sedangkan vaksin aktif yang digunakan adalah strain F produksi Pusvetma dan HB₁ produksi Romindo Primavetcom. Kedua vaksin aktif tersebut telah lama digunakan oleh peternak ayam. Prosedur pemberian vaksinnya adalah sebagai berikut : vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) diberikan terlebih dahulu kemudian disusul vaksin aktifnya. Hal ini untuk menghindari stres pada ayam tersebut. Booster atau vaksinasi ulang hanya menggunakan vaksin aktif saja.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka dapat disusun suatu perumusan masalah yaitu : bagaimana titer antibodi yang ditimbulkan akibat pengaruh kombinasi vaksin ND aktif tipe lentogenik dengan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) pada anak ayam pedaging.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh kombinasi beberapa vaksin ND aktif tipe lentogenik dengan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest), terhadap titer antibodi pada anak ayam pedaging.

1.4. Hipotesis

HA : Ada pengaruh terhadap titer antibodi yang ditimbulkan akibat kombinasi vaksin ND aktif tipe lentogenik dengan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) pada anak ayam pedaging.

1.5. Manfaat

Untuk mengetahui dan memberi informasi kepada para peternak ayam tentang :

1. Pengaruh kombinasi vaksin ND aktif tipe lentogenik dengan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) terhadap titer antibodi pada anak ayam pedaging.
2. Kombinasi terbaik dari jenis vaksin ND.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Newcastle Disease (ND)

Sejarah Penyebaran ND

Menurut Beard dan Hanson (1984) ND pertama kali ditemukan di Jawa pada tahun 1926, dan satu tahun berikutnya di Inggris ditemukan kejadian yang sama oleh Doyle. I

Penyebaran penyakit ini hampir merata diseluruh dunia. ND sebagai penyakit epizootik sangat merugikan peternakan unggas khususnya peternakan ayam, karena kematian yang ditimbulkannya sangat tinggi serta menyebabkan penurunan produksi (Hanson, 1972). }

Menurut kesimpulan yang berdasarkan data-data dan pengamatan-pengamatan Ronohardjo (1980) di dalam Anonimus (1988) bahwa letupan wabah ND di Indonesia cenderung berulang empat tahun sekali dan kejadian penyakit tertinggi diamati pada bulan Oktober sampai Desember atau awal musim penghujan.

Sifat dan Morfologi Virus ND

Newcastle Disease (ND) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus. Virus ND ini termasuk Paramyxovirus, yang terdiri dari asam ribonukleat (RNA) beruntai tunggal, protein dan lemak (Burnet, 1960; Anonimus, 1981). Virion atau virus unit dewasa berukuran 120-300 nm, tetapi biasanya }

sekitar 180 nm (Beard and Hanson, 1984). Virus ND mempunyai kemampuan untuk mengaglutinasi sel darah merah ayam dan menghasilkan toksin (Burnet, 1960; Hanson, 1972). Virus ND ini menjadi inaktif pada suhu 56°C selama 30 menit dan peka terhadap sinar ultra violet. Virus akan mati dalam waktu 3 menit oleh zat-zat kimia, seperti ethyl alkohol 70% dan phenol 3% ,cresol 3% dan iodium 1% (Merchant and Packer, 1967).

Menurut Hanson (1972) strain virus ND dibagi menjadi tiga tipe berdasarkan sifat keganasannya, yaitu strain velogenik, mesogenik dan lentogenik. Diantara ketiganya strain velogenik merupakan golongan virus ND yang paling ganas dan sering menimbulkan wabah dengan kematian yang sangat tinggi. Sedangkan strain lentogenik merupakan golongan virus ND yang tidak ganas dan sering digunakan sebagai vaksin

Penularan Penyakit

Virus ND mudah sekali ditularkan, karena virus ND bisa terdapat dalam ludah dan kotoran hewan yang sakit. Penularannya dapat melalui makanan atau minuman yang tercemar, udara dan burung-burung kecil misalnya burung gereja sebagai perantaranya. Pekerja kandang dan alat transportasi juga dapat menjadi sumber penularan ND (Anonimus, 1981). Sedangkan penularan secara vertikal dapat terjadi melalui telur dari hewan sakit. Apabila telur tersebut menetas maka anak ayam itu dapat terinfeksi virus ND (Ressang, 1984).

DISINGKAT ADA...!

Gejala Penyakit

Menurut Ressay (1984) dan Azmijah (1989) beberapa gejala klinis yang ditimbulkan oleh ND, yaitu :

1. Gejala sepsis, ayam tampak seperti mengantuk dan terdengar suara ngorok.
2. Gejala pernafasan antara lain sesak nafas, paruh terbuka saat bernafas dan kepala ditegakkan ke atas, suara nafasnya seperti tercekik.
3. Gejala pencernaan dapat dilihat dari kotorannya yang mulanya berwarna putih seperti kapur dengan konsistensi padat lama-lama menjadi hijau encer, ayam menjadi tampak kurus.
4. Gejala susunan saraf pada mulanya jarang ditemukan tetapi bila penyakit telah berlangsung beberapa hari gejala sudah dapat dilihat yaitu terjadinya ataksia, ayam kehilangan keseimbangan sehingga sering memutar-mutar kepalanya, berjalan berkeliling atau berjalan mundur, kepala diletakkan di atas badannya yang akhirnya menderita kelumpuhan.
5. Gejala peredaran darah yang tampak adalah warna kebiru-biruan pada pial dan jengger.

Pengendalian Penyakit

Untuk mencegah hewan terserang oleh ND ini, manajemen sanitasi dan pelaksanaan program vaksinasi adalah dua hal utama yang sangat penting (Beard and Hanson, 1984; Azmijah, 1989). Tindakan vaksinasi sangat mutlak dan harus dilaksana-

kan untuk mencegah ND, karena program vaksinasi adalah tindakan untuk memberikan kekebalan terhadap suatu serangan penyakit (Anonimus, 1988). Pada ayam yang kebal, apabila terjadi infeksi virus virulen maka ayam tersebut tidak akan sakit dan virus tidak akan diekskresikan keluar tubuh, karena sudah dinetralisir dalam tubuh.

2.2. Vaksin ND

CFT / ASPT

Jenis Vaksin ND

Berdasarkan macam kandungan virus dalam vaksin maka dikenal ada dua jenis vaksin ND yaitu: Vaksin inaktif dan vaksin aktif. Vaksin inaktif adalah vaksin yang mengandung virus ND yang sudah dimatikan (diinaktifkan) dengan menggunakan bahan kimia seperti formalin, betapropiolactone. Sedangkan vaksin aktif adalah vaksin yang mengandung virus ND yang masih hidup (aktif), tetapi sifatnya sudah tidak ganas lagi bagi unggas yang divaksinasi, yaitu dilemahkan dengan cara atenuasi misalnya dipanaskan sampai tepat dibawah titik kematian panasnya atau dengan bahan kimia penginaktif pada konsentrasi subletal (Tizard, 1988).

