

SKRIPSI

**PENGARUH RANGSANGAN LASERPUNCTURE SETELAH VAKSINASI
ND (NEWCASTLE DISEASE) TERHADAP TITER ANTIBODI
PADA AYAM PEDAGING**



OLEH :

WENNY KOESOEMAWATI

SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1994**

PENGARUH RANGSANGAN *LASERPUNCTURE*
SETELAH VAKSINASI ND (*NEWCASTLE DISEASE*) TERHADAP
TITER ANTIBODI PADA AYAM PEDAGING

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

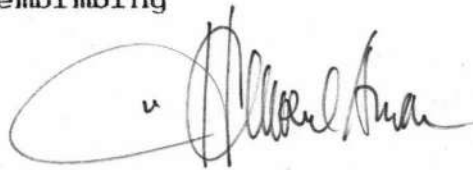
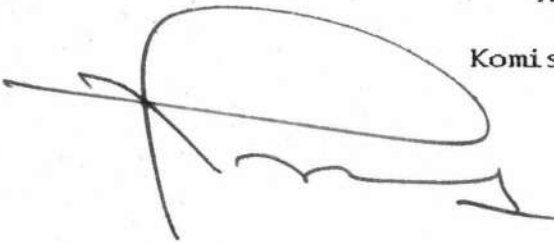
oleh :

WENNY KOESOEMAWATI

068911563

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(DR. R. T. S. ADIKARA, M. S., Dr.h.)

(CHAIRUL ANWAR, M.S., Dr.h.)

Pembimbing Pertama

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

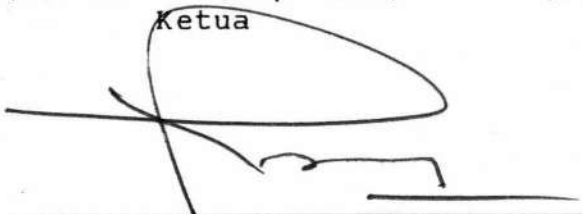
Panitia Penguji



(Husni Anwar, Drh)
Ketua



(Ngk. Made Rai Widjaja, M.S., Drh)
Sekretaris



(Dr. R.T.S. Adikara, M.S., Drh)
Anggota



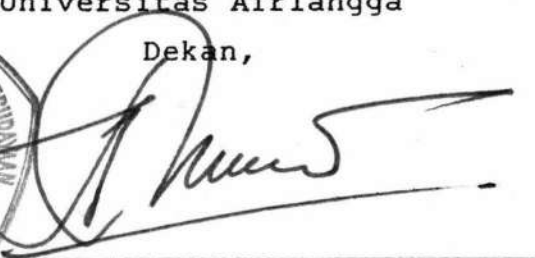
(Chairul Anwar, M.S., Drh)
Anggota

Surabaya, 15 Agustus 1994

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



(Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.)

NIP. 130 350 739

PENGARUH RANGSANGAN *LASERPUNCTURE*
SETELAH VAKSINASI ND (*NEWCASTLE DISEASE*) TERHADAP
TITER ANTIBODI PADA AYAM PEDAGING

Wenny Koesoemawati

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap titer antibodi pada ayam pedaging dan juga untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang menghasilkan titer antibodi tertinggi.

Dalam penelitian ini hewan percobaan yang digunakan adalah 48 ekor ayam pedaging strain *Hubbard* umur tiga minggu yang dipelihara sejak D.O.C. Vaksinasi ND pertama dilakukan pada umur empat hari dengan strain Hitchner B1 secara tetes mata. Secara acak dibagi menjadi empat kelompok yang masing-masingnya terdiri dari 12 ekor. Perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok : tidak diberikan perlakuan atau sebagai kontrol (A), vaksinasi ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler (B), vaksinasi ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler kemudian dilakukan *laserpuncture* (C), pada umur 21 hari dilakukan *laserpuncture* tanpa vaksinasi ND (D). Dilakukan dua kali perangsangan *laserpuncture* pada kelompok C dan D yaitu pada umur 28 hari dan 35 hari dengan frekuensi 10 Hertz selama lima detik.

Titer antibodi yang terbentuk diukur pada waktu ayam berumur 15 hari (sebelum perlakuan), 28 hari (minggu pertama), 35 hari (minggu kedua) dan 42 hari (Minggu ketiga) dengan uji Hambatan Hemaglutinasi (HI Test).

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada minggu pertama, kedua dan ketiga setelah perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara keempat kelompok perlakuan.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND pada pada minggu kedua dan ketiga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok vaksinasi ND, kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*. Titer antibodi tertinggi pada minggu pertama, kedua dan ketiga didapatkan pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian hingga penulisan makalah ini tidak terlepas dari bantuan dukungan dari berbagai pihak. Dengan rasa hormat, penulis pada kesempatan ini menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak R.T.S. Adikara, M.S., Drh. selaku pembimbing pertama dan Bapak Chairul Anwar, M.S., Drh. selaku pembimbing kedua yang telah berkenan memberikan bimbingan, saran dan nasehat yang sangat berguna dalam penyusunan makalah ini.

Demikian pula penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bantuan sarana serta kesempatan yang telah diberikan selama penelitian.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Koosnadi Saputra, dr. (Kepala Laboratorium Dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur Departemen Kesehatan R.I.) dan Ibu Rahayu Ernawati, M.Sc., Drh. (Kepala Laboratorium Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga) beserta staf atas kesempatan dan sarana yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini.

Kepada Ayahanda, Ibunda tercinta dan Nenek atas doa restunya dan untuk kakak, adik serta Rachmad Novyardi terima kasih atas doa, dorongan semangat dan semua pengorbanan yang telah diberikan.

Akhirnya kepada rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan diatas dan telah memberikan bantuan, saran dan kritik, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Semoga amal dan kebaikannya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Amien.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Landasan Teori	4
1.5. Hipotesis Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Newcastle Disease	6
2.2. Sistem Kekebalan Pada Ayam	8
2.3. Bursa Fabrisius	11
2.4. Teknologi Laserpuncture	11
III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Peubah	18
3.5. Rancangan dan Analisis Data	18
IV. HASIL PENELITIAN	19
V. PEMBAHASAN	22
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	27
RINGKASAN	29
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Geometric Mean Titer Antibodi HI (log 2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i> (pada umur 15 hari)	19
2.	Geometric Mean Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Minggu Pertama, Minggu Kedua, Minggu Ketiga setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	20

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Grafik Geometric Mean Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Umur 15 Hari (sebelum perlakuan), 28 Hari (minggu pertama), 35 Hari (minggu kedua), 42 Hari (minggu ketiga)	26
2.	Alat Laserpuncture	35
3.	Lokasi Titik Akupunktur pada Ayam	36

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Pembuatan Suspensi Eritrosit Ayam 0.5%	37
2.	Pembuatan Antigen 4 HA unit	38
3.	Titer Antibodi HI (log 2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i> (umur 15 hari) ..	39
4.	Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan Satu Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	40
5.	Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan Dua Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	41
6.	Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan Tiga Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	42
7.	Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i> (umur 15 hari)	43
8.	Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Satu Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	45
9.	Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Dua Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	47
10.	Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Tiga Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan <i>Laserpuncture</i>	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam rangka pelaksanaan pembangunan nasional bidang ekonomi, sub sektor peternakan diharapkan memberikan sumbangan yang besar terutama dalam masalah gizi dan penyediaan protein hewani. Karena itu salah satu kebijaksanaan pemerintah untuk memenuhi penyediaan protein hewani dengan jalan meningkatkan produksi ayam pedaging. Diharapkan melalui usaha peternakan yang intensif dapat membantu meningkatkan pendapatan dan taraf hidup rakyat. 1

Salah satu hambatan pada perkembangan sektor peternakan ayam akhir-akhir ini adalah penyakit ayam menular. Faktor penyakit cukup berpengaruh dalam produksi, baik pada ayam pedaging maupun petelur. Salah satu penyakit menular akut dengan angka kematian tinggi yang sangat ditakuti oleh setiap peternak ayam adalah penyakit Tetelo atau *Newcastle Disease* (ND) yang merupakan penyakit unggas yang konvensional tetapi sifatnya sangat menular (Peterson, 1978 dan Siegmund, 1979). ✓

Kejadian wabah ND di Indonesia cenderung berubah setiap empat tahun sekali dan tidak satu bulanpun dalam tiap tahun bebas dari ND (Ronohardjo, 1980). Pengobatan terhadap ND boleh dikatakan sia-sia sebab tidak ada 3

antibiotika maupun kemoterapeutika yang berdaya kerja luas. Usaha pengendalian penyakit ND dengan vaksinasi sudah sejak lama dilakukan namun belum mencapai hasil yang maksimal, baik dari segi pelaksanaan maupun tingkat kekebalan yang dihasilkan (Anonimus, 1982). Untuk itu diperlukan teknologi tepat guna, yang akhir-akhir ini cukup populer serta mempunyai peluang besar untuk dikembangkan di lapangan, salah satunya adalah teknologi akupunktur.

