

PERAN VAKSINOLOGI DALAM MENGANTISIPASI PENYAKIT ZONOSIS AKIBAT PEMANASAN GLOBAL



UNIVERSITAS AIRLANGGA
BADAN HUKUM MILIK NEGARA

Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Virologi dan Imunologi
pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
di Surabaya pada Hari Sabtu, Tanggal 12 Juli 2008

Oleh

RAHAJU ERNAWATI

FA
RPA

PG-80/10

Ern
P

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua,

Yang terhormat,

Ketua, Sekretaris dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas
Airlangga,

Ketua, Sekretaris, Para Ketua Komisi dan Anggota Senat Akademik
Universitas Airlangga,

Rektor dan Para Wakil Rektor Universitas Airlangga,

Para Guru Besar Universitas Airlangga,
Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas Airlangga,

Para Ketua Lembaga di Lingkungan Universitas Airlangga,
Teman Sejawat dan Sogenap Civitas Akademika Universitas
Airlangga,

Sejawat Anggota Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia,

Para Undangan, Keluarga, dan Hadirin yang kami Muliakan.

Pada hari yang berbahagia ini, terlebih dahulu marilah kita memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah swt. berkat rahmat, ridha, dan karunia-Nyalah kita dapat berkumpul bersama dalam keadaan sehat wal'afiat untuk menghadiri Rapat Terbuka Senat Universitas Airlangga dengan acara pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam Bidang Virologi dan Imunologi pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Sholawat dan salam kita sampaikan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad saw. beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Semoga kita mendapat syafaatnya di hari kemudian nanti, amien.

Hadirin yang saya muliakan,

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan pandangan tentang pengembangan vaksinologi secara akademik dalam pendidikan Dokter Hewan di Indonesia, dengan judul:

PERAN VAKSINOLOGI DALAM MENGANTISIPASI PENYAKIT ZONOSIS AKIBAT PEMANASAN GLOBAL

Hadirin yang terhormat,

Telah diketahui bersama bahwa sebagian besar penyakit pada manusia berasal atau berkaitan langsung maupun tidak langsung dengan kesehatan hewan. Penyakit-penyakit ini dikenal dengan penyakit zoonosis. Oleh karena itu, pengendalian penyakit hewan ikut juga menentukan tingkat pengendalian penyakit pada manusia.

Pemanasan global akan memberi dampak yang tidak kecil terhadap perubahan alam, baik perubahan secara evolusi maupun perubahan secara cepat atau revolusi. Salah satu perubahan yang diperkirakan akan terjadi yaitu munculnya banyak penyakit zoonosis yang akan mengkhawatirkan kesehatan masyarakat.

Meningkatnya jumlah penyakit zoonosis ini disebabkan oleh perubahan agen penyakit, baik yang berasal dari virus, bakteri, parasit, maupun fungi. Perubahan ini bisa disebabkan oleh dampak langsung dari pemanasan global pada agen penyakit tersebut atau karena perubahan lingkungan tempat hidup mereka.

Salah satu cara pengendalian penyakit yang dianggap paling efisien saat ini adalah melalui vaksinasi. Dengan demikian pada abad ke-21 ini vaksin menjadi salah satu bahan penting bagi kesehatan dalam usaha pencegahan dan pengendalian penyakit.

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN VAKSIN

Perkembangan vaksin diawali dengan penemuan Edward Jenner pada tahun 1798, bahwa inokulasi cacar sapi (*cowpox*) pada seseorang ternyata dapat melindungi orang tersebut dari penyakit cacar (*smallpox*). Sejak saat itu vaksin mengalami perkembangan, baik cara menentukan epitop yang bersifat imunodominan, strategi perbanyak protein maupun cara aplikasinya.

Louis Pasteur dan kawan-kawan pada tahun 1880 telah menemukan cara vaksinasi untuk pencegahan penyakit infeksi melalui penggunaan agen penyakit yang telah dilemahkan terlebih dahulu (*vaksin attenuated*), antara lain vaksin rabies yang berasal dari virus alam yang ganas (*street virus*) menjadi virus yang tidak ganas (*fix virus*) setelah mengalami pasase berulang.

Selain itu, vaksin attenuated (vaksin aktif) juga dikembangkan terhadap *Pasteurella multocida* (pada ayam), *vibrio cholera* (pada manusia), dan *anthrax* (pada domba). Selanjutnya tahun 1886 Salmon dan Smith di Amerika Serikat telah memperkenalkan vaksin inaktif dengan menggunakan bakteri *vibrio cholera* yang dimatikan dengan pemanasan.

Berdasarkan bahan imun yang digunakan ada dua jenis vaksin, yaitu vaksin aktif dan vaksin inaktif. Vaksin yang berasal dari mikroba secara utuh baik vaksin aktif maupun vaksin inaktif tentu mempunyai kelemahan karena ada bagian tertentu yang harus dihilangkan yang tidak bersifat imunogenik. Vaksin subunit merupakan vaksin yang dibuat dari komponen yang imunogenik. Teknik yang relatif baru dalam produksi vaksin adalah dengan melakukan kloning dari gen virus melalui rekombinasi DNA, vaksin vektor virus dan vaksin antiidiotipe.