Tipe dan Aplikasi Vaksin ND

Menurut Hanson (1972) vaksin ND aktif dapat dibuat dari tiga strain, yaitu strain lentogenik, mesogenik dan velogenik. Vaksin ND aktif dari strain lentogenik memiliki virulensi yang sangat lemah diantaranya vaksin Hitchner B₁,

strain F dan La Sota. Vaksin ND aktif dari strain mesogenik, contohnya strain Kumarov, Mukteswar, Roakin, Mass M-107, NY-Jones. Tipe mesogenik ini mempunyai virulensi yang lebih kuat dibandingkan dengan tipe lentogenik dan biasanya dipakai sebagai booster (ulangan). Sedangkan vaksin ND aktif dari strain velogenik, contohnya strain Milano, Herts, Mo 314747, Cal-Kio, Kan-M dan Tex-GB. Vaksin dari strain velogenik ini memiliki virulensi yang paling kuat dan biasa dipakai sebagai challenge test. Tiga strain vaksin aktif tersebut diatas dapat diberikan melalui air minum, tetes mata, tetes hidung dan dengan cara semprot (Anonimus, 1981). Akan tetapi dianjurkan sebaiknya melalui tetes mata atau hidung (Anonimus, 1982)

Vaksin ND inaktif biasanya dibuat dari suspensi embryo telur ayam bertunas, yang mati setelah disuntik dengan virus ND yang diinaktifkan dengan formalin atau betapropiolacton (Anonimus, 1981). Aplikasinya harus dengan injeksi intramuscular (Tizard, 1988).

Vaksinasi

Tindakan vaksinasi pada ayam merupakan cara yang paling efektif untuk mencegah terjadinya ND, karena antibodi yang terbentuk akibat vaksinasi dapat melindungi ayam dari serangan ND (Anonimus, 1978).

Titer antibodi akibat vaksinasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti: respon ayam, mutu vaksin, cara vaksinasi, lingkungan dan tatalaksana pemeliharaan. Kega-

gagalan respon ayam terhadap vaksin terjadi karena adanya maternal antibodi (Ernawati and Ibrahim, 1984 a dan b), gangguan organ-organ pembentuk antibodi, seperti penyakit yang menyerang bursa Fabricius (Faragher dkk, 1974). Lingkungan yang terlalu panas atau terlalu dingin mengakibatkan kegagalan vaksinasi (Tizard, 1988). Suhu penyimpanan vaksin sangat berpengaruh terhadap mutu vaksin, karena vaksin yang tidak disimpan dalam alat pendingin mengakibatkan titer antibodi yang rendah pada ayam yang divaksin (Soeharsono dan Santhya, 1984). Vaksinasi melalui intramuskuler, tetes mata dan hidung memberikan rata-rata titer antibodi yang tinggi dibandingkan melalui air minum atau semprotan (Westbury dkk, 1984).

Sistem Kekebalan Tubuh

Pada ayam mempunyai sistim kekebalan yang di bagi menjadi tiga, yaitu :sistim kekebalan lokal, sistim kekebalan seluler dan sistim kekebalan humoral. Sistim kekebalan lokal terdapat pada cairan atau sekresi mukosa, sedangkan sistim kekebalan seluler berupa aktifitas sel-sel T atau sel-sel tubuh yang akan bereaksi secara spesifik terhadap antigen. Sistim kekebalan humoral terdiri dari sekumpulan asam amino yang disebut immunoglobulin (Ig) atau antibodi dan sel-sel B yang memproduksi antibodi (Anonimus, 1988).

Bila antigen memasuki tubuh pertama-tama antigen akan diikat sedemikian rupa sehingga dapat diketahui sebagai bahan asing. Dengan dikenalnya sebagai bahan asing, selan-

jutnya informasi ini dikirim ke sistim pembentuk antibodi. Sel yang bertugas mengikat dan memproses antigen dikenal dengan nama makrofag, sedangkan penyusunan terjadinya respon antibodi adalah fungsi dari limfosit (Tizard, 1988).

Pada fetus yang sangat muda, sel cikal bakal limfoid diproduksi oleh membran kantong kuning telur dan kemudian oleh hati fetus. Pada fetus yang lebih tua dan hewan dewasa, sumsum tulang bertindak sebagai sumber utama sel limfoid (Tizard, 1988; Roitt, 1985). Kemudian melalui peredaran darah sel limfoid berpindah ke organ limfoid primer dimana organ ini berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi sel limfoid. Organ limfoid primer terdiri dari timus pada hewan mammalia dan unggas, serta bursa Fabricius yang terdapat hanya pada unggas. Timus menghasilkan limfosit T atau sel T, sedangkan bursa Fabricius menghasilkan limfosit B atau sel B. Fungsi semacam bursa Fabricius pada mamalia dilakukan bersama oleh jaringan limfoid usus seperti Peyerpatch dan sumsum tulang. Organ limfoid primer ini biasanya tidak responsif terhadap antigen (Weir, 1973).

Limfosit yang dihasilkan oleh organ limfoid primer sebagian berpindah dan membuat koloni limfosit pada organ limfoid sekunder. Organ limfoid sekunder terdiri dari simpul limfe limpa dan jaringan limfoid yang tersebar di seluruh tubuh seperti pada saluran pencernaan, saluran pernafasan, saluran urogenital. Besarnya organ limfoid ini kurang berkembang pada hewan yang belum terserang penyakit (Roitt, 1985).

Limfosit B atau sel B akan bereaksi terhadap antigen bila antigen terdapat pada permukaan makrofag disertai adanya bahan-bahan pembantu yang diperoleh dari makrofag dan dari sel T pembantu yaitu interleukin. Sel B yang sedang bereaksi ini akan membesar dan membagi diri berulang kali. Setelah beberapa hari, sel keturunan ini akan berdiferensiasi menjadi dua populasi sel yang berbeda morfologi dan fungsinya. Sel dari satu populasi dinamakan sel plasma, dimana sel ini mampu membuat sejumlah besar antibodi. Sedangkan sel dari populasi yang lain mempunyai morfologi seperti sel induk dinamakan sel memori, dimana sel ini berperan pada respon kekebalan sekunder. Respon kekebalan dari sel B disebut juga respon kekebalan humoral yaitu respon kekebalan yang diperantarai oleh antibodi (Weir, 1973).

Antibodi di dalam tubuh hewan dapat terbentuk secara aktif maupun pasif. Antibodi aktif terbentuk akibat vaksinasi atau infeksi alam yang subklinis. Sedangkan antibodi pasif terjadi akibat pemindahan serum hewan kebal pada hewan yang tidak kebal atau terjadi karena penurunan antibodi induk (maternal) pada anaknya. Pada golongan mamalia penurunan antibodi induk melalui plasenta dan kolostrum, sedangkan pada golongan unggas melalui kuning telur (Tizard, 1988).

