

KEGIATAN BELAJAR 7-8 : VAKSIN DAN VAKSINASI

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Singkat

Vaksinasi adalah imunisasi aktif secara buatan, yaitu sengaja memberikan antigen yang diperoleh dari agen menular pada ternak sehingga tanggap kebal dapat ditingkatkan dan tercapai resistensi terhadap agen menular tersebut.

Vaksin diklasifikasikan menjadi dua kelas, yaitu vaksin hidup dan vaksin mati serta vaksin rekombinan. Vaksin hidup berisi mikroorganisme yang telah dilemahkan virulensi (keganasannya). Pengurangan virulensi dikenal dengan istilah atenuasi (perlemahan). Cara atenuasi yang sederhana terhadap bakteri untuk keperluan vaksinasi adalah dengan pemanasan bakteri sampai tepat di bawah titik kematian atau memaparkan bakteri pada bahan kimia penginaktif sampai batas konsentrasi subletal. Menumbuhkan bakteri pada medium yang tidak cocok untuk pertumbuhannya, contohnya : Vaksin kolera unggas (*Pasteurella multocida*) oleh Pasteur ditumbuhkan di bawah keadaan yang kekurangan zat makanan.

Cara etenuasi terhadap virus adalah dengan membiakkan pada spesies yang tidak sesuai untuk tumbuhnya, contoh : virus rinderpest yang patogen terhadap sapi, dilemahkan dengan menumbuhkannya pada kambing. Cara etenuasi lain adalah menumbuhkan virus mamalia pada telur atau menumbuhkan pada telur lain jenis, misalnya : virus influenza pada ayam dilemahkan pada telur burung dara. Cara etenuasi yang umum adalah dengan memperpanjang masa pembiakannya di jaringan pembiak. Meskipun jaringan pembiak dapat diperoleh dari berbagai jenis, umumnya menggunakan sel biakan dari jenis hewan yang akan divaksinasi guna mengurangi efek samping akibat pemasukan jaringan asing.

Baik vaksin hidup maupun vaksin mati memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Kelebihannya vaksin hidup merupakan kekurangannya vaksin mati dan sebaliknya kekurangannya vaksin hidup merupakan kelebihanannya vaksin mati.

Kelebihan vaksin hidup antara lain adalah kekebalan yang dihasilkan sama dengan kekebalan yang diperoleh karena infeksi alami. Merangsang pembentukan antibodi yang lebih tahan lama dan juga memberi perlindungan pada pintu-pintu masuk antigen dan tidak perlu adjuvan. Kekurangan vaksin hidup, antara lain adalah adanya bahaya pembalikan menjadi lebih virulen selama multiplikasi antigen dalam tubuh ternak yang divaksin. Penyimpanan dan masa berlaku

vaksin yang terbatas, diperlukan stabilisator dalam penyimpanan. Tingginya resiko tercemar dengan organisme yang tidak diinginkan.

Kelebihan vaksin mati dibandingkan vaksin hidup antara lain adalah tidak menyebabkan penyakit akibat pembalikan virulensi dan mudah dalam penyimpanan. Kekurangan vaksin mati, antara lain adalah perlu perhatian yang luar biasa pada saat pembuatan guna memastikan bahwa tidak tersisa virus virulen aktif di dalam vaksin. Kekebalan berlangsung singkat, sehingga harus ditingkatkan kembali dengan pengulangan vaksinasi yang mungkin menimbulkan reaksi-reaksi hipersensitifitas. Pemberian secara parenteral memberikan perlindungan yang terbatas. Resistensi lokal pada pintu-pintu masuk alamiah/multiplikasi utama infeksi virus tidak terjadi. Memerlukan adjuvan untuk meningkatkan antigenisitas yang efektif.

B.Petunjuk Belajar

Pelajarilah materi modul ini dengan baik. Selanjutnya untuk mendapatkan pemahaman dan ketrampilan yang lebih baik, maka lakukan praktek ke peternakan. Amati ayam ayam yang divaksin dan setelah divaksin. Buat catatan tentang kasus infeksi dan kematian pada ayam petelur sebelum dan sesudah di vaksin.