Perkembangan teknologi akupunktur khususnya di Indonesia ternyata semakin pesat setelah dilakukan penelitian dengan teknik kedokteran nuklir yaitu dengan menyuntikkan bahan radio aktif (tenesium) pada titik *He Ku* yang terletak pada kaki depan metacarpal I dan II, dan menampakkan migrasi isotop sepanjang meridian usus besar serta pemantauan jalannya radioaktif dengan kamera gamma dapat terlihat adanya migrasi radioaktif mengumpul pada organ limpa. Meridian merupakan suatu jalur transportasi energi antar sel yang tidak melalui kaidah-kaidah pembuluh darah, syaraf dan pembuluh limfe (Saputra dkk, 1992).

Rosyidah (1993) melaporkan bahwa perlakuan akupunktur pada titik *Pi Su* dapat meningkatkan jumlah limfosit dan menurunkan jumlah neutrofil dan monosit pada kelinci betina.

Berdasarkan perkembangan teknik dan pengetahuan akupunktur ingin dikembangkan cara meningkatkan daya kekebalan ayam terhadap serangan penyakit ND melalui rangsangan *laserpuncture* ataupun kombinasi *laserpuncture* dengan vaksinasi ND. Diharapkan penelitian ini akan memberikan nilai tambah dalam efisiensi pemakaian dan efektifitas vaksin.

1.2. Perumusan Masalah

Keberhasilan vaksinasi ND tergantung pada vaksin, pelaksanaan vaksinasi, lingkungan serta kondisi ayam yang divaksin. Apabila ayam dalam kondisi menurun divaksin, respon kekebalan yang terbentuk kurang optimal. Vaksin ND memerlukan tempat penyimpanan khusus yakni dalam suhu dingin. Vaksin mudah rusak akibat berbagai faktor lingkungan terutama faktor suhu.

Pemanfaatan teknologi *laserpuncture* sebagai teknologi yang mampu meningkatkan respon imun tanpa menimbulkan efek samping, rasa sakit, resiko infeksi dan pelaksanaannya mudah, aman serta waktunya relatif singkat. Berdasarkan hal tersebut penulis ingin mengetahui Apakah rangsangan *laserpuncture* pada titik *Wei Gen* dan *Hou Hai* setelah vaksinasi ND berpengaruh terhadap titer antibodi pada ayam pedaging ?.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap

titer antibodi pada ayam pedaging dan juga untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang menghasilkan titer antibodi tertinggi.

1.4. Landasan Teori

Salah satu penyebab kasus penyakit ND pada ayam yang telah divaksinasi adalah rendahnya titer antibodi dibawah tingkat perlindungan minimal, sehingga tidak dapat menanggulangi virus ND ganas bila terjadi wabah di lapangan.

Smith (1992) menyatakan respon imun humoral dapat ditingkatkan dengan rangsangan akupunktur melalui peningkatan kadar imunoglobulin dan jumlah sel darah putih (*White Blood Cell Count*).

Pemanfaatan teknik *laserpuncture* sebagai teknologi yang mampu berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan pada ayam perlu dikembangkan. Hal ini didukung dengan pernyataan Hardijanto (1994) rangsangan *laserpuncture* pada titik *Zu San li* akan meningkatkan titer antibodi terhadap ND pada ayam pedaging.

Rangsangan *laserpuncture* pada titik telinga tikus yang telah diinfeksi virus influenza akan menghambat replikasi virus pada sel paru-paru (Zalesky, 1988).

Tjandra (1991) melaporkan keuntungan pengobatan dengan *laserpuncture* yaitu sinar pada kulit tidak terasa sakit, steril, mudah dan aman, waktu pengobatan singkat dan tidak ada efek samping.

1.5. Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut : Rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND berpengaruh terhadap titer antibodi pada ayam pedaging.

1.6. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan informasi tentang pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap titer antibodi pada ayam pedaging.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Newcastle Disease

Newcastle Disease (ND) merupakan penyakit menular pada ayam yang terpenting di Indonesia. Penyakit ini di Indonesia dikenal dengan nama Tetelo. Menurut Gordon dan Jordan (1985) ND juga dikenal dengan nama antara lain : *Fowl Pest, Pseudo Fowl Pest, Pseudo-vogelpest, Ranikhet Disease* dan *Avian Pneumoencephalitis*.

Beard dan Hanson (1984) menyatakan ada lima bentuk penyakit ND yaitu *Doyle, Beach, Beaudette, Hitchner* dan *Avirulent Enteric*. Penyakit ND bentuk *Doyle* dan *Beach* bersifat akut dan fatal pada ayam semua umur. Bentuk *Doyle* disebabkan oleh strain velogenik tipe Asia (*viscerotropic velogenic*) yang ditandai dengan lesi dan perdarahan pada saluran pencernaan. Bentuk *Beach* disebabkan strain velogenik tipe Amerika (*Neurotropic*) yang ditandai adanya lesi pada saluran pernafasan dan syaraf. Bentuk *Beaudette* bersifat akut pada ayam umur muda, disebabkan virus strain mesogenik dan ditandai dengan gangguan pernafasan dan kadang-kadang gejala syaraf. Bentuk *Hitchner* dan *Enteric Asymtomatic* disebabkan virus strain lentogenik. Beard dan Hanson 1984.

Virus ND disebabkan oleh *paramyxovirus* yang digolongkan sebagai *Avian Paramyxovirus type 1 (PMV-1)*.

Virus ini tersusun atas asam ribonukleat berantai tunggal dengan struktur helikal (Beard and Hanson, 1984; Gordon and Jordan, 1985). Masa inkubasi virus ND bervariasi antara dua sampai 18 hari tergantung pada virulensi, cara masuknya infeksi dan jumlah virus. Rata-rata masa inkubasi antara lima sampai enam hari (Gordon and Jordan, 1985).

Hanson (1978) menyatakan bahwa penyakit ND mudah sekali menular baik secara langsung atau tidak langsung. Penularan secara langsung terjadi bila terdapat kontak diantara ayam sakit dengan ayam sehat melalui feses, urin atau lendir dari hidung. Penularan secara tidak langsung terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi atau melalui petugas kandang. Disamping itu penularan dapat disebabkan oleh faktor penunjang misalnya perubahan iklim, kenaikan jumlah populasi dan kenaikan jumlah populasi ayam yang tidak kebal ND.

Kerugian ekonomis akibat serangan ND sangat besar yang disebabkan oleh angka kematian yang tinggi, penurunan produksi, kualitas dan daya tetas telur menurun, pertumbuhan terhambat (Anonimus, 1988). Menurut Beard dan Hanson (1984) sifat penyakit ini sangat menular dengan mortalitas 50-100%. Gejala klinis dan lesi yang ditimbulkan tergantung pada beberapa faktor seperti virulensi virus, umur ayam, kondisi kekebalan ayam dan pengelolaan (Gordon and Jordan, 1985).

Perpaduan antara manajemen sanitasi dan program vaksinasi yang dimonitor dengan pemeriksaan serologis secara teratur sangat diperlukan untuk melawan keganasan penyakit menular seperti ND. Pemeriksaan serologis untuk penyakit ND dapat digunakan uji *Fluorescent Antibodi Technic (FAT)*, *Hemagglutination Inhibition (HI)*, *Virus Neutralisation*, *Complement Fixation Test (CFT)* (Beard and Hanson, 1984).