Pada ayam penurunan antibodi (imunoglobulin) dari serum induk ayam ke dalam kuning telur terjadi ketika telur masih berada di dalam ovarium. Lima hari sebelum ovulasi terjadi

penurunan imunoglobulin (Ig) G dari pembuluh darah induk yang menembus epitel folikel ovum. Setelah terjadi ovulasi maka ovum akan berada di dalam saluran telur (oviduct). Di dalam oviduct ini ovum dikelilingi oleh albumen yang mengandung Ig M dan Ig A (Gordon dan Jordan, 1982). Selama embrio ayam berkembang Ig G dari kuning telur diserapnya, sedangkan Ig M dan Ig A dalam albumen ditemukan di dalam cairan amnion yang kemudian ditelan oleh embrio sehingga anak ayam yang menetas telah memiliki Ig G di dalam serum dan Ig M serta Ig A di dalam saluran pencernaan (Tizard, 1988).

Adanya antibodi maternal pada anak ayam akan mencegah keberhasilan vaksinasi. Penurunan antibodi maternal pada beberapa anak ayam berbeda-beda. Lamanya penurunan antibodi maternal tergantung dari titer antibodi maternal pada saat ayam tersebut menetas. Penurunan antibodi maternal sampai titer dibawah $\log_2 1$ adalah 4 sampai 5 minggu (Ronoharjo, 1972) dan ada pula yang sampai 3 minggu (Ernawati dan Ibrahim, 1984). Oleh karena itu Gordon dan Jordan (1982) menganjurkan penggunaan vaksin inaktif dalam emulsi minyak pada anak-anak ayam yang masih memiliki antibodi maternal, dan ternyata memberikan hasil yang cukup memuaskan.

BAB III

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Waktu penelitian dimulai dari tanggal 5 Februari 1992 sampai 11 Maret 1992.

Materi

1. Bahan

DOC, pakan ayam, vaksin ND aktif strain F, vaksin ND aktif strain HB₁, vaksin ND inaktif strain Texas (Chicopest), PBS (phosphat buffer saline), serum ayam, alkohol 70%, aquades, antigen ND.

2. Alat

Kandang jenis baterei dengan perlengkapannya, tabung serologis, syringe disposable, rak tabung reaksi, freezer, sentrifuge, microplate bentuk V, pipet droper 0,025ml dan 0,050 ml, mikrodiluter 0,025 ml, venoject, pembakar Bunsen dan korek api.

Metode

1. Sampel

Penelitian ini menggunakan empat puluh ekor ayam potong DOC jenis Bromo 808. Empat puluh ekor DOC tersebut dibagi

33 ekor

secara acak menjadi 4 kelompok. Dengan demikian masing-masing kelompok terdapat sepuluh ekor DOC. Untuk mendapatkan serum yang akan diperiksa antibodinya, maka tiap-tiap kelompok DOC diambil darahnya (1 sampai 1,5 ml) sebanyak enam kali. Pengambilan darah yang pertama dilakukan pada umur ayam 5 hari melalui jantung, berikutnya pada umur ayam 12 hari, 19 hari, 26 hari, 33 hari dan terakhir pada umur ayam 40 hari, melalui vena Axillaris.

2. Peubah

Titer antibodi diukur dengan uji HI (Haemagglutination Inhibition) mikroteknik (Allan dkk., 1978). Titer rata-rata antibodi (Geometric Mean Titer = GMT) dihitung dari jumlah titer HI (\log_2) dalam masing-masing kelompok dibagi dengan jumlah ayam dalam kelompok tersebut.

3. Cara Kerja

3.1. Pengukuran Titer Antibodi Maternal

Sebelum melakukan vaksinasi, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan titer antibodi maternal pada umur lima hari. Caranya adalah DOC yang telah dibagi menjadi empat kelompok diambil darahnya. Darah diambil dari jantung dengan menggunakan syringe disposable, karena vena Axillarisnya masih terlalu kecil. Darah tersebut segera dipindahkan ke dalam tabung serologis, disumbat dengan kapas dan diletakkan dalam posisi miring. Ditunggu beberapa saat hingga terjadi pemisahan antara serum dan bekuan darah. Bila belum terjadi

pemisahan, maka darah dalam tabung disentrifuge dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Serum yang telah terpisah segera dipindahkan kedalam tabung lain dan disimpan dalam freezer sampai saatnya digunakan.

3.2. Perlakuan Vaksinasi

Vaksinasi tahap pertama dilakukan saat umur ayam lima hari dengan perlakuan sebagai berikut :

- Kelompok I : tidak divaksinasi sebagai kontrol. 5
- Kelompok II : kombinasi vaksin inaktif strain Texas 0,2 ml intramuskuler dengan vaksin aktif strain F satu tetes pada mata kiri dan kanan.
- Kelompok III : kombinasi vaksin inaktif strain texas 0,2 ml intramuskuler dengan vaksin aktif HB₁ satu tetes pada mata kiri dan kanan.
- Kelompok IV : vaksin aktif HB₁ saja satu tetes pada mata kiri dan kanan.

Dua minggu setelah perlakuan vaksinasi tahap pertama (umur ayam 19 hari), diberikan vaksinasi ulangan dengan menggunakan vaksin aktifnya saja. Sebelum vaksinasi ulangan ini dilakukan, tiap-tiap kelompok ayam diambil darahnya terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui titer antibodi dua minggu setelah vaksinasi pertama. Vaksin aktif yang diberikan sebagai vaksin ulang adalah vaksin strain F untuk kelompok II, vaksin HB₁ untuk kelompok III

dan kelompok IV. Masing-masing vaksin tersebut diberikan sebanyak 1 tetes pada mata kiri dan kanan.

3.3. Cara Membuat Suspensi Eritrosit 0,5 Persen

Dalam melakukan uji HA mikroteknik dan uji HI mikroteknik, diperlukan suspensi eritrosit dengan konsentrasi 0,5 persen. Cara mendapatkan suspensi eritrosit dengan konsentrasi 0,5 persen adalah sebagai berikut : darah ayam diambil dari vena axilaris secukupnya kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah diisi dengan EDTA. Darah tersebut dipusingkan selama 15 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Supernatannya dibuang disisakan endapannya. Selanjutnya dilakukan pencucian terhadap endapan tersebut dengan menambahkan PBS kemudian dipusingkan lagi selama 15 menit. Setelah terjadi endapan kembali supernatannya dibuang. Pencucian tersebut diulang sampai 3 kali dengan cara seperti diatas. Untuk mendapatkan suspensi eritrosit 0,5 persen, maka eritrosit ditambah dengan PBS hingga berkonsentrasi 0,5 persen.