INTI

A.Capaian Pembelajaran

Tujuan Instruksional dari pokok bahasan ini adalah setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan konsep-konsep dasar tentang vaksin dan vaksinasi pada ternak secara baik dan benar. Mahasiswa memahami dan dapat melakukan proses pelaksanaan kegiatan program vaksin dan vaksinasi pada ternak unggas yang dipelihara padan kandang system closed house sehingga mahasiswa memiliki ketrampilan dalam membedakan ayam yang sehat yang sudah di vaksin dan yang tidak sehat. Mahasiswa juga dapat mengevaluasi keuntungan apa saja yang diperoleh dari suatu peternakan jika menerapkan program vaksin dan vaksinasi dengan tepat.

B.Pokok Pokok Materi

1. Vaksin
2. Cara aplikasi vaksin (vaksinasi) pada ayam petelur
3. Antibodi Maternal pada ayam

4. *Cold Storage (pendingin)*
5. Kemampuan Membentuk Antibodi.
6. Kegagalan Vaksinasi

A. Uraian Materi

Vaksin adalah bibit penyakit yang sudah dilemahkan atau sudah dimatikan dengan prosedur tertentu, digunakan untuk merangsang pembentukan zat kekebalan tubuh, dan dapat menahan serangan penyakit. Vaksinasi adalah usaha pengebalan hewan dengan menggunakan vaksin yang merupakan pertahanan ke dua dalam upaya mengendalikan dan memberantas wabah penyakit. Vaksinasi/ imunisasi adalah usaha memancing daya tahan atau pertahanan tubuh seseorang, sehingga dengan demikian vaksinasi/imunisasi tidak ada hubungannya dengan peningkatan daya tahan tubuh. Sedangkan vaksin adalah suatu bahan yang diyakini dapat melindungi Vaksin dibuat dari virus atau bakteri patogen yang menyebabkan terjadinya penyakit. Substansi pathogen inilah yang bila disuntikan ke dalam tubuh diharapkan dapat membantu memerangi penyakit. Sehingga dapat juga disimpulkan bahwa tujuan vaksin adalah suatu usaha untuk merangsang daya tahan tubuh dengan memasukkan bibit penyakit yang dilemahkan dan dicampur dengan bahan lain. Pada masa lalu pembuatan vaksin banyak menggunakan serum binatang, namun kemudian penggunaan bahan ini dilarang karena dampak buruk yang ditimbulkan tidak terbandung. Pada masa sekarang ini pembuatan vaksin dengan menggunakan virus dan bakteri.

Prinsip dasar pengendalian penyakit adalah mengutamakan pencegahan dibandingkan dengan upaya pengobatan. Vaksinasi merupakan salah satu pilar penting pada pemeliharaan kesehatan ternal, selain biosecurity dan manajemen pemeliharaan yang baik. Hal tersebut disebabkan oleh tantangan penyakit di lapangan saat ini sudah sangat kompleks. Untuk penyakit viral sendiri sampai saat ini hanya dapat ditanggulangi dengan cara vaksinasi yang didukung dengan biosecurity yang ketat. Vaksinasi dilakukan berdasarkan status epidemiologi penyakit dan kondisi farm setempat. Vaksin yang diberikan bisa berupa vaksin aktif maupun inaktif. Agar penanganan dan pencegahan terhadap penyakit-penyakit tersebut berhasil tentunya kita harus melakukan vaksinasi dengan cara yang benar.