2.2. Sistem Kekebalan Pada Ayam

Antigen yang masuk dalam tubuh akan menimbulkan respon kekebalan yang secara garis besar dibedakan menjadi dua yaitu respon kekebalan non spesifik dan respon kekebalan spesifik. Respon kekebalan non spesifik merupakan mekanisme kekebalan secara umum tanpa memperhatikan spesifikasi dari jenis antigen yang masuk misalnya pada proses fagositosis dan peradangan. Respon kekebalan spesifik akan memproduksi antibodi spesifik sesuai dengan antigen yang menginduksinya (Belanti, 1985)

Dalam respon kekebalan dikenal dua jenis limfosit yang berperan, yaitu : limfosit T dan limfosit B. Limfosit T berperan dalam kekebalan seluler yang perkembangannya dipengaruhi oleh timus. Timus menghasilkan hormon timosin dan timopoitin yang berperan dalam proses pendewasaan sel induk sehingga dapat berdiferensiasi menjadi limfosit T. Limfosit B berperan dalam

kekebalan humoral yang perkembangannya dipengaruhi oleh bursa fabrisius pada ayam (Roitt, 1985).

Mekanisme pembentukan antibodi menghendaki kerjasama yang erat antara limfosit T, limfosit B dan makrofag (Jawetz *et al*, 1978).

Sebagian besar antigen yang memasuki jaringan akan berinteraksi dengan sel-sel penginduksi yaitu makrofag, sel-sel dendrit dan sel langerhans. Fungsi makrofag disini sebagai sel-sel pengembara yang mengambil antigen asing dan menghancurkannya dengan enzim lisosom yang berada di dalam granula makrofag (Weir, 1990). Menurut Tizard (1988) apabila semua bahan asing ditelan dan dihancurkan oleh sel fagositik maka tidak akan ada rangsangan untuk tanggap kebal, walaupun sebagian besar antigen dicerna dan dihancurkan oleh makrofag, beberapa molekul tetap utuh didalam makrofag kemudian dipaparkan ke permukaan makrofag dan bergabung dengan reseptor pada membran sel. Makrofag melepaskan zat perantara yaitu interleukin 1 (IL-1) yang akan menginduksi pelepasan reseptor IL-2 dan juga merangsang limfosit T penolong lain untuk memproduksi IL-2. Segera setelah IL-2 berikatan pada reseptornya maka akan terjadi peningkatan proliferasi limfosit T penolong (Outteridge, 1988).

Limfosit B dapat tanggap terhadap antigen karena mempunyai reseptor antigen khusus pada permukaannya dan dapat mengikat dan menanggapi hanya determinan antigen

yang ditujukan terhadap imunoglobulin reseptornya. Bila antigen melekat pada imunoglobulin reseptornya maka limfosit B akan terangsang untuk membentuk antibodi (Roitt, 1985). Sebagian besar limfosit B dapat mengenali antigen dan menghasilkan antibodi dengan bantuan limfosit T penolong sedangkan limfosit T penolong akan melepaskan faktor perangsang limfosit B, faktor pertumbuhan limfosit B dan faktor diferensiasi limfosit B (Antczak and Gorman, 1989). Menurut Subowo (1993) faktor perangsang limfosit B yang dinamakan *B Cell Stimulating Factor* (BSF) dianggap sebagai perantara dari fungsi limfosit T penolong dalam respon pembentukan antibodi sedangkan faktor pertumbuhan limfosit B yang dinamakan *B Cell Growth Factor* (BCGF) bertanggung jawab untuk pertumbuhan limfosit B. *B Cell Differentiation Factor* (BCDF) sekarang disebut dengan IL-6 merupakan faktor untuk diferensiasi akhir yang menjadikan limfosit B mampu melepaskan imunoglobulin. BCGF dibedakan dalam dua kategori yaitu BCGF I (disebut juga IL-4) telah terbukti berperan dalam aktivasi awal dari limfosit B istirahat dan BCGF II (dikenal dengan IL-5) bertanggung jawab untuk proliferasi limfosit B aktif.

Tizard (1988) menyatakan limfosit B yang sedang tanggap akan membesar dan mulai membagi diri kemudian akan berdiferensiasi menjadi dua populasi sel yang berbeda morfologi dan fungsinya, yaitu plasmasit dan sel memori.

2.3. Bursa Fabrisius

Bursa fabrisius merupakan organ limfoid primer yang fungsinya sebagai tempat pendewasaan dan diferensiasi bagi limfosit B (Tizard, 1988).

Pengangkatan bursa fabrisius menghasilkan penurunan yang tajam terhadap produksi antibodi sedangkan pengangkatan organ limfoid lain pada ayam yaitu timus menunjukkan adanya limfopenia tetapi tidak berpengaruh terhadap produksi antibodi (Outteridge, 1988).

Bursa fabrisius berbentuk globuler dan berwarna putih yang terletak pada dorsal dari kloaka tepatnya di dorsal divertikum dari kloaka, sering disebut "*The Cloakal Thymus*" (Glick *et al*, 1956).

2.4. Teknologi Laserpuncture

Akupunktur terdiri dari dua buah kata yaitu "*acus*" dan "*punctura*". *Acus* berarti jarum sedangkan *punctura* berarti menusuk (Oetomo, 1980).

Mekanisme kerja akupunktur secara tradisional dapat diterangkan bahwa di dalam tubuh makhluk hidup mempunyai sistem peredaran energi melalui suatu saluran yang disebut meridian dimana di dalamnya terdapat titik-titik rangsangan. Titik akupunktur memiliki tahanan listrik yang lebih rendah daripada kulit sekitarnya dan memiliki muatan listrik yang berpotensi lebih besar. Terdapat hubungan fungsional antara muatan listrik pada titik-

hubungan fungsional antara muatan listrik pada titik-titik akupunktur dengan organ yang dirangsang (Permadi dan Djuharto, 1982).

Akupunktur dapat meningkatkan reaksi imun dan mengontrol gejala-gejala utama pada penyakit viral, protozoa, bakterial dan penyakit infeksius fungal pada manusia dan hewan tetapi pada kondisi ini akupunktur berperan sebagai terapi penunjang (Rogers *et al*, 1992).

Rangsangan akupunktur dapat dilakukan secara manual atau pijatan, menggunakan jarum, rangsangan listrik (elektro akupunktur) maupun dengan sinar laser (Saputra, 1993).

Sejalan dengan kemajuan teknologi maka pengobatan akupunktur mengalami kemajuan juga. Penggunaan sinar laser ini memberikan harapan baru yang hingga kini masih merupakan riset penggunaannya oleh para dokter seluruh dunia terutama di Eropa dan Amerika.

Laser adalah singkatan dari *Light Amplification by Stimulated Emission Of Radiation*. Sinar laser mempunyai berkas cahaya koheren yang kuat, yang semua sinarnya mempunyai panjang gelombang yang sama. Berkas sinar laser merambat lurus tanpa memencar dan dapat menghimpun tenaga di sebuah titik (Altman, 1992).

Dasar penggunaan sinar laser adalah hasil penyelidikan Inyushin (1967) yang dikutip Sukarto (1992) melaporkan penggunaan sinar laser gas Helium Neon (HeNe) pada

titik akupunktur dan memberikan efek yang disebut *electrobioluminenscence* yaitu apabila sinar laser ini ditembakkan pada jaringan mampu merangsang biologis sel secara elektrik.

Laser yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis *Helium Neon* (HeNe) dengan panjang gelombang 632,8 nanometer, kekuatan out put 2-3 miliwatt (mW) dan merupakan sinar monokromatik yang akan diserap pada penetrasi < 5 milimeter (mm) pada kulit dengan diameter sinar maksimum 1 mm (Scheideman, 1988).

Salah satu alternatif untuk meningkatkan sistem kekebalan pada ayam adalah dengan teknik *laserpuncture*. Teknik *laserpuncture* ini mempunyai cara kerja berdasarkan pengaktifan kerja jaringan yang bersangkutan, seperti pada titik akupunktur *Wei Gen* dan *Hou Hai* yang merupakan titik kekebalan pada ayam (Partington, 1992). Menurut Chao (1987) yang dikutip Smith (1992) kekebalan humoral dapat ditingkatkan dengan akupunktur. Hal ini dapat dilihat pada kadar imunoglobulin yang meningkat.

Hardijanto (1994) menyatakan bahwa daya kekebalan ayam terhadap ND dapat ditingkatkan kembali melalui metode rangsangan akupunktur apabila masih ada memori vaksin sebelumnya.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Virologi dan Imunologi serta laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya yang berlangsung mulai tanggal 6 November 1993 sampai 31 Desember 1993. 8

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ³⁰ 48 ekor ayam pedaging strain *Hubbard* berumur tiga minggu yang dipelihara sejak D.O.C. (*Day Old Chick*). Makanan yang diberikan 511 (*fase starter*) dan 512 (*fase finisher*). 8

3.2.2. Bahan-bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah vaksin ND aktif strain Hitchner B₁ dan strain La Sota, antigen ND, larutan NaCl fisiologis, anti koagulan, alkohol 70%, aquades steril dan kapas, eritrosit ayam 0,5%. 8

3.2.3. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *laserpuncture* buatan MBB akuplas MFL dan detektor titik akupunktur dengan no seri : G 6805-2, mikroplat bentuk V, pipet droper 0,025 ml dan 0,05 ml, mikrodiluter 0,025 ml,

sentrifus, gelas erlenmeyer, tabung Venoject, alat suntik 2,5 ml dan 5 ml, pipet 10 ml, 5 ml dan 1 ml, lemari es dan freezer.