3.4. Uji Hemaglutinasi (HA) mikroteknik

Prosedur untuk melakukan uji HA mikroteknik diawali dengan mengisi lubang microplate nomor satu sampai nomor dua belas pada baris pertama dan kedua (untuk titrasi duplikat) dengan 0,025 ml PBS. Alat yang digunakan untuk mengisi lubang microplate dengan PBS adalah pipet dropper dengan volume 0,025 ml. Pada lubang nomor satu (baris pertama dan kedua) diisi antigen 0,025 ml dengan menggunakan pipet drop-

per volume 0,025 ml. PBS dan antigen pada lubang nomor satu tersebut dicampur dengan cara memutar-mutar diluter beberapa saat, kemudian diluter dipindahkan ke lubang nomor berikutnya. Demikian seterusnya sampai lubang nomor sebelas, sedangkan lubang nomor duabelas digunakan sebagai kontrol eritrosit (tanpa antigen). Langkah berikutnya adalah mengisi semua lubang microplate dengan eritrosit 0,5 persen sebanyak 0,05 ml. Microplate diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit atau sampai kontrol eritrosit pada lubang nomor dua belas tampak sebagai lapisan eritrosit yang merata di dasar lubang dan cairan bagian atasnya tampak jernih (tidak terjadi aglutinasi eritrosit berbentuk titik di tengah lubang).

3.5. Cara Membuat Antigen Empat HA Unit

Pada uji HI antigen yang diperlukan adalah 4 HA unit/0,025 ml, sesuai hasil yang didapat dari pembacaan pada uji HA. Pada uji HA hasil yang didapat adalah aglutinasi terjadi sampai pada lubang nomor tujuh yang artinya sama dengan 2^7 atau 128 HA unit/0,025 ml, maka pengencerannya adalah $1/128$ dikalikan 4, hasilnya $1/32$. Dengan demikian berarti 1 ml antigen ditambah 31 ml PBS.

Untuk menguji ketepatan pengenceran perlu dilakukan retitrasi dengan cara yang sama seperti pada uji HA, tetapi dengan menggunakan antigen yang telah diencerkan. Retitrasi dilakukan dengan mengisikan 0,025 ml PBS kedalam lubang microplate nomor satu sampai nomor lima dengan menggunakan

pipet dropper. Kemudian lubang nomor satu sampai dengan nomor empat diisi 0,025 ml antigen 4 HA unit. Dengan memakai diluter PBS dan antigen dicampur dengan cara memutar-mutar dari lubang nomor satu kelubang berikutnya. Selanjutnya semua lubang diisi dengan eritrosit ayam 0,5 persen sebanyak 0,05 ml. Bila pengenceran pada uji HA tepat, maka pada lubang nomor satu dan nomor dua akan terjadi aglutinasi.

3.6. Uji Hambatan Hemaglutinasi (HI) mikroteknik

Langkah-langkah dalam melakukan uji HI mikroteknik adalah sebagai berikut: lubang mikroplate diisi PBS sebanyak 0,025 ml dengan menggunakan pipet dropper volume 0,025 ml dari lubang nomor satu sampai dengan nomor duabelas. Lubang nomor satu dan duabelas diisi dengan serum yang diperiksa, sebanyak 0,025 ml dengan menggunakan pipet dropper volume 0,025 ml. PBS dan serum pada lubang nomor satu dicampur dengan cara memutar-mutar diluter selama beberapa saat, kemudian diluter dipindahkan ke lubang nomor berikutnya. Demikian seterusnya hingga lubang nomor sepuluh. Lubang nomor satu sampai nomor duabelas diisi antigen 4 HA unit dengan menggunakan pipet dropper sebanyak 0,025 ml. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu kamar selama 30 menit. Semua lubang diisi eritrosit 0,5 persen sebanyak 0,050 ml dengan menggunakan pipet dropper 0,050 ml. Selanjutnya diinkubasi lagi selama 30 menit pada suhu kamar atau sampai kontrol eritrosit pada lubang nomor sebelas dapat dibaca. Pada kontrol tersebut terjadi endapan eritrosit seperti titik

merah pada dasar lubang mikroplate. Pada lubang nomor duabelas merupakan kontrol serum yang dalam hal ini tidak menjadi pembanding.

3.7. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Dalam penelitian ini rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap petak terbagi (Kusriningrum, 1989). Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam. Bila ternyata terdapat perbedaan yang bermakna, uji statistik dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf signifikansi 5%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

1. Titer Antibodi Sebelum Vaksinasi

Pemeriksaan antibodi maternal pada saat ayam umur 5 hari (sebelum perlakuan vaksinasi pertama), GMT (Geometric Mean Titer) HI(\log_2) yang diperoleh adalah kelompok I (kontrol) : 2,6; kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 2,5; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) : 2,7; kelompok IV (kelompok yang divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁) : 2,5. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

2. Titer antibodi setelah vaksinasi pertama.

Pemeriksaan GMT HI(\log_2) untuk vaksinasi pertama dilakukan satu minggu dan dua minggu setelah perlakuan (umur ayam 12 dan 19 hari). GMT HI(\log_2) satu minggu setelah vaksinasi pertama (umur ayam 12 hari) adalah kelompok I (kontrol) : 1,9; kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 6,3; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁): 7,1; kelompok perlakuan IV (kelompok yang

divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja) : 6,5 (tabel 3). GMT HI(log₂) dua minggu setelah vaksinasi pertama (umur ayam 19 hari/sebelum vaksinasi ulang) adalah kelompok I (kontrol) : 1,3; kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 6,0; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) : 6,7; kelompok perlakuan IV (kelompok ayam yang divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja) : 5,0 (tabel 4).

3. Titer antibodi setelah perlakuan vaksinasi ulang.

Pemeriksaan GMT HI(log₂) setelah diberikan vaksinasi ulang dilakukan satu minggu, dua minggu dan tiga minggu setelah perlakuan (umur ayam 26, 33 dan 40 hari).

GMT HI(log₂) satu minggu setelah vaksinasi ulang (umur ayam 26 hari) adalah kelompok I (kontrol) : 0,5; kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 5,5; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) : 6,5; kelompok perlakuan IV (kelompok ayam yang divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja) : 4,7 (tabel 5).

GMT HI(log₂) dua minggu setelah vaksinasi ulang (umur ayam 33 hari) adalah kelompok I (kontrol) : 0,2;

kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 6,2; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) : 7,1; kelompok perlakuan IV (kelompok ayam yang divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja) : 5,3 (tabel 6).

GMT HI(log₂) tiga minggu setelah vaksinasi ulang (umur ayam 40 hari) adalah kelompok I (kontrol) : 0; kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) : 6,6; kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kelompok kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁): 7,5; kelompok perlakuan IV (kelompok ayam yang divaksinasi dengan vaksin aktif HB₁ saja) : 3,1 (tabel 7).

Hasil keseluruhan GMT HI(log₂) untuk titer maternal antibodi (umur ayam 5 hari), setelah vaksinasi pertama (saat umur ayam 12 dan 19 hari) dan setelah vaksinasi ulang (umur ayam 26, 33 dan 40 hari) dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

Hasil penelitian setelah vaksinasi pertama dan vaksinasi ulang menunjukkan, bahwa GMT HI(log₂) tertinggi pada tiap minggunya adalah kombinasi vaksin kelompok perlakuan III yaitu kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁.