Beberapa tindakan untuk mengatasi kegagalan program vaksinasi yang perlu diketahui adalah (1) vaksin harus diperoleh dari sumber terpercaya, periksa batas waktu pemakaian dan pilih vaksin yang masih panjang batas waktu pemakaiannya (2) selama transportasi vaksin, hindarkan vaksin dari kontaminasi dan cahaya matahari. Tindakan yang paling aman adalah menyimpan vaksin dalam termos atau ice box (3) apabila vaksin disimpan, usahakan temperatur penyimpanan sesuai petunjuk pabrik. Baca secara hati-hati petunjuk penyimpanan. Kadang-kadang antara vaksin dengan pengencernya terpisah dan harus disimpan pada temperatur yang berbeda (4) vaksinasi dilakukan saat udara dingin, yaitu pada pagi hari atau sore hari untuk mencegah stres (5) monitoring kualitas pakan, jangan sampai mengandung mikotoksin, karena mikotoksin dengan kadar 30 ppb akan menurunkan *immunocompetence* (6) pada vaksin yang dicampur air minum, maka perhitungan volume air yang digunakan harus tepat, hal ini disesuaikan dengan umur ayam dan kondisi iklim, karena konsumsi air bervariasi tergantung cuaca dan umur. Air yang mengandung chlor atau desinfektan, harus dihindari. Vial vaksin harus dibuka di dalam air minum untuk menghindari kontaminasi udara (7) dianjurkan diberi obat cacing pada ayam grower dan finisher, kira-kira seminggu sebelum vaksinasi untuk mencapai hasil yang optimal (8) bisa diberikan adjuvant atau *immunomodulator* untuk mencapai *immunocompetence* yang diharapkan.

1. Vaksin.

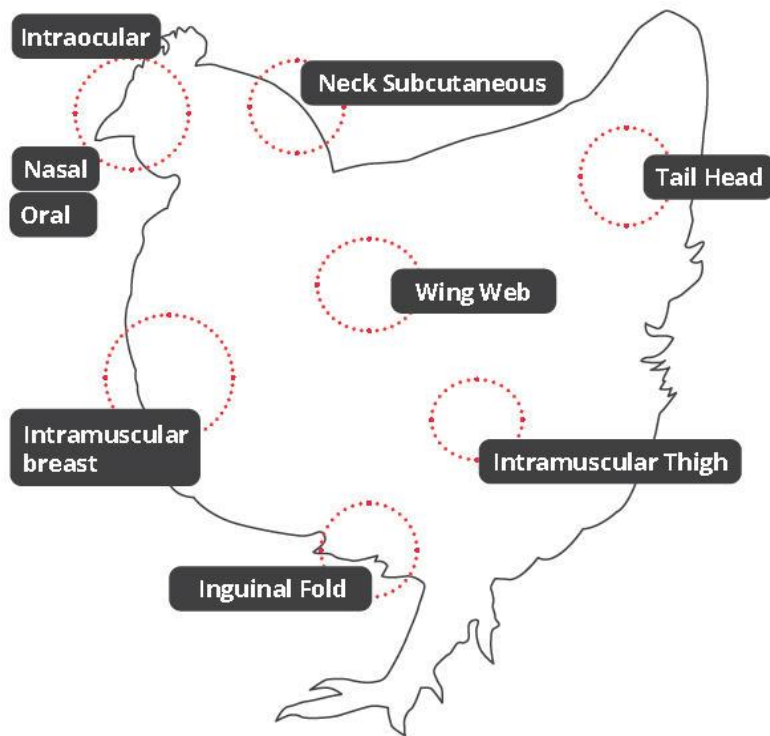
Pembatasan *life span* (masa berlaku) vaksin yang sudah lewat atau kadaluwarsa menyebabkan vaksin tidak berguna apabila digunakan karena tidak akan menghasilkan imunitas yang diharapkan. Apabila temperatur pada saat penyimpanan dan transportasi vaksin di atas 4 derajat celsius, maka vaksin akan kehilangan potensinya. Demikian pula vial dan bahan asal vial yang tidak memenuhi syarat. Bahan pengencer yang disediakan berkualitas rendah. Seringkali digunakan bahan pengencer berupa air sumur, air destilasi atau garam fisiologis, hal ini tidak dibenarkan. Perlu dicatat bahwa bahan pengencer yang digunakan adalah yang telah disediakan oleh pabrik pembuat vaksin. Bahan pengencer tidak boleh dicampur atau ditambahkan zat apapun.