3.3. Metode Penelitian

Sebanyak ~~37~~⁴⁸ ekor anak ayam pedaging yang berumur satu hari dipelihara secara bersama sama. Vaksinasi ND pertama dilakukan pada waktu ayam percobaan berumur empat hari dengan strain Hitchner B₁ secara tetes mata. Pada umur satu minggu dibagi secara acak menjadi empat kelompok yang masing-masingnya terdiri dari ~~12~~¹² ekor kemudian dimasukkan ke dalam kandang yang berupa kandang panggung dengan panjang 1,5 meter dan lebar 1,5 meter, kemudian diberi nomor kelompok dan nomor individu serta diadaptasikan selama enam hari.

Perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok sebagai berikut :

Kelompok A : Tidak diberikan perlakuan (sebagai kontrol).

Kelompok B : Kelompok ayam yang divaksin ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler.

Kelompok C : Kelompok ayam yang divaksin ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler kemudian dilakukan rangsangan *laserpuncture*.

kelompok D : Kelompok ayam yang dilakukan rangsangan *laserpuncture* pada umur 21 hari (tanpa vaksinasi ND).

Pemeriksaan titer antibodi dilakukan pada tiap-tiap kelompok ayam percobaan pada waktu umur 15 hari (sebelum perlakuan), umur 28 hari (minggu pertama), umur 35 hari (minggu kedua) dan umur 42 hari (minggu ketiga) dengan uji HI mikroteknik.

Prosedur Perlakuan Laserpuncture

Rangsangan *laserpuncture* dilakukan pada Hewan percobaan dalam posisi berdiri. Titik yang dirangsang yaitu titik *Wei Gen* yang terletak pada dorsal garis tengah antara tulang ekor terakhir dengan *pygostyle* dan titik *Hou Hai* yang terletak diatas tulang ilium bagian caudal (Partington, 1992). Untuk menentukan ketepatan dari titik-titik akupunktur digunakan detektor. Dilakukan dua kali perangsangan *laserpuncture* pada kelompok C dan D yaitu pada umur 28 hari dan 35 hari dimana jarak antara perangsangan pertama dengan perangsangan kedua adalah satu minggu. Perangsangan di titik *Wei Gen* dilakukan hanya pada satu titik sedangkan perangsangan di titik *Hou Hai* dilakukan pada dua titik yaitu di samping kiri dan kanan tubuh. Frekuensi rangsangan disetiap titik besarnya 10 Hertz selama lima detik.

Cara Pengambilan Serum

Pengambilan serum dilakukan pada ayam umur 15 hari (sebelum perlakuan), 28 hari (minggu pertama), 35 hari (minggu kedua) dan 42 hari (minggu ketiga). Darah diambil sebanyak 1,5 ml melalui vena axillaris dengan

menggunakan alat suntik 2,5 ml kemudian alat suntik diletakkan pada posisi miring dan disimpan dalam lemari es, setelah serumnya keluar diambil memakai pipet pasteur dan dimasukkan pada tabung reaksi. Selanjutnya serum diuji dengan uji HI mikroteknik untuk mengetahui titer antibodi yang terbentuk.

Uji Hambatan Haemaglutinasi (HI test)

Prosedur kerja uji HI adalah sebagai berikut : Pada lubang satu sampai 12 dari mikroplat diisi NaCl fisiologis sebanyak 0,025 ml dengan menggunakan pipet droper. Serum yang akan diperiksa diisikan 0,025 ml pada lubang satu dan lubang 12 (pada lubang 12 sebagai kontrol serum) selanjutnya dilakukan pencampuran dengan mikrodiluter dengan cara memutar-mutar mikrodiluter kemudian dipindahkan ke lubang dua, demikian seterusnya sampai lubang 10. Lubang 11 sebagai kontrol sel darah merah kemudian pada lubang satu sampai 10 ditambahkan antigen 4 HA Unit sebanyak 0,025 ml dengan pipet droper. Diinkubasikan selama 30 menit pada suhu kamar. Semua lubang diisi dengan 0,05 ml suspensi eritrosit ayam 0,5% dengan menggunakan pipet droper 0,05 ml. Diinkubasikan lagi selama 30 menit kemudian dibaca titer HI, pembacaan titer sebaiknya dibandingkan dengan kontrol eritrosit (Ernawati dkk, 1992).

3.4. Peubah

Peubah bebas adalah kelompok *laserpuncture*, kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*, kelompok vaksinasi ND, kelompok tanpa dilakukan vaksinasi ND maupun tanpa *laserpuncture* sedangkan peubah tidak bebas yang diamati adalah titer antibodi.

3.5. Rancangan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dikumpulkan kemudian diuji dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan 5% (Kusriningrum, 1989). Rata-rata titer antibodi HI dalam penelitian ini dinyatakan dalam GMT (*Geometric Mean Titer*).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan terhadap Geometric Mean Titer (GMT) antibodi ayam pedaging umur 15 hari (\log_2) sebelum diberikan perlakuan pada kelompok A sebesar 1,5, kelompok B sebesar 1,75, kelompok C sebesar 2,083 dan kelompok D sebesar 1,583 (dapat dilihat dalam Tabel 1).

Tabel 1. Geometric Mean Titer Antibodi HI (\log_2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture* (pada umur 15 hari).

Kelompok	GMT \log_2
A	1,5
B	1,75
C	2,083
D	1,583

Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) terhadap titer antibodi sebelum perlakuan (umur 15 hari) diantara keempat kelompok (Lampiran 7).

Pada minggu pertama, GMT antibodi HI (\log_2) pada kelompok A sebesar 2,0, kelompok B sebesar 2,167, kelompok C sebesar 3,167 dan kelompok D sebesar 2,25 (dapat dilihat pada Tabel 2). Dari data yang diperoleh dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji F, ternyata pada minggu pertama berbeda sangat nyata

($p < 0,01$) terhadap titer antibodi diantara keempat kelompok (Lampiran 8). Penghitungan kemudian dilanjutkan dengan uji jarak Duncan, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa GMT antibodi HI (log 2) pada kelompok C adalah yang tertinggi yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kelompok A, B dan kelompok D.

Tabel 2. Geometric Mean Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Minggu Pertama, Minggu Kedua, Minggu Ketiga setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

P	GMT log 2		
	Minggu I (umur 28 hari)	Minggu II (umur 35 hari)	Minggu III (umur 42 hari)
A	2,0 ^a	3,083 ^a	3,0 ^a
B	2,167 ^b	5,5 ^{ab}	5,75 ^{ab}
C	3,167 ^b	6,833 ^{bc}	6,75 ^{bc}
D	2,25 ^b	6,583 ^d	6,33 ^d

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).
 P = kelompok perlakuan
 A = kontrol
 B = vaksinasi ND
 C = kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*
 D = *laserpuncture*

Pada minggu kedua, GMT antibodi HI (log 2) pada kelompok A sebesar 3,083, kelompok B sebesar 5,5, kelompok C sebesar 6,833 dan kelompok D sebesar 6,583 (Tabel 2). Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F diperoleh hasil bahwa GMT antibodi HI (log 2) diantara keempat kelompok perlakuan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap titer antibodi (Lampiran 9). Hasil

uji jarak Duncan menunjukkan bahwa GMT antibodi HI (\log_2) pada kelompok C adalah tertinggi yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok A dan kelompok B tetapi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok D.

GMT antibodi HI (\log_2) yang diperoleh pada minggu ketiga, pada kelompok A sebesar 3,0, kelompok B sebesar 5,75, kelompok C sebesar 6,75 dan kelompok D sebesar 6,33 (dapat dilihat pada Tabel 2). Setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F, diperoleh GMT antibodi HI (\log_2) pada minggu ketiga berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap titer antibodi diantara keempat kelompok perlakuan (Lampiran 10). Hasil uji jarak Duncan menunjukkan bahwa GMT antibodi HI (\log_2) pada kelompok C adalah tertinggi yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok A dan kelompok B tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok D.