Pada saat satu minggu setelah perlakuan vaksinasi

pertama (umur ayam 12 hari), GMT kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan

Tabel 1. GMT HI(\log_2) Berbagai Umur Ayam.

Kelompok	GMT HI(\log_2)					

	Umur Ayam (hari)					
	5	12	19	26	33	40
I (kontrol)	2,6	1,9	1,3	0,5	0,2	0
II (C + F)	2,5	6,3	6,0	5,5	6,2	6,6
III (C + HB ₁)	2,7	7,1	6,7	6,5	7,1	7,5
IV (HB ₁)	2,5	6,5	5,0	4,7	5,3	3,1

Keterangan

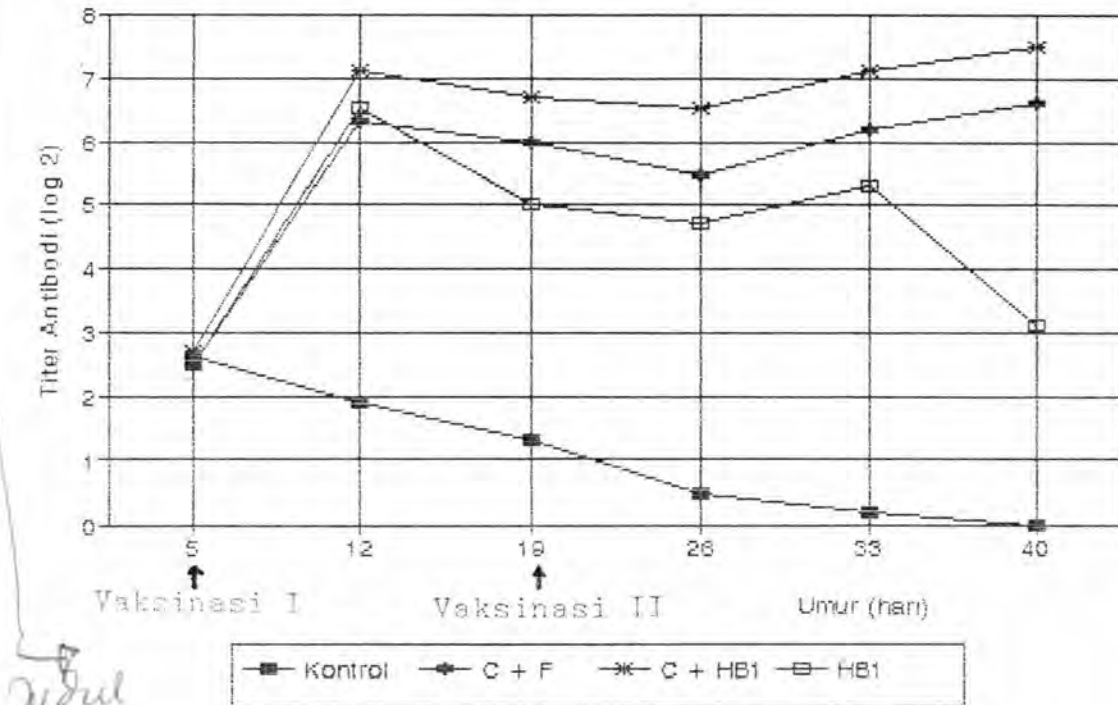
C = vaksin inaktif strain Texas (Chicopest)

F = vaksin aktif strain F

HB₁ = vaksin aktif HB₁

vaksin aktif HB₁) merupakan kelompok perlakuan vaksinasi yang menghasilkan GMT tertinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Pada uji BNT dengan ($\alpha=0,05$) kombinasi vaksin kelompok perlakuan III ini juga berbeda nyata dengan kelompok perlakuan lainnya. Kombinasi vaksin kelompok perla-

Gambar 1. Titer Antibodi Anak Ayam Pedaging Selama Perlakuan Vaksinasi.



kuan II (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) menghasilkan GMT lebih rendah dari kombinasi vaksin kelompok perlakuan III tetapi sedikit lebih tinggi dari GMT kelompok perlakuan IV (vaksin HB₁ saja). Pada uji BNT ($\alpha=0,05$) kombinasi vaksin kelompok perlakuan III berbeda nyata dengan kelompok perlakuan lainnya, tetapi pada kombinasi vaksin kelompok perlakuan II tidak berbeda nyata dengan kelompok perlakuan IV. Kelompok perlakuan I (kontrol) menunjukkan rata-rata titer antibodi yang terendah.

Pada saat dua minggu setelah perlakuan vaksinasi pertama (umur ayam 19 hari), kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) tetap merupakan kelompok perlakuan yang menghasilkan GMT tertinggi, meskipun GMT menurun atau lebih rendah dari satu minggu sebelumnya. Kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) GMT menurun, tetapi lebih tinggi dibandingkan GMT kelompok perlakuan IV (vaksin HB₁) dan lebih rendah dari GMT kombinasi vaksin kelompok perlakuan III. Pada uji BNT ($\alpha=0,05$) kelompok perlakuan yang satu dengan yang lainnya saling berbeda nyata. Kelompok I (kontrol) menunjukkan rata-rata titer antibodi yang terendah.

Pada saat satu minggu setelah perlakuan vaksinasi tahap kedua (umur ayam 26 hari), kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F), kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) dan kelompok perlakuan IV (vaksin aktif HB₁) menunjukkan penurunan GMT. Namun demikian kombinasi vaksin kelompok perlakuan III tetap menunjukkan GMT yang tertinggi, diikuti kombinasi vaksin kelompok perlakuan II selanjutnya kelompok perlakuan IV dan GMT terendah pada kelompok I (kontrol). Pada uji BNT ($\alpha=0,05$) setiap kelompok perlakuan berbeda nyata satu dengan lainnya.

Pada saat dua minggu setelah perlakuan vaksinasi kedua

(umur ayam 33 hari), kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F), kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) dan kelompok perlakuan IV (vaksin aktif HB₁) menunjukkan peningkatan GMT. Kombinasi vaksin kelompok perlakuan III GMT-nya menempati urutan tertinggi diikuti GMT kombinasi vaksin kelompok perlakuan II dan kelompok perlakuan IV. Pada uji BNT ($\alpha=0,05$) setiap kelompok perlakuan berbeda nyata satu dengan lainnya. Pada kelompok kontrol rata-rata titer antibodinya sudah semakin menurun.

Pada saat tiga minggu setelah perlakuan vaksinasi kedua (umur ayam 40 hari), kombinasi vaksin kelompok perlakuan II (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F) dan kombinasi vaksin kelompok perlakuan III (kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁) semakin meningkat GMT-nya, sedangkan kelompok perlakuan IV (vaksin Hb₁ saja) terjadi penurunan GMT. Pada uji BNT ($\alpha=0,05$) setiap kelompok perlakuan berbeda nyata satu dengan lainnya. Kelompok I (kontrol) GMT-nya sudah mencapai titik nol dengan kata lain titer antibodinya habis atau hilang.