- **Live Vaccine** Adalah strain yang secara alami mengalami rekayasa genetik menjadi bentuk yang lebih jinak(mild) dari strain lapang nya.
- **Killed Vaccine** adalah keseluruhan virus atau bakteri yang dimatikan selama proses produksi dan diformulasi menjadi produk

- **Recombinant** adalah Memakai virus atau bakteri hidup sebagai vektor yang mengirimkan kode genetik untuk antigen protektif dari agen infeksius kedua dari kekebalan yang diinginkan.

2. Cara Vaksinasi.

Pengenalan praktis vaksinasi secara baik dan benar terutama pada dunia perunggasan, baik yang dilakukan di hatchery maupun di lapangan(kandang). Vaksinasi yang benar adalah bagian yang sangat penting dan menjadi salah satu kunci keberhasilan dari program manajemen perunggasan yang baik. Secara khusus dosis dan *cara/route* pemberian vaksin tertentu sudah ditetapkan oleh produsen pembuat vaksin. Apabila hal tersebut dilakukan tidak sesuai aturan maka terjadilah kegagalan vaksin. Jarum suntik dan dropper yang tidak steril dan tidak stabil akan mengurangi potensi vaksin. Salah dosis, kekurangan dosis vaksin akan menimbulkan imunitas yang kurang. Kelebihan dosis akan menimbulkan *immunotolerant* dan harga vaksin menjadi mahal. Bahan pengencer yang tidak steril menjadikan vaksin tidak murni lagi. Kadang-kadang peternak menggunakan bahan pengencer berupa air ledeng yang mengandung *chlorin*, sehingga vaksin kurang menghasilkan potensi antigenisitasnya dan menyebabkan timbulnya antibodi yang kurang. *Route* pemberian vaksin yang sering digunakan antara lain : *intra muskuler* (injeksi serabut otot), tetes hidung (*intra nasal*), tetes mata (*intra ocular*), *subkutan* (di bawah kulit). *Route* pemberian vaksin harus dilakukan sesuai petunjuk produsen vaksin. Kesalahan *route* pemberian vaksin menyebabkan potensi imunitas yang dihasilkan kurang memuaskan. Jadwal pemberian vaksin seringkali tidak diperhatikan peternak. Beberapa vaksin harus diulang pemberiannya dan dikenal dengan istilah *booster*. Apabila rangkaian pemberian vaksin yang mungkin terdiri dari booster I dan booster II dan seterusnya tidak lengkap dilakukan , maka imunitas yang diharapkan tidak akan tercapai.



Gambar 1. Vaskinasi wing web

Vaksinasi live massal

Water

- » Harus habis kurang dari 2 jam (ayam harus kondisi haus, pagi saat ada sinar pertama, hitung konsumsi air)
- » Dosis setiap ayam sama?
- » Tepat dosis?
- » Volume residu air di pipa?
- » Kontaminasi saluran air?
- » Butuh stabilizer

Spray

- » Dua macam spray: coarse (AE, ST, ET, IBD can) dan fine (ND/IB ke 3-4) spray
- » cahaya minim, target diatas kepala ayam, lebih banyak air lebih baik (rata), matikan kipas (hindari angin)
- » Campur vaksin dengan aqua destilata + dye + stabilizer

Vaksinasi live individu

Wing web

- » Pox(hanya wing web), AE/Pox, CAV, Live Cholera
- » Biasanya diatas 6 minggu
- » Butuh 2 operator
- » Livability pox 2jam, AE 1jam; 1 operator 1 jam = 500 ayam,
- » Ada marker(wing web stick)
- » Evaluasi dengan ada tidaknya pembengkakan(nodul,takes) beberapa hari stlh vaksinasi, target = 95% dari 100 ayam)