BAB V

PEMBAHASAN

Antibodi yang terbentuk pada vaksinasi ND pertama (umur 4 hari) pada semua kelompok ayam percobaan kebanyakan dari jenis imunoglobulin (Ig M) dan terbentuk sel memori yang merekam struktur imunogen yang merangsangnya. Nampaknya baik limfosit T maupun limfosit B memiliki kemampuan mengingat atau memori terhadap imunogen untuk pertama kali merangsangnya (Subowo, 1993).

Tizard (1988) menyatakan sistem pembentukan antibodi memiliki kemampuan untuk mengingat keterpaparan dengan suatu antigen sebelumnya.

Satu minggu, dua minggu dan tiga minggu setelah perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara keempat kelompok perlakuan.

Rangsangan *laserpuncture* pada minggu pertama tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap titer antibodi HI dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok vaksinasi ND. Hal ini menunjukkan bahwa respon dari organ bursa fabrisius terhadap rangsangan *laserpuncture* pada minggu pertama (satu kali rangsangan) belum mampu mengaktifkan organ bursa fabrisius secara optimal sebagai penghasil zat kebal. Hal ini sesuai dengan pendapat Bossy (1990) dan Rogers dkk (1992) rangsangan akupunktur

untuk meningkatkan respon imun dapat diulang dengan interval satu minggu.

Titer antibodi HI tertinggi pada minggu pertama diperoleh pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol, kelompok vaksinasi ND dan kelompok *laserpuncture*. Reaksi terhadap antigen kedua (respon imun sekunder) pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*, lebih cepat dan jumlah antibodi yang terbentuk mencapai tingkat yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* terdapat rangsangan ganda yaitu rangsangan dari antigen yang masuk dan rangsangan dari *laserpuncture*.

Pada minggu kedua dan minggu ketiga rangsangan *laserpuncture* berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap titer antibodi HI dibandingkan dengan kelompok kontrol tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok vaksinasi ND. Rangsangan *laserpuncture* pada titik *Wei Gen* dan *Hou Hai* diduga mampu merangsang bursa fabrisius lebih aktif dalam menghasilkan limfosit B. Menurut Sukarto (1992) sinar laser bila mengenai suatu jaringan tubuh mampu merangsang biologis sel-sel dalam jaringan tersebut.

Rogers dkk (1992) menyatakan bahwa *laserpuncture* dapat mempengaruhi respon imun dengan jalan meningkatkan proliferasi dan transformasi limfosit. Hal ini didukung

dengan pernyataan Bossy (1990) bahwa rangsangan akupunktur dapat meningkatkan proliferasi limfosit B.

Limfosit B dapat berdiferensiasi akibat adanya perangsangan antigen menjadi sel plasma yang membuat dan mengeluarkan antibodi. Plasmasit mengandung banyak endoplasmik retikulum yang memungkinkan terjadinya sintesis protein secara cepat dalam jumlah yang besar tetapi plasmasit tidak membelah selama sintesis protein terjadi (Weir, 1990).

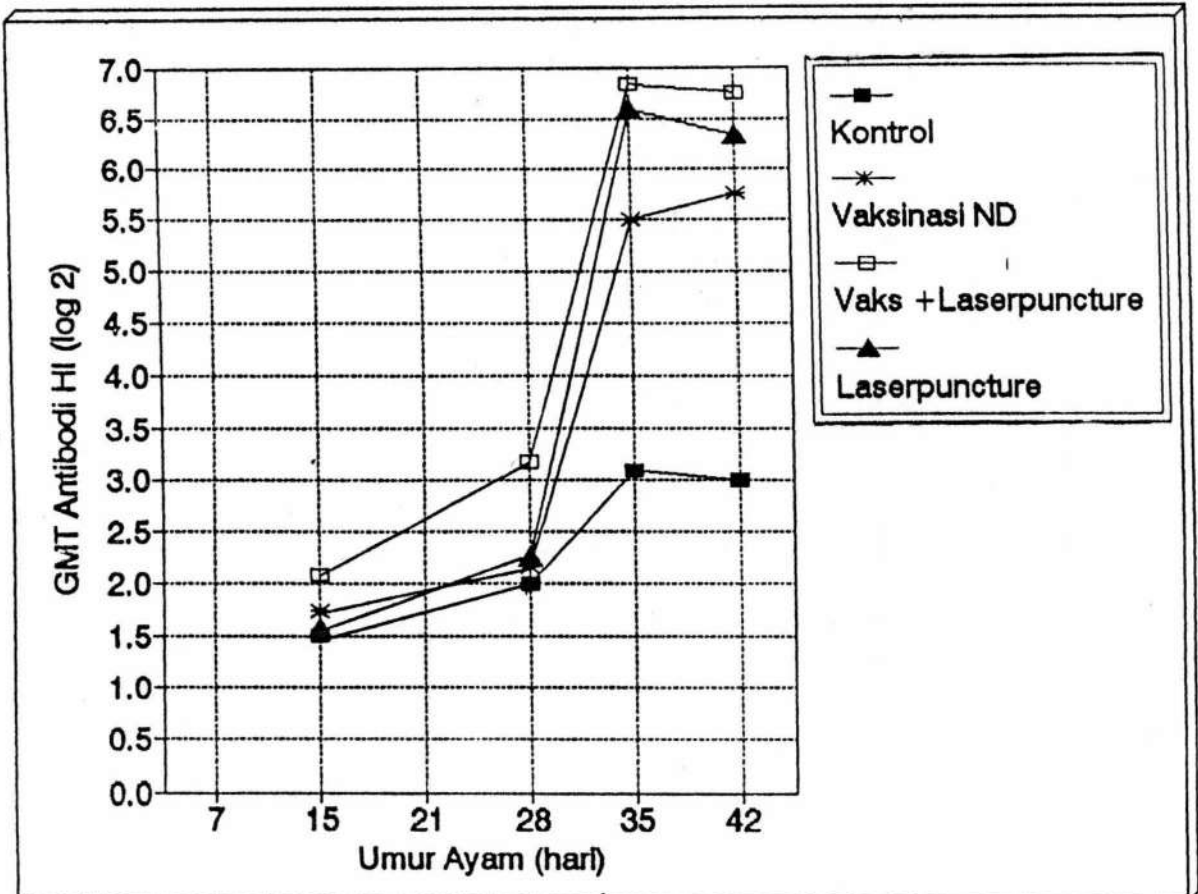
Rangsangan akupunktur diduga dapat menggertak limfosit B dengan jalan meningkatkan mitosis limfosit B dan merangsang sintesis protein pada plasmasit. Sesuai dengan pendapat Rogers dkk (1992) rangsangan akupunktur pada titik lokal pada jaringan akan meningkatkan metabolisme sel melalui mitosis dan sintesis protein.

Pembentukan titer antibodi HI tertinggi pada minggu kedua dan minggu ketiga didapat pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol, kelompok vaksinasi ND tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok *laserpuncture*.

Hardijanto (1994) menyatakan daya kekebalan ayam terhadap ND dapat ditingkatkan kembali melalui metode rangsangan *laserpuncture* apabila terdapat memori vaksin sebelumnya.

Dari grafik (Gambar 1) dapat dilihat bahwa pada kelompok vaksinasi ND, GMT titer antibodi HI mencapai puncaknya pada minggu ketiga. Hal ini disebabkan pembentukan antibodi oleh plasmasit bertambah banyak sebagai hasil diferensiasi ulang dari limfosit B. Pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* serta kelompok *laserpuncture* pada minggu ketiga, terlihat adanya penurunan GMT titer antibodi HI (gambar 1). Disebabkan antibodi yang telah terbentuk bereaksi dengan antigen dan telah mengalami katabolisme (Subowo, 1993).

Titer antibodi HI yang terbentuk pada minggu kedua dan ketiga pada kelompok *laserpuncture* dapat memberikan perlindungan terhadap serangan penyakit ND. Hal ini didukung dengan pendapat Ronohardjo (1980) titer antibodi HI 2^5 akan memberikan perlindungan minimal terhadap serangan penyakit ND tetapi titer antibodi HI dibawah 2^5 dapat terserang penyakit ND.