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, GMT tertinggi dicapai oleh kombinasi vaksin kelompok perlakuan III yaitu kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁. Pada minggu pertama setelah perlakuan vaksinasi, kombinasi vaksin kelompok perlakuan III menghasilkan titer antibodi yang sangat tinggi dibanding dua kelompok perlakuan lainnya. Hal tersebut disebabkan pengaruh vaksin aktif HB₁ yang didukung oleh vaksin inaktif strain Texas (Chicopest), sehingga titer antibodi yang dihasilkan tidak turun dengan cepat. Pola penurunan titer antibodi tersebut juga terjadi pada kombinasi vaksin kelompok perlakuan II, dimana vaksin aktifnya adalah strain F yang dikombinasikan dengan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest). Hanya saja tingkat titer antibodi yang dihasilkan kombinasi vaksin kelompok perlakuan III lebih tinggi dari pada kombinasi vaksin kelompok perlakuan II. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena pengaruh kualitas dari vaksin aktifnya sendiri.

Sesuai dengan pernyataan Seneviratna (1969) dan Anonimus (1988), bahwa ciri-ciri vaksin aktif antara lain kekebalan yang ditimbulkan segera terbentuk tetapi tidak berlangsung lama sedangkan salah satu ciri vaksin inaktif adalah terbentuknya kekebalan lebih lambat tetapi berlangsung lama. Di dalam percobaan ini menunjukkan vaksin inaktif yang dikombinasikan dengan vaksin aktif, telah bekerja pada minggu

pertama setelah perlakuan vaksinasi pertama. Hal tersebut memungkinkan karena titer antibodi maternal ayam itu sendiri relatif rendah, sehingga vaksin yang diberikan tidak dinetralkan. Jadi kedudukan vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) tersebut menunjang antibodi maternal. Selain itu vaksin inaktif yang bertugas merangsang kekebalan humoral akan meningkatkan kembali titer antibodi yang dihasilkan oleh vaksin aktif yang mulai turun.

Saat ayam umur 33 hari grafik menunjukkan adanya peningkatan GMT pada kombinasi vaksin kelompok perlakuan II dan III. Pada saat ini dapat dilihat, bahwa pemberian vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dapat meningkatkan kembali titer antibodi yang mulai turun. Peningkatan titer antibodi tersebut diperkuat juga dengan pemberian vaksinasi ulang, yaitu dengan vaksin aktif strain F pada kelompok perlakuan II dan vaksin aktif HB₁ pada kelompok perlakuan III. Sehingga peningkatan titer antibodi ini mencapai puncaknya pada akhir penelitian yaitu saat ayam umur 40 hari.

Pada kelompok perlakuan IV, grafik yang terbentuk menggambarkan efek vaksin aktif HB₁ sendiri tanpa kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest). Seperti kita ketahui kerja vaksin aktif adalah merangsang kekebalan lokal, oleh karenanya penurunan titer terjadi sangat cepat. Pada penelitian ini titer antibodi yang dihasilkan masih dapat dipertahankan sampai ayam umur 40 hari dengan pemberian vaksinasi ulang yang berupa vaksin aktif tunggal pada saat ayam umur 19 hari.

Pada kelompok kontrol menunjukkan penurunan titer antibodi yang terus berlangsung dan habis pada akhir penelitian.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian Pengaruh Kombinasi Jenis Vaksin ND Terhadap Titer Antibodi Pada Anak Ayam Pedaging, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian vaksinasi secara kombinasi antara vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif strain F atau kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁, menghasilkan titer antibodi lebih tinggi dan tidak cepat turun dari pada pemberian vaksin tunggal dengan vaksin aktif saja.
2. Kombinasi vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan vaksin aktif HB₁ menghasilkan GMT paling tinggi.

Saran

Disarankan untuk melakukan percobaan tentang vaksinasi kombinasi antara vaksin aktif dengan vaksin inaktif lain yang ada dipasaran.

RINGKASAN

Penyakit ND selalu menjadi ancaman bagi peternak unggas. Satu-satunya pencegahan yang harus dilakukan adalah dengan program vaksinasi. Program vaksinasi tersebut dapat dilakukan dengan cara mengkombinasikan jenis vaksin ND aktif dengan vaksin ND inaktif, agar diperoleh titer antibodi yang tinggi dan berlangsung lama.

Sebelum melakukan vaksinasi, 40 ekor DOC dibagi menjadi empat kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan I, kelompok perlakuan II, kelompok perlakuan III dan kelompok perlakuan IV. Keempat kelompok DOC tersebut diambil darahnya setiap minggu untuk diukur antibodinya. Pengambilan darah pada umur 5 hari dan 19 hari dilakukan sebelum vaksinasi.

Vaksinasi pertama diberikan pada DOC umur 5 hari. Kombinasi pada kelompok perlakuan II adalah 0,2 ml vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan 1 tetes vaksin aktif strain F pada mata kiri dan kanan. Dua minggu kemudian (umur ayam 19 hari) diberikan vaksinasi ulang dengan 1 tetes vaksin aktif strain F saja, pada mata kiri dan kanan. Kombinasi pada kelompok perlakuan III adalah 0,2 ml vaksin inaktif strain Texas (Chicopest) dengan 1 tetes vaksin aktif HB₁ pada mata kiri dan kanan. Dua minggu kemudian (umur ayam 19 hari) diberikan vaksinasi ulang dengan 1 tetes vaksin aktif

kanan. Kelompok perlakuan IV hanya diberikan vaksin aktif HB₁ sebanyak 1 tetes pada mata kiri dan kanan. Vaksinasi tersebut diulang dua minggu kemudian (umur ayam 19 hari).

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kelompok perlakuan III menghasilkan GMT yang tertinggi setiap minggunya hingga akhir penelitian ($\alpha = 0,05$). Pada kelompok perlakuan II menghasilkan GMT lebih rendah ($\alpha = 0,05$) dari pada GMT kelompok perlakuan III. Kelompok perlakuan IV menghasilkan GMT lebih rendah ($\alpha = 0,05$) dari pada GMT kelompok perlakuan II dan III, meskipun satu minggu setelah vaksinasi menghasilkan GMT yang lebih tinggi dari pada GMT kelompok perlakuan II. Pada kelompok kontrol GMT yang diperoleh sangat rendah, karena terjadi penurunan titer antibodi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1978. Standar HI tes Terhadap ND. Hasil Lokakarya Laboratorium Kesehatan Hewan II. Di Lawang Malang 23 - 30 Juni 1978 : 20 - 33.
- _____, 1980. Imunisasi terhadap ND dengan permasalahan-hannya. Ayam dan Telur : 16, hal 17-19.
- _____, 1981. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- _____, 1982. Pola Operasional Pengendalian Penyakit Tetelo (Newcastle Disease). Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____, 1988. Aspek-aspek Imunologi Dari Penyakit Ayam Yang Sering Ditemukan pada Peternakan, Pada Ayam Ras di Indonesia. Technical Service Departemen Eurindo Combined. Jakarta.
- _____, 1990. Informasi Teknis Produk - produk Veteriner. Romindo Primavetcom.
- Allan, W.H; Y.E Lancaster and D. Toth, 1978. The Production and Use of Newcastle Disease Vaccine. FAO. Rome. Italy. pp. 20 - 25.
- Azmijah, A. 1989. Penyakit Unggas. Laboratorium Patologi Veteriner, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Beard, C.W and R.P. Hanson. 1984. Newcastle Disease. In :Disease of Poultry 8th ED. Iowa State Univ. Press. Iowa. USA.
- Burnet, F.M. 1960. Principle of Animal Virology. 2nd. Ed. Academic Press. New York and London.
- Darmawan, 1987. Era baru dalam pemberantasan Newcastle Disease pada ayam kampung. Laporan dari Newcastle Disease Workshop di Malaysia. Bulletin Vetma No:5 thn.IX/1987.25-34.
- Dorsey, W.B. and J.H. Gillespie, 1973. Hagan's Infectious Disease of Domestic Animal. 6th. Ed. Cornell University Press. Ithaca and London.
- Ernawati, R and A.L Ibrahim, 1984 (a). Vaccination Studies with Oil Emulsion Newcastle Disease Vaccine Prepared from a Slected Clon UPM AC/2 (Mukteswar Strain). Trop. Vet. 2: 43 - 47.