Gambar 2. Vaskinasi wing web

Eye Drop

- » ILT, MG
- » 1 tetes / 1 dosis
- » Biasanya handling dilakukan bersamaan dengan vaksinasi pox dan atau vaksinasi killed
- » ILT live > 1 jam
- » Evaluasi dari warna biru pada lidah

Vaksinasi killed

Intramuscular (im)

- » Injeksi pada dada, kaki, paha
- » Lebih mudah injeksi pada massa otot
- » Dapat timbul lesi residu pada ayam tua yang akan dikonsumsi

Subcutaneous (Sq)

- » Injeksi pada leher, inguinal fold

- » Lebih sulit melakukan injeksi yang tepat (kadang ada ayam yang mengalami mis-vaksinasi)
- » Lebih mudah melihat indikasi dari warna biru dibawah kulit
- » Untuk vaksin Marek dye(pewarna) 1-2 cc per 500 ml

Vaksinasi Di Hatchery

In – Ovo Injection

saat transfer HE dari setter ke hatcher (hari ke 18-19), melalui tusukan di amniotik atau intraembrionik.

Marek

Vaksinasi Marek diaplikasikan SC, Live Vaccine yang berbentuk “kering beku” & disimpan dalam tangki nitrogen cair; di thawing & mix diluent sebelum digunakan

Subcutaneous (SC) Injection

Injeksi dilakukan dibawah kulit, di leher bagian belakang(tengkuk); Killed Vaccine

Intramuscular (IM) Injection

Injeksi dilakukan di bagian paha; Killed Vaccine

Spray Vaccination

Dilakukan menggunakan alat spray dalam suatu kabinet(box); Live Vaccine(ex: IB, ND, cocci)

Vaksinasi Di Kandang

Water Vaccination

Disebut juga drinking water(DW) vaccination, Live vaccine, In hatchery, at day 18 of embryos orange.

Subcutaneous (SC) Injection

Injeksi dibawah kulit (leher & inguinal fold)



Gambar 3. Vaksinasi Injeksi dibawah kulit (leher & inguinal fold)

Intramuscular (IM) Injection

Injeksi pada muskulus (masuk kedalam otot/daging) paha, dada, atau ekor



Gambar 4. Vaksinasi Injeksi pada muskulus (masuk kedalam otot punggung dan paha)



Gambar 5. Vaksinasi Injeksi pada muskulus (masuk kedalam otot dada)

Spray Vaccination

Dengan sprayer punggung

Wing Web Vaccination

Dengan alat needle applicator, Injeksi dilakukan pada tengah sayap, biasanya sebagai aplikasi vaksin ILT, POX, AE, Live Cholera, CAV

Intraocular(eye drop), Oral, atau Nasal Drop

Vaksinasi melalui tetes mata, tetes mulut, maupun tetes hidung



Gambar 5. Vaksinasi Intraocular (eye drop, Oral, Nasal Drop)