Gambar 1. Grafik Geometric Mean Titer Antibodi HI (log₂) Kelompok Ayam Percobaan pada Umur 15 Hari (sebelum perlakuan), 28 Hari (minggu pertama), 35 Hari (minggu kedua), 42 Hari (minggu ketiga).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap titer antibodi pada ayam pedaging, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND pada minggu kedua dan ketiga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok vaksinasi ND, kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*.
2. Pembentukan titer antibodi tertinggi pada minggu pertama, kedua dan ketiga didapatkan pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*.
3. Rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND dapat meningkatkan titer antibodi pada ayam pedaging.

6.2. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa :

1. *Laserpuncture* mempunyai potensi sebagai Booster vaksinasi ND pada ayam pedaging.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berapa frekuensi optimum dari *laserpuncture* yang dapat meningkatkan titer antibodi terhadap ND pada ayam pedaging.

RINGKASAN

WENNY KOESOEMAWATI. Pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap titer antibodi pada ayam pedaging dibawah bimbingan Bapak R.T.S. Adikara, sebagai pembimbing pertama dan Bapak Chairul Anwar sebagai pembimbing kedua.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND terhadap titer antibodi pada ayam pedaging dan juga untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang menghasilkan titer antibodi tertinggi.

Dalam penelitian ini hewan percobaan yang digunakan adalah 48 ekor ayam pedaging strain *Hubbard* umur tiga minggu yang dipelihara sejak D.O.C. Vaksinasi ND pertama dilakukan pada waktu ayam percobaan berumur empat hari dengan strain Hitchner B₁ secara tetes mata. Secara acak dibagi menjadi empat kelompok yang masing-masingnya terdiri dari 12 ekor. Adapun perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelompok sebagai berikut : tidak diberikan perlakuan atau sebagai kontrol (A), vaksinasi ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler (B), vaksinasi ND aktif La Sota pada umur 21 hari secara intra muskuler kemudian dilakukan *laserpuncture* (C), pada umur 21 hari dilakukan *laserpuncture* tanpa vaksinasi ND (D). Dilakukan dua kali perangsangan

Skripsi Pengaruh Rangsangan Wenny Koesoemawati


laserpuncture pada kelompok C dan D yaitu pada umur 28 hari dan 35 hari dimana jarak antara perangsangan pertama dengan perangsangan kedua adalah satu minggu. Perangsangan di titik *Wei Gen* dilakukan hanya pada satu titik sementara perangsangan di titik *Hou Hai* dilakukan pada dua titik yaitu di samping kiri dan kanan tubuh. Frekuensi rangsangan disetiap titik besarnya 10 Hertz selama lima detik.

Titer antibodi yang terbentuk diukur pada waktu ayam berumur 15 hari (sebelum perlakuan), 28 hari (minggu pertama), 35 hari (minggu kedua) dan 42 hari (minggu ketiga) dengan uji Hambatan Hemaglutinasi (HI Test).

Dari hasil penelitian menunjukkan pada minggu pertama, kedua dan ketiga setelah perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara keempat kelompok perlakuan.

Titer antibodi HI tertinggi pada minggu pertama diperoleh pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok vaksinasi ND dan kelompok *laserpuncture*. Pada minggu kedua dan ketiga, titer antibodi HI tertinggi didapatkan pada kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture* yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol dan kelompok vaksinasi ND tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok *laserpuncture*.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rangsangan *laserpuncture* setelah vaksinasi ND pada minggu kedua dan ketiga, berpengaruh nyata ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dibandingkan dengan kelompok vaksinasi ND, kelompok kombinasi vaksinasi ND dan *laserpuncture*.

FTAR PUSTAKA

- Altman, S. 1992. Techniques and Instrumentation. Problem in Veterinary Medicine. Vol. 4. No. 1. March. 85-87.
- ✓ Anonimus. 1982. Pola Operasional Pengendalian ND dan SE. Direktorat Jenderal Peternakan Direktorat Kesehatan Hewan. Jakarta. 1-10.
- ✓ Anonimus. 1988. Aspek-aspek Immunologi dari Penyakit Ayam yang Sering Ditemukan Pada Peternakan Ayam Ras Di Indonesia. Technical Service Department Eurindo Combined. Jakarta. 12-13.
- Antczak, D.F. and N.T. Gorman. 1989. Cellular Interactions in Immune Responses. In : Halliwell, R.E.W. and N.T. Gorman (Ed). Veterinary Clinical Immunology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 107-126.
- ✓ Beard, C.W. and R.P. Hanson. 1984. Newcastle Disease. In : Hofstad, M.S., H.J. Barnes, B.W. Calnek, W.M. Reid and H.W. Yodes, Jr (Ed). Disease of Poultry. 8 th. ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 452-467.
- ✓ Bellanti, J.A. 1985. Introduction to Immunologi III. Shoin. Saunders-Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia. London. Tokyo. 167-189.
- Bossy, J. 1990. Immune Systems, Defense Mechanisms and Acupuncture : Fundamental and Practical Aspects. American Journal of Acupuncture. Vol. 18. No.3. 224-230.
- Ernawati, R., A.P. Rahardjo, N. Sianita, J. Rahmahani, F.A. Rantam, W. Tjahjaningsih dan Suwarno. 1992. Petunjuk Praktikum Penyakit Viral. Laboratorium Virologi dan Immunologi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- ✓ Glick, B., T.S. Chang and R.G. Jaap. 1956. The Bursa of Fabrisius and Antibodi Production. Poultry Science. 35. 224-225.
- ✓ Gordon, R.F. and F.T.W. Jordan. 1985. Poultry Disease. 2 nd. ed. The English Language Book Society and Baillere Tindal. London. 97-111.

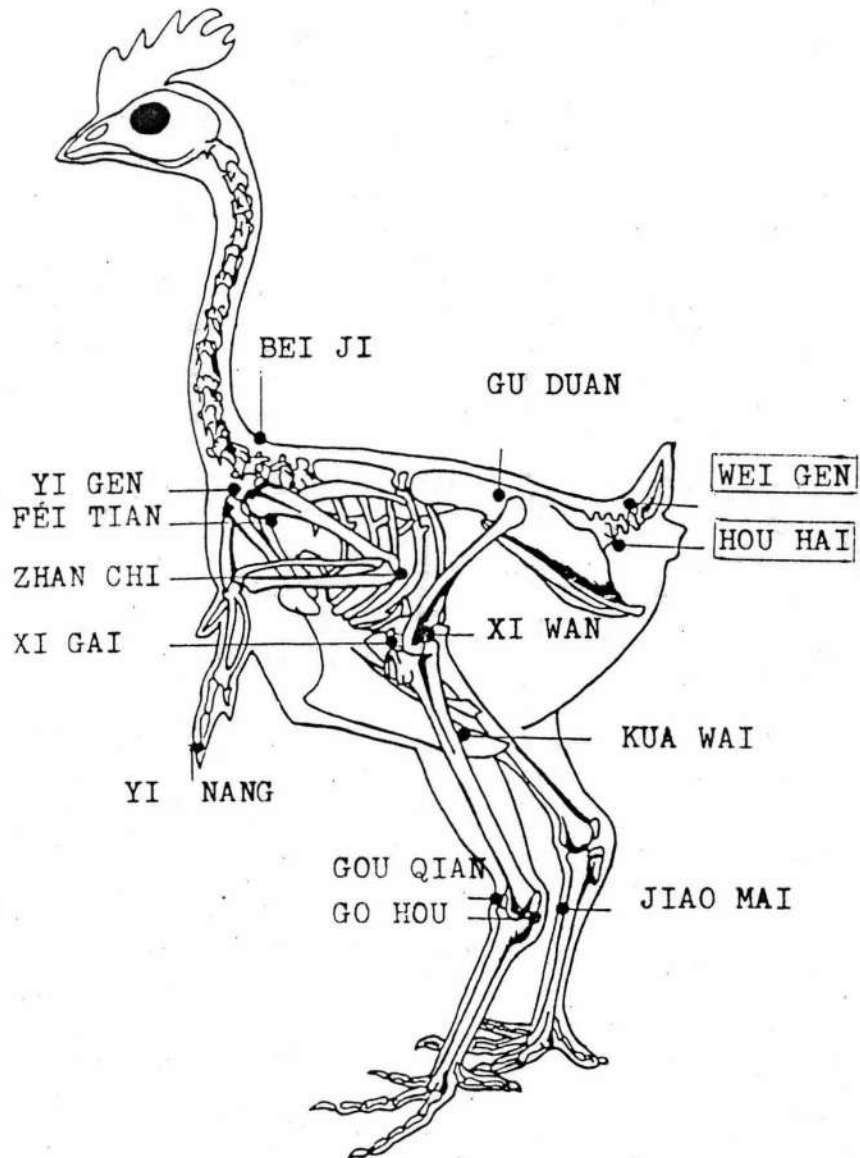
- Hanson, R.P. 1978. Newcastle Disease. In : Disease of Poultry. 7 th. ed. Iowa State University Press. Ames. 169-656.
- ✓ Hardijanto. 1994. Laserpunktur Untuk Meningkatkan Kekuatan Terhadap Tetelo Pada Ternak Ayam. Dalam : Seminar Nasional Akupunktur Indonesia. Surabaya.
- ✓ Jawetz, E.; Melnick, J.L.; Adelberg, E.A. 1978. Review of Medical Microbiology. 14 th Edition. Lange Medical Publications. Los Altos, California. 122-142.
- ✓ Kusrieningrum. 1989. ⁹⁰ Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya. 53-92.
- ✓ Oetomo. 1980. ¹³⁻⁵¹ Seni Akupunktur Modern. Penerbit Bhratara Jakarta. 2-35.
- ✓ Outteridge, P.M. 1988. Veterinary Immunology. 3 rd. ed. Academic Press. London. 7-14.
- Partington, M. 1992. Avian Acupuncture. Problems in Veterinary Medicine. Volume 4. No.1. March. 212-222.
- ✓ Permadi, G.P. dan S.S. Djuharto. 1982. Pedoman Praktis Belajar Akupunktur dan Akupunktur Kecantikan. Penerbit Alumni Bandung. 12-37.
- ✓ Peterson, E.H. 1978. Servicemen's Poultry Health Hand Book. Better Poultry Health Company. Arkansas USA. 108-178.
- ✓ Rogers, P.A.M., A.M. Schoen., and J. Limehouse. 1992. Acupuncture for Immune Mediated Disorders. Literature Review and Clinical Applications. Problems in Veterinary Medicine. volume 4. No.1. March. 162-176.
- ✓ Ronohardjo, P. 1980. Beberapa Masalah Yang Menyangkut Pengendalian Penyakit Tetelo (ND) di Indonesia. Seminar Penyakit Unggas dan Reproduksi. Tugu. 13-15.
- ✓ Roitt, I.M. 1985. Essensial Immunology. Fourth Printing Blankwell Scientific Publication. London. 77-120.
- ✓ Rosyidah, L. 1993. Pengaruh Perlakuan Akupunktur terhadap Jumlah dan Hitung Jenis Leukosit Kelinci Betina. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