- Ernawati, R and A.L Ibrahim, 1984 (b). Newcastle Disease Vaccination in Malaysia. Application of Oil Emulsion Vaccine. *Vet. Rec.* 115: 352 - 354.
- Faragher, J.T: W.H Allan and P.J Wyeth, 1974. Immunosuppressive Affect of Infectious Bursal Agent on Vaccination Against Newcastle Disease. *Vet. Rec.* 95: 385 - 388.
- Gordon, R.F and F.T.W. Jordan, 1982. *Poultry Disease*. 2nd. Ed. Baillier Tindall, London. 98 - 111.
- Hanson, R.P. 1972. Newcastle Disease. *In* : Disease of Poultry. Iowa State University Press, Ames. Iowa. USA.
- Ideris, A., A. L. Ibrahim and P. Spradbrow, 1987. Efficacy of food pellet Newcastle Disease vaccine : Laboratory and Simulated Village Experiments. *Buletin vetma* No:5 thn.IX/1987.
- Kusriningrum, 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Merchant, I.A. and R. A. Packer, 1967. *Veterinary Bacteriology and Virology*. 7th ed. The Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA.
- Ressang, A.A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi ke 2. Departemen Urusan Research Nasional Republik Indonesia. Bogor.
- Roitt, M.I. 1985. Pokok-pokok Ilmu Kekebalan, penerbit P.T. Gramedia, Jakarta.
- Ronohardjo, P. 1972. Tentang Kekebalan Bawaan Terhadap Penyakit Newcastle Disease. *Bull. LPPH III/I-II* (3-4) : 31 - 36.
- _____. 1980. Beberapa Masalah Yang Menyangkut Pengendalian Tetelo (ND) di Indonesia. Seminar Penyakit Reproduksi dan Unggas. Tugu, Bogor 13 - 15 Maret.
- Santoso, 1991. Skripsi "Pengaruh Berbagai Cara Aplikasi Vaksin ND Strain HB₁ Terhadap Titer Antibodi Pada Ayam Pedaging". Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Seneviratna, P. 1969. *Disease of Poultry*. 2nd Ed. Bristol John Wright and Sons Limited.
- Soeharsono dan Santhya, K.A.P. 1984. Laporan Evaluasi Pilot Proyek Pemberantasan Newcastle Disease di Lombok. Direktorat Jendral Peternakan. Balai Penyidikan Penyakit Hewan Wilayah VI Denpasar.

- Tizard, I. 1988. Pengantar Imunologi Veteriner. Airlangga University Press. Surabaya. ✓
- Weir, D.M. 1973. Immunology for Undergraduate. 3th. Ed. Churchill. Livingstone Edinburg and London. T & A Constable. Hoopetoon street. Edinburg. Greet Britain. ✓
- Westbury, H.A. 1984. Comparison Immunogenicity of Newcastle Disease Virus Strain V₄, B₁ and Lasota in Chicken. Test in Suseptible Chicken. Aust. Vet. J. 61 (1) : 5 - 9.

T A B E L

Tabel 2. Titer Antibodi Sebelum Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 5 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	2	4	2,6
	3	6	
II. C + F	2	5	2,5
	3	5	
III. C + HB ₁	2	4	2,7
	3	5	
	4	1	
IV. HB ₁	2	5	2,5
	3	5	

Tabel 3. Titer Antibodi Satu Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 12 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	1	2	1,9
	2	7	
	3	1	
II. C + F	6	7	6,3
	7	3	
III. C + HB ₁	6	2	7,1
	7	5	
	8	3	
IV. HB ₁	6	5	6,5
	7	5	

Tabel 4. Titer Antibodi Dua Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Pertama (Umur Ayam 19 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	1	7	1,3
	2	3	
II. C + F	5	3	6,0
	6	4	
	7	3	
III. C + HB ₁	6	4	6,7
	7	5	
	8	1	
IV. HB ₁	4	2	5,0
	5	6	
	6	2	

Tabel 5. Titer Antibodi Satu Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 26 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	0	5	0,5
	1	5	
II. C + F	4	1	5,5
	5	4	
	6	4	
	7	1	
III. C + HB ₁	6	6	6,5
	7	3	
	8	1	
IV. HB ₁	4	5	4,7
	5	3	
	6	2	

Tabel 6. Titer Antibodi Dua Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 33 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	0	8	0,2
	1	2	
II. C + F	5	1	6,2
	6	7	
	7	1	
	8	1	
III. C + HB ₁	6	2	7,1
	7	5	
	8	3	
IV. HB ₁ *	4	2	5,3
	5	4	
	6	3	
	7	1	

Tabel 7. Titer Antibodi Tiga Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (Umur Ayam 40 hari).

Kelompok	Titer HI \log_2	Frekwensi	GMT \log_2
I. Kontrol	0	10	0
II. C + F	6 7	4 6	6,6
III. C + HB ₁	7 8	5 5	7,5
IV. HB ₁	2 3 4	2 5 3	3,1

Tabel 8. Titer Antibodi HI(\log_2) Setiap Ekor Ayam Setelah Perlakuan Vaksinasi (Umur Ayam 12, 19, 26, 33, dan 40 hari).