- 3. Antibodi Maternal.** Antibodi maternal adalah antibodi yang berasal dari induk yang diturunkan kepada anak, kalau pada ayam melalui kuning telur pada waktu telur masih ada di ovarium. Kegunaan antibodi tersebut adalah untuk ketahanan tubuh anak terutama pada awal-awal kehidupannya. Antibodi ini diperoleh secara pasif. Vaksinasi yang dilakukan pada saat antibodi maternal masih ada dalam darah sirkulasi, artinya belum secara total dikatabolisme, maka vaksin yang diberikan akan percuma, karena dinetralisir oleh antibodi maternal. Hasil penelitian Zalizar dan Rahayu (1997), menunjukkan bahwa setelah pemberian vaksin ND La Sota ke-I pada ayam umur 8 hari, titer HI (Hemaglutinasi Inhibisi) menurun sangat drastis sampai 78,75% dari antibodi maternalnya, hal ini disebabkan masih ada campur tangan antibodi maternal terhadap keberhasilan vaksinasi. Titer HI setelah pemberian vaksin ND La Sota ke-II, yaitu pada umur 18 hari, ternyata jauh lebih tinggi daripada titer HI vaksinasi ke-I. Demikian pula titer HI setelah vaksinasi ke-tiga, pada umur 28 hari, lebih tinggi daripada titer HI vaksinasi ke-I dan ke-II. Antibodi maternal secara efektif mencegah keberhasilan vaksinasi sampai antibodi tersebut habis, yaitu sekitar 10 – 20 hari setelah ayam menetas.
- 4. Cold Storage (*pendingin*).** Vaksin harus dipertahankan tetap dingin dari mulai dikeluarkan oleh pabrik pembuat sampai pada saat akan diberikan kepada ternak. Vaksin dan bahan pengencer kadang-kadang menjadi satu tempat, akan tetapi kadang juga terpisah dengan temperatur penyimpanan yang berbeda, hal ini tergantung dari pabrik pembuat vaksin. Tindakan yang lebih hati-hati adalah apabila selama transportasi vaksin ditempatkan di *ice box* sehingga temperatur yang rendah dapat selalu dipertahankan.



Gambar 6. Penyimpanan vaksindalam vaccine carrier

5. **Kemampuan Membentuk Antibodi.** Vaksin yang diberikan akan berhubungan langsung dengan status imun ayam yang menerima vaksin. *Immunocompetence* adalah istilah yang dipakai untuk menyatakan kemampuan membentuk antibodi yang dimiliki oleh ternak. *Immunocompetence* sangat dipengaruhi oleh faktor kongenital (bawaan lahir) dan faktor lingkungan. Faktor kongenital yang banyak berperan adalah organ-organ limfoid, yang terdiri atas : *bursa fabricius* pada ayam, *thymus*, *lien* yang akan menghasilkan sel-sel limfosit. *Bursa fabricius* merupakan tempat pendewasaan dan diferensiasi sel-sel limfosit B yang berperan dalam **antibodi humoral**, sedangkan *thymus* berperan sebagai tempat pendewasaan sel-sel limfosit T yang berperan bagi pembentukan **antibodi seluler**. Apabila ada gangguan pembentukan antibodi oleh organ-organ limfoid di atas maka kekebalan tubuh yang terbentukpun akan terganggu. Faktor lingkungan yang berperan menentukan *immunocompetence* ternak adalah status nutrisi dan penyakit. Nutrisi yang jelek terutama kandungan protein yang rendah akan menurunkan *immunocompetence*. Temperatur yang tinggi dan tingginya curah hujan juga akan menyebabkan stress pada ternak yang akan menurunkan juga *immunocompetence*. Penyakit-penyakit strategis pada ayam yang sering menyebabkan hambatan imunitas (*immunocompetence*) adalah IBD (gumboro) dan ND

6. Kegagalan Vaksinasi

Perlu diingat bahwa vaksinasi adalah salah satu program pengendalian penyakit pada ternak yang bertanggung jawab terhadap kerugian ekonomis yang cukup tinggi apabila dalam pelaksanaannya ternyata menemui kegagalan. Adanya kegagalan vaksinasi menyebabkan angka pesakitan (morbiditas) ternak yang tinggi, penurunan produksi dan tingginya biaya yang harus

dikeluarkan. Beberapa faktor yang menyebabkan kegagalan vaksinasi adalah menyangkut *life span* vaksin, cara vaksinasi, antibodi maternal, kemampuan membentuk antibodi pada ternak, mikotoksin dan kontaminan lain, seperti limbah industri, pupuk kimia, rodentisida, asap mobil, cat dan herbisida.