- ✓ Saputra, K., Y. Putranto, N.W. Koesmarsono, S. Diran dan D.S. Bambang. 1992. Acupoint Scintigraphy. Pelacakan Sistem Meridian Akupunktur Secara Kedokteran Nuklir. Dalam : Simposium Nasional Akupunktur Kedokteran.
- ✓ Saputra, K. 1993. Peranan Akupunktur Pada Kesehatan Ibu Menyusui. Akupunktur Indonesia. No 8. Penerbit Persatuan Akupunktur Seluruh Indonesia. 27-32.
- Schneideman, I. 1988. Medical Acupuncture and The Inner Healer. Sandong Science and Technology Press. Chinese. 178-196.
- ✓ Siegmund, O.H. 1979. The Merck Veterinary Manual, A Handbook of Diagnosis and Therapy for Veterinarian. Merck and Co Inc Rahway. N.J. USA. 98-123.
- ✓ Smith, F.W.K. 1992. Neurophysiologic Basic of Acupuncture. Problems in Veterinary Medicine. Vol. 4. No. 1. 41-43.
- Subowo. 1993. Immunobiologi. Penerbit Angkasa Bandung. Bandung. 35-72.
- ✓ Sukarto. 1992. Laser Acupuncture. Dalam : Simposium Nasional Akupunktur Kedokteran.
- ✓ Tizard, I.R. 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Edisi kedua. Penerbit Universitas Airlangga. Surabaya. 14-106.
- ✓ Tjandra, J. 1991. Peranan Sinar Laser Dalam Pengobatan Tradisional Akupunktur. Akupunktur Indonesia. No. 5. Penerbit Persatuan Akupunktur Seluruh Indonesia. 4-6.
- ✓ Weir. 1990. Segi Praktis Immunologi. (Aids to Immunology). Penerbit Binarupa Aksara. Jakarta. 9-23.
- ✓ Zalessky, V.N. 1988. Laser Acupuncture in Experimental Influenza in mice. American Journal of Acupuncture. Vol 16. 278-279.

LAMPIRAN



Gambar 2. Alat Laserpuncture



Gambar 3. Lokasi Titik Akupunktur pada Ayam.

Sumber : Cherbit, G. de. 1976. Manuel D'Acupuncture Veterinaire Pratique Moderne en Republique Populaire de Chine. Maloine S.A. Editeur 27 Rue de l'Ecole de Medicine 75006 Paris.

Lampiran 1. Pembuatan Suspensi Eritrosit Ayam 0,5%

Suspensi eritrosit ayam 0,5% dibuat dari darah ayam donor yang diambil dari vena axillaris dengan alat suntik 2,5 ml, kemudian darah yang diperoleh ditampung dalam tabung sentrifus yang sebelumnya sudah diisi antikoagulan EDTA. Pencucian dilakukan dengan menambahkan larutan NaCl fisiologis, sentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 10 menit lalu bagian supernatan dibuang. Pencucian dilakukan dua kali lagi dengan cara yang sama. Darah merah pekat yang didapat, diambil 0,5 ml kemudian ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 99,5 ml NaCl fisiologis (Ernawati dkk, 1992).

Lampiran 2. Pembuatan Antigen 4 HA Unit

Cara pembuatan antigen 4 HA Unit adalah sebagai berikut : pada lubang satu sampai 12 pada baris I dan II dari mikroplate diisi 0,025 ml NaCl fisiologis dengan menggunakan pipet droper. Selanjutnya pada lubang satu baris I dan II ditambahkan antigen yang akan diuji 0,025 ml kemudian dengan mikrodiluter dilakukan pencampuran dengan cara diputar-putar kemudian dipindahkan ke lubang dua, demikian seterusnya sampai dengan lubang 11. Lubang 12 digunakan sebagai kontrol eritrosit (tanpa antigen). Pada setiap lubang ditambahkan 0,05 ml suspensi eritrosit ayam 0,5%. Diinkubasikan selama 30 menit pada suhu kamar kemudian dibaca titernya. Pembacaan titer sebaiknya dibandingkan dengan kontrol eritrosit.

Dari titer antigen yang didapat dilakukan pengenceran hingga 4 HA unit, lalu dititrasi kembali (retitrasi) untuk mengetahui kebenaran pengenceran. Bila pengenceran tepat maka aglutinasi terjadi pada lubang satu dan dua (Ernawati dkk, 1992).

Lampiran 3. Titer Antibodi HI (Log 2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *laserpuncture* (umur 15 hari).

Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C		Kelompok D	
Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI
1	2	1	4	1	1	1	2
2	2	2	1	2	1	2	2
3	2	3	3	3	2	3	0
4	0	4	1	4	2	4	2
5	2	5	2	5	3	5	1
6	1	6	1	6	4	6	1
7	2	7	2	7	3	7	2
8	2	8	1	8	2	8	2
9	2	9	0	9	1	9	1
10	1	10	1	10	2	10	2
11	1	11	2	11	2	11	2
12	1	12	3	12	2	12	2

Lampiran 4. Titer Antibodi HI (Log 2) Kelompok Ayam Percobaan Satu Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C		Kelompok D	
Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI
1	2	1	3	1	3	1	2
2	2	2	2	2	3	2	2
3	2	3	3	3	2	3	1
4	0	4	2	4	2	4	3
5	2	5	3	5	5	5	1
6	2	6	2	6	5	6	2
7	3	7	3	7	3	7	3
8	2	8	1	8	3	8	3
9	3	9	1	9	3	9	2
10	2	10	1	10	3	10	3
11	2	11	2	11	3	11	3
12	2	12	3	12	3	12	2

Lampiran 5. Titer Antibodi HI (Log 2) Kelompok Ayam Percobaan Dua Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C		Kelompok D	
Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI
1	3	1	9	1	7	1	5
2	2	2	5	2	8	2	6
3	2	3	5	3	6	3	6
4	3	4	4	4	6	4	6
5	3	5	9	5	9	5	6
6	4	6	5	6	9	6	6
7	5	7	5	7	7	7	9
8	2	8	4	8	6	8	7
9	2	9	4	9	6	9	6
10	5	10	4	10	6	10	7
11	2	11	5	11	6	11	7
12	4	12	7	12	6	12	8

Lampiran 6. Titer Antibodi HI (Log 2) Kelompok Ayam Percobaan Tiga Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Kelompok A		Kelompok B		Kelompok C		Kelompok D	
Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI	Nomor Ayam	Titer Ab HI
1	3	1	8	1	7	1	5
2	2	2	6	2	8	2	6
3	2	3	6	3	7	3	6
4	3	4	5	4	6	4	6
5	3	5	8	5	8	5	6
6	3	6	5	6	8	6	6
7	4	7	5	7	7	7	8
8	2	8	5	8	6	8	7
9	3	9	5	9	6	9	6
10	4	10	4	10	6	10	7
11	3	11	6	11	6	11	6
12	4	12	6	12	6	12	7

Lampiran 7 : Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Tiap-tiap Kelompok Ayam Percobaan sebelum Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laser-puncture* (umur 15 hari).