Umur	Perlakuan	Titer HI (\log_2)										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
12	Kontrol	2	2	1	3	2	1	2	2	2	2	19
	C + F	6	6	6	7	6	6	7	7	6	6	63
	C + HB1	7	8	7	7	7	8	6	8	6	7	71
	HB1	6	7	7	7	6	6	6	7	6	7	65
	Total	21	23	21	24	21	21	21	24	20	22	218
19	Kontrol	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	13
	C + F	5	5	7	6	6	5	7	7	6	6	60
	C + HB1	6	7	8	7	7	7	6	7	6	6	67
	HB1	4	5	6	6	5	5	4	5	5	5	50
	Total	16	19	22	21	19	16	16	21	18	18	190
26	Kontrol	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	5
	C + F	4	5	5	6	6	5	7	6	5	6	55
	C + HB1	6	6	7	6	7	8	6	6	6	7	65
	HB1	4	4	5	5	6	4	5	4	4	6	47
	Total	16	16	17	18	19	17	18	17	16	19	172
33	Kontrol	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	C + F	5	6	6	6	6	6	8	6	6	7	62
	C + HB1	8	8	7	7	6	8	6	7	7	7	71
	HB1	5	4	6	5	6	5	6	5	4	7	53
	Total	18	19	19	18	18	19	20	19	17	21	183
40	Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C + F	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	66
	C + HB1	8	8	8	7	7	7	7	8	8	7	75
	HB1	2	3	3	4	3	2	4	3	3	4	31
	Total	16	17	17	17	17	16	18	18	18	18	172
	Total Keseluruhan	86	94	96	98	94	91	95	99	89	98	940

Lampiran 1. Perhitungan Dan Sidik Ragam.

$$FK = \frac{940^2}{10 \times 5 \times 4} = 4418$$

n: 10
t: 5
b: 4

$$JKA = \frac{178136}{40} - 4418 = 35,4$$

$$JKT_1 = \frac{17894}{4} - 4418 = 55,5$$

$$JKS_a = 55,5 - 35,4 = 20,1$$

$$JKB = 5549,48 - 4418 = 1131,48$$

$$JK_{AB} = 5647,8 - 4418 - 35,4 - 1131,48 = 62,92$$

$$JKT_2 = 5726 - 4418 = 1308$$

$$JKS_b = 1308 - 55,5 - 1131,48 - 62,92 = 58,1$$

Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kombinasi Jenis Vaksin ND Terhadap Titer Antibodi Pada Anak Ayam Pedaging yang dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) petak terbagi.

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tab} 0,05	0,01
Analisis petak utama						
Minggu (A)	4	35,4	8,85	19,7	2,59	3,78
Sisa (a)	45	20,1	0,45			
Total			49			55,5
Analisis anak petak						
Perlakuan (B)	3	1131,48	377,16	877,12	2,6	3,78
Interaksi AxB	12	62,92	5,24	12,19	1,75	2,18
Sisa (b)	135	58,1	0,43			
Total			150	1252,50		

L A M P I R A N

Lampiran 2 : Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombi-
nasi Jenis Vaksin ND Satu Minggu Setelah
Perlakuan Vaksinasi (umur ayam 12 hari).

Perlak.	Rata-rata	Beda			BNT 5%
	(x)	(x-A)	(x-B)	(x-D)	
C(C+HB ₁)	7,1 ^a	5,2*	0,8*	0,6*	0,48
D(HB ₁)	6,5 ^b	4,6*	0,2		
B(C+F)	6,3 ^{bc}	4,4*			
A(Kontrol)	1,9 ^d				

Kombinasi vaksin kelompok perlakuan III adalah yang terbaik. Kelompok perlakuan IV tidak berbeda nyata dengan kombinasi vaksin kelompok perlakuan II.

Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombinasi
Jenis Vaksin ND Dua Minggu Setelah Perlakuan
Vaksinasi Pertama (umur ayam 19 hari).

Perlak.	Rata-rata	Beda			BNT5%
	(x)	(x-A)	(x-D)	(x-B)	
C(C+HB ₁)	6,7 ^a	5,4*	1,7*	0,7*	0,48
B(C+F)	6,0 ^b	4,7*	1*		
D(HB ₁)	5,0 ^c	3,7*			
A(kontrol)	1,3 ^d				

Kombinasi vaksin kelompok perlakuan III adalah yang terbaik, dan masing-masing kelompok berbeda nyata dengan lainnya.

Lanjutan lampiran 2 :

Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombinasi Jenis Vaksin ND Satu Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (umur ayam 26 hari).

Perlak.	Rata-rata	Beda			BNT 5%
	(x)	(x-A)	(x-D)	(x-B)	
C(C+HB ₁)	6,5 ^a	6*	1,8*	1*	0,48
B(C+F)	5,5 ^b	5*	0,8*		
D(HB ₁)	4,7 ^c	4,2*			
A(kontrol)	0,5 ^d				

Kombinasi vaksin kelompok perlakuan III yang terbaik, masing-masing kelompok berbeda nyata dengan kelompok lainnya.

Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombinasi Jenis Vaksin ND Dua Minggu Setelah Perlakuan Vaksinasi Ulang (umur ayam 33 hari)

Perlak.	Rata-rata	Beda			BNT5%
	(x)	(x-A)	(x-D)	(x-B)	
C(C+HB ₁)	7,1 ^a	6,9*	1,8*	0,9*	0,48
B(C+F)	6,2 ^b	6*	0,9*		
D(HB ₁)	5,3 ^c	5,1*			
A(kontrol)	0,2 ^d				

Masing-masing kelompok perlakuan berbeda nyata, dan kombinasi vaksin kelompok perlakuan III adalah kombinasi vaksin kelompok perlakuan terbaik.

Lanjutan lampiran 2 :

Perbedaan Antar Perlakuan Vaksinasi Kombinasi Jenis Vaksin ND tiga minggu setelah perlakuan vaksinasi tahap kedua (saat ayam umur 40 hari).

Perlak.	Rata-rata (x)	Beda			BNT 5%
		(x-A)	(x-D)	(x-B)	
C(C+HB ₁)	7,5 ^a	7,5*	4,4*	0,9*	0,48
B(C+F)	6,6 ^b	6,6*	3,5*		
D(HB ₁)	3,1 ^c	3,1*			
A(kontrol)	0 ^d				

Masing-masing kelompok perlakuan berbeda nyata, dan kelompok perlakuan III adalah kelompok perlakuan terbaik.

Lampiran 3 :

GMT HI (log₂) Pada Saat Ayam Umur 12, 19, 26, 33, dan 40 hari (satu minggu setelah perlakuan vaksinasi tahap pertama sampai tiga minggu setelah perlakuan vaksinasi tahap kedua).

Umur (hari)	perlakuan vaksinasi				Rata-rata Titer HI (minggu) setelah perlakuan vaksinasi
	ktr.	C+F	C+HB ₁	HB ₁	
12	1,9	6,3	7,1	6,5	5,45
19	1,3	6,0	6,7	5,0	4,75
26	0,5	5,5	6,5	4,7	4,3
33	0,2	6,2	7,1	5,3	4,7
40	0	6,6	7,5	3,1	4,3

Keterangan :

Ktr. = Kontrol

C+F = vaksin inaktif Chicopest + vaksin aktif strain F

C+HB₁ = Vaksin inaktif Chicopest + vaksin aktif HB₁

HB₁ = vaksin aktif HB₁

$$S.e = \frac{2 \times 0,43}{10} = 0,29$$

$$BNT 5\% = 1,65 \times 0,29 = 0,48$$