7. Upaya Mengatasi Kegagalan Vaksinasi

Beberapa tindakan untuk mengatasi kegagalan program vaksinasi yang perlu diketahui adalah (1) vaksin harus diperoleh dari sumber terpercaya, periksa batas waktu pemakaian dan pilih vaksin yang masih panjang batas waktu pemakaiannya (2) selama transportasi vaksin, hindarkan vaksin dari kontaminasi dan cahaya matahari. Tindakan yang paling aman adalah menyimpan vaksin dalam termos atau ice box (3) apabila vaksin disimpan, usahakan temperatur penyimpanan sesuai petunjuk pabrik. Baca secara hati-hati petunjuk penyimpanan. Kadang-kadang antara vaksin dengan pengencernya terpisah dan harus disimpan pada temperatur yang berbeda (4) vaksinasi dilakukan saat udara dingin, yaitu pada pagi hari atau sore hari untuk mencegah stres (5) monitoring kualitas pakan, jangan sampai mengandung mikotoksin, karena mikotoksin dengan kadar 30 ppb akan menurunkan *immunocompetence* (6) pada vaksin yang dicampur air minum, maka perhitungan volume air yang digunakan harus tepat, hal ini disesuaikan dengan umur ayam dan kondisi iklim, karena konsumsi air bervariasi tergantung cuaca dan umur. Air yang mengandung chlor atau desinfektan, harus dihindari. Vial vaksin harus dibuka di dalam air minum untuk menghindari kontaminasi udara (7) dianjurkan diberi obat cacing pada ayam grower dan finisher, kira-kira seminggu sebelum vaksinasi untuk mencapai hasil yang optimal (8) bisa diberikan adjuvant atau *immunomodulator* untuk mencapai *immunocompetence* yang diharapkan.

B. Forum Diskusi

Bagaimana cara menerapkan manajemen vaksinasi pada ayam petelur, dan bagaimana dalam monitoring keberhasilan vaksinasi

PENUTUP

C. Rangkuman

Vaksinasi merupakan salah satu program penting yang akan menentukan keberhasilan suatu pengendalian penyakit. Keberhasilan program vaksinasi ditentukan

oleh (a) pemahaman manajemen dalam memahami kondisi endemi dan atau epidemi lokal dan regional, (b) pemilihan dan penanganan vaksin yang tepat, (c) proses penanganan dan pelaksanaan vaksinasi, (d) penanganan ternak pasca vaksinasi, dan (e) keputusan dalam menentukan status titer antigen dan antibodi sebagai dasar untuk melakukan vaksinasi. Bahan dasar vaksin atau sering disebut antigen vaksin ini adalah berasal dari kuman atau bakteri, juga virus yang patogen, yang bisa berjangkit dan menimbulkan penyakit bagi manusia atau hewan oleh karena itu perlakuan terhadap vaksin harus benar-benar hati-hati. Untuk memperoleh antigen sebagai bahan dasar pembuat vaksin, bisa dilakukan secara langsung dari bahan tubuh yang terinfeksi oleh bibit penyakit atau dengan cara menanam bibit penyakit ini didalam media pembiakan yang disiapkan secara khusus. Bakteri atau kuman bisa hidup dialam, diluar tubuh makhluk hidup, atau juga dimedia pembiakan yang sesuai dilaboratorium, namun virus hanya bisa hidup didalam sel makhluk hidup, atau dalam media pembiakan virus yang dibuat khusus terdiri dari sel hidup. Jenis vaksin atau bentuk vaksin dapat dibuat dalam berbagai produk yaitu vaksin hidup (live) atau tidak aktif (kill vaccine/dibunuh). Beberapa vaksin hidup disusun dari mulai yang tingkat virulensinya rendah atau ringan. Vaksin aktif diperoleh dari pelemahan mikroorganisme. Sediaan vaksin aktif biasanya dalam bentuk kering beku. Sehingga pada aplikasi atau pemakaiannya harus dilarutkan dahulu menggunakan pelarut, misalnya, air biasa (minum) atau aqua destilata. Saat pemakaian vaksin aktif adalah virus vaksin harus segera menemukan sel inang (masuk ke dalam tubuh ternak) terutama setelah dilarutkan, karena mikroorganisme/ virusnya hanya dilemahkan (mati suri). Oleh karena itu vaksinasi harus dilakukan secepat mungkin, dalam waktu 2-4 jam harus habis dikonsumsi. Setelah vaksin diberikan, maka virus akan menuju ke target organ kekebalan untuk bermultiplikasi kemudian menuju ke organ limfoid untuk mengertak pembentukan kekebalan