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	2	4	1	2	
2	2	1	1	2	
3	2	3	2	0	
4	0	1	2	2	
5	2	2	3	1	
6	1	1	4	1	
7	2	2	3	2	
8	2	1	2	2	
9	2	0	1	1	
10	1	1	2	2	
11	1	2	2	2	
12	1	3	2	2	
Total	18	21	25	19	83
Mean	1,5	1,75	2,083	1,583	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(83)^2}{12 \times 4} \\
 &= \frac{6889}{48} \\
 &= 143,521
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \dots + (2)^2 - FK \\
 &= 179 - 143,521 \\
 &= 35,479
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(18)^2 + (21)^2 + (25)^2 + (19)^2}{12} - FK \\
 &= \frac{1751}{12} - 143,521 \\
 &= 2,396
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= 35,479 - 2,396 \\
 &= 33,083
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{2,396}{3} \\
 &= 0,7987
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{33,083}{4 \times 11} \\
 &= 0,7519
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hit}} &= 0,7987 \\
 &\quad \frac{0,7987}{0,7519} \\
 &= 1,0622
 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	2,396	0,7987	1,0622	2,82	4,265
Sisa	44	33,083	0,7519			
Total	47	35,479				

Kesimpulan :

$F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel } 0,05}$ maka tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara keempat kelompok.

Lampiran 8 : Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Satu Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	2	3	3	2	
2	2	2	3	2	
3	2	3	2	1	
4	0	2	2	3	
5	2	3	5	1	
6	2	2	5	2	
7	3	3	3	3	
8	2	1	3	3	
9	3	1	3	2	
10	2	1	3	3	
11	2	2	3	3	
12	2	3	3	2	
Total	24	26	38	27	115
Mean	2,0	2,167	3,167	2,25	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(115)^2}{12 \times 4} \\
 &= \frac{13225}{48} \\
 &= 275,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \dots + (2)^2 - FK \\
 &= 315 - 275,52 \\
 &= 39,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(24)^2 + (26)^2 + (38)^2 + (27)^2}{12} - FK \\
 &= \frac{3425}{12} - 275,52 \\
 &= 9,9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= 39,48 - 9,9 \\
 &= 29,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{9,9}{3} \\
 &= 3,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{29,58}{4 \times 11} \\
 &= 0,672
 \end{aligned}$$

$$F_{hit} = \frac{3,3}{0,672}$$

$$= 4,91$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	9,9	3,3	4,91**	2,82	4,265
Sisa	44	29,58	0,672			
Total	47	39,48				

Kesimpulan :

$F_{hit} > F_{tabel} 0,01$ maka terdapat perbedaan yang sangat nyata di antara keempat perlakuan.

Uji Jarak Duncan

P	\bar{x}	Beda			p	SSR	LSR
		$\bar{x}-A$	$\bar{x}-B$	$\bar{x}-D$			
C	3,167	1,167*	1,0*	0,917*	4	3,094	0,7333
D	2,25	0,25	0,083		3	3,004	0,7119
B	2,167	0,167			2	2,854	0,6764
A	2,0						

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,672}{12}}$$

$$= 0,237$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

Notasi dengan huruf

Kelompok	Rata-rata	Notasi
C	3,167	a
D	2,25	b
B	2,167	b
A	2,0	b

Lampiran 9 : Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Dua Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	2	9	6	6	
2	2	4	6	6	
3	3	9	6	5	
4	4	4	7	6	
5	2	5	8	6	
6	2	5	9	6	
7	3	5	9	7	
8	2	4	6	9	
9	3	5	6	6	
10	5	4	7	7	
11	5	5	6	7	
12	4	7	6	8	
Total	37	66	82	79	264
Mean	3,083	5,5	6,833	6,583	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(264)^2}{12 \times 4} \\
 &= \frac{69696}{48} \\
 &= 1452
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + \dots + (8)^2 - FK \\
 &= 1638 - 1452 \\
 &= 186
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(37)^2 + (66)^2 + (82)^2 + (79)^2}{12} - FK \\
 &= \frac{18690}{12} - 1452 \\
 &= 105,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= 186 - 105,5 \\
 &= 80,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{105,5}{3} \\
 &= 35,167
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{80,5}{4 \times 11} \\
 &= 1,8295
 \end{aligned}$$

$$F_{hit} = \frac{35,167}{1,8295}$$

$$= 19,222$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	105,5	35,167	19,222**	2,82	4,265
Sisa	44	80,5	1,8295			
Total	47	186				

Kesimpulan :

$F_{hit} > F_{tabel 0,01}$ maka terdapat perbedaan yang sangat nyata di antara keempat perlakuan.

Uji Jarak Dunćan

P	\bar{x}	Beda			p	SSR	LSR
		$\bar{x}-A$	$\bar{x}-B$	$\bar{x}-D$			
C	6,833	3,75*	1,333*	0,25	4	3,094	1,2067
D	6,583	3,5*	1,083		3	3,004	1,1716
B	5,5	2,417*			2	2,854	1,1131
A	3,083						

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,8295}{12}}$$

$$= 0,390$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

Notasi dengan huruf

Kelompok	Rata-rata	Notasi
C	6,833	a
D	6,583	ab
B	5,5	bc
A	3,083	d

Lampiran 10: Analisis Statistik Titer Antibodi HI (log 2) Kelompok Ayam Percobaan pada Tiga Minggu setelah Vaksinasi ND La Sota dan Rangsangan *Laserpuncture*.

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	3	8	6	6	
2	2	5	6	6	
3	2	8	7	6	
4	3	5	6	5	
5	3	4	8	7	
6	3	5	8	8	
7	4	6	8	7	
8	2	5	7	6	
9	3	6	7	6	
10	4	5	6	6	
11	3	6	6	6	
12	4	6	6	7	
Total	36	69	81	76	262
Mean	3,0	5,75	6,75	6,33	

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(262)^2}{12 \times 4} \\
 &= \frac{68644}{48} \\
 &= 1430,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \dots + (7)^2 - FK \\
 &= 1570 - 1430,08 \\
 &= 139,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(36)^2 + (69)^2 + (81)^2 + (76)^2}{12} - FK \\
 &= \frac{18394}{12} - 1430,08 \\
 &= 102,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= 139,92 - 102,75 \\
 &= 37,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{102,75}{3} \\
 &= 34,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{37,17}{4 \times 11} \\
 &= 0,845
 \end{aligned}$$

$$F_{\text{hit}} = \frac{34,25}{0,845}$$

$$= 40,53$$

Analisis Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tabel}	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	102,75	34,25	40,53**	2,82	4,265
Sisa	44	37,17	0,845			
Total	47	139,92				

Kesimpulan :

$F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}} 0,01$ maka terdapat perbedaan yang sangat nyata di antara keempat perlakuan.

Uji Jarak Duncan

P	\bar{x}	Beda			p	SSR	LSR
		$\bar{x}-A$	$\bar{x}-B$	$\bar{x}-D$			
C	6,75 a	3,75*	1,0*	0,42	4	3,094	0.8211
D	6,33 ab	3,33*	0,58				
B	5,75 bc	2,75*					
A	3,0 d						

$$s.e = \sqrt{\frac{KTS}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,845}{12}}$$

$$= 0,2654$$

$$LSR = SSR \times s.e$$

Notasi dengan huruf

Kelompok	Rata-rata	Notasi
C	6,757	a
D	6,33	ab
B	5,75	bc
A	3,0	d