D. Tes Formatif

1. Jelaskan prinsip-prinsip dasar penanganan vaksin?
2. Jelaskan keberhasilan program vaksinasi yang ada di Indonesia?
3. Jelaskan hubungan antara vaksinasi dan peta epidemiologi ?
4. Jelaskan keuntungan penerapan program vaksinasi?

Daftar Pustaka

- Anonimus, 1998. Cleaning and Disinfection of Premises. Maintaining Livestock Health after a Flood. Mississippi State University Extension Service.
- Defra. 2002. Risk management strategy – Section 4: Assessing risks. <http://www.defra.gov.uk/corporate/busplan/riskmange/section4.htm>. Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK. Accessed February 2006
- Dwidjoseputro, 1989. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan.
- EUROPEAN COMMISSION (2006). The Rules Governing Medicinal Products in the European Union. Eudralex. Volumes 1–9. European Commission Enterprise and Industry DG; Directorate F – Consumer goods. Latest versions only available at <http://pharmacos.eudra.org/F2/eudralex/index.htm>.
- FAO. 2011. Challenges Of Animal Health Information Systems And Surveillance For Animal Diseases And Zoonoses. Fao Animal Production And Health Food And Agriculture Organization Of The United Nations Rome, 2011
- GAY C.G. & ROTH H.J. (1994). Confirming the safety characteristics of recombinant vectors used in veterinary medicine: a regulatory perspective. Recombinant vectors in vaccine development. Dev. Biol. Stand., 82, 93–105
- Jones, 1998. *Staphylococcus aureus* Mastitis : Cause, Detection and Control. Virginia-Maryland Regional College of Veterinary Medicine, Virginia Tech.
- Murtidjo, BA., 1995. Pengendalian Hama dan Penyakit Ayam. Penerbit Kanisius.
- OIE. Animal Health In The World. 2013. Update On Highly Pathogenic Avian Influenza In Animals (Type H5 and H7)
- PASTORET P.P., BLANCOU J., VANNIER P. & VERSCHUEREN C., EDS (1997). Veterinary Vaccinology. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands.
- Rahayu, ID., Kunci Sukses Mengatasi Kegagalan Program Vaksinasi. Poultry Indonesia, Mei – 2000.
- Rahayu, ID., 2001. Mengatasi Mikotoksin Sebagai Kontaminan Bahan Pakan Ternak. Poultry Indonesia, April 2001.
- ROTH H.J. & GAY C.G. (1996). Specific safety requirements for products derived from biotechnology. In: Veterinary Vaccinology, Pastoret P.-P., Blancou J., Vannier P. & Verschueren C., eds. Elseviers Science Publishers B.V. Amsterdam, The Netherlands.
- Shane, SM.1998. Buku Pedoman Penyakit Unggas. (Terjemahan). Alih Bahasa : Tangenjaya dkk.. American Soybean Association.

Singh, B. P. & Chauban, R. S., 1999. Vaccine Failures. Poultry International. September, 1999.

Subronto dan Tjahadjati, 2001. Ilmu Penyakit Ternak II. Gadjah Mada University Press.

Tizard, 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Terjemahan Masduki Partodiredjo.. Penerbit Universitas Airlangga.

Todar, Kenneth, 2000. Controlling Growth with Chemical Agents. University of Wisconsin-Madison.

Zalizar, L dan Rahayu, ID., 1997. Pengeruh Pemberian Vaksin Newcastle Disease (ND) La Sota Terhadap Titer Hemaglutinasi Inhibisi (HI) pada Ayam Broiler. Laporan Penelitian. Laboratorium Kesehatan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.