Vaksin aktif terbuat dari virus hidup yang diatenuasikan dengan cara pasase berseri pada biakan sel tertentu. Dalam proses ini akumulasi dari mutasi umumnya menyebabkan hilangnya

virulensi secara progresif bagi inang aslinya. Di dalam vaksin mengandung virus hidup yang dapat bereplikasi dan merangsang respons imun tanpa menimbulkan sakit. Aplikasi vaksin aktif tidak hanya secara suntikan intramuskuler, subkutan atau intrakutan melainkan dapat secara lokal pada mukosa secara intraocular, intranasal, spray atau pun dalam air minum atau dicampur dalam pakan seperti contoh pada vaksin ND strain V4.

Vaksin inaktif dihasilkan dengan menghilangkan infektivitasnya sedangkan imunogenitasnya masih dipertahankan dengan cara fisik misalnya dengan pemanasan, radiasi; kimia, dengan bahan kimia fenol, betapropiolakton, formaldehid, etilenimin. Dengan perlakuan ini virus menjadi inaktif tetapi imunogenitasnya masih ada. Vaksin inaktif biasanya dicampur adjuvan untuk meningkatkan timbulnya respons imun dengan cara membentuk depo pada tempat suntikan yang memungkinkan pelepasan antigen sedikit demi sedikit sepanjang waktu. Vaksin ini sangat aman karena tidak infeksius, namun diperlukan jumlah yang banyak untuk menimbulkan respons antibodi.

Vaksin sub unit merupakan vaksin yang dibuat dari bagian tertentu dari virus yang imunogenik secara alamiah misalnya hepatitis B, atau dengan memisahkan dan memurnikan protein tertentu yang imunogenik. Vaksin subunit yang telah menunjukkan keberhasilannya antara lain adalah vaksin terhadap FMD (*Foot and Mouth Disease*), rabies, influenza, herpes simplex, IBD (*Infectious Bursal Disease*) dan lain-lain.

Vaksin idiotip merupakan vaksin yang dibuat berdasarkan sifat bahwa antiidiotip antibodi mempunyai sekuens yang sama seperti epitop yang dibentuk. Antiidiotip dapat menginduksi respons imun dan dapat menetralkan epitop pada antigen asli. Vaksin ini dapat menghambat pertumbuhan virus melalui netralisasi. Vaksinasi dengan vaksin jenis ini masih dalam percobaan.

Vaksin rekombinan memungkinkan produksi protein virus dalam jumlah besar. Genom virus yang diinginkan diklon pada

plasmid kemudian diekspresikan dalam sistem ekspresi misalnya sel bakteri *E. coli*, yeast, dan baculovirus. Dengan teknologi DNA rekombinan selain dihasilkan vaksin protein juga dihasilkan vaksin DNA. Penggunaan virus sebagai vektor untuk membawa gen sebagai antigen pelindung dari virus lainnya, misalnya gen untuk antigen dari berbagai virus disatukan ke dalam genom dari virus vaksinian dan imunisasi hewan dengan vaksin bervektor ini menghasilkan respons antibodi yang baik.

Vaksin DNA (*naked plasmid DNA*), suatu pendekatan yang relatif baru dalam teknologi vaksin yang memiliki potensi dalam menginduksi imunitas seluler. Dalam vaksin DNA gen tertentu dari mikroba diklon ke dalam suatu plasmid bakteri yang direkayasa untuk meningkatkan ekspresi gen yang diinsersikan ke dalam sel mamalia. Setelah disuntikkan DNA plasmid akan menetap dalam nukleus sebagai episom, tidak berintegrasi ke dalam DNA sel (kromosom), selanjutnya mensintesis antigen yang dikodinya. Selain itu vektor plasmid mengandung sekuens nukleotida yang bersifat imunostimulan yang akan menginduksi imunitas seluler.

Vaksin Reverse Genetic, merupakan suatu terobosan cara pembuatan vaksin mutakhir dari agen yang sangat ganas. Vaksin ini terutama dibuat dari agen penyakit yang mempunyai banyak fragmen RNA/DNA. Secara prinsip, vaksin ini dibuat melalui mutasi buatan dari fragmen yang menyebabkan sifat ganas dari agen tersebut, sehingga menjadi tidak ganas kembali. Kemudian fragmen lainnya diganti dengan fragmen dari agen yang sangat lemah. Salah satu tujuan dalam pembuatan vaksin Reverse Genetic ini adalah dalam proses pembuatannya tidak membahayakan lingkungan dan dapat menghasilkan produksi vaksin (*yield*) yang tinggi. Dalam skala laboratorium semua jenis vaksin tersebut mampu dilakukan di Universitas Airlangga, Surabaya.

Hadirin yang saya muliakan,

PENTINGNYA VAKSINOLOGI

Kesehatan masyarakat merupakan komponen utama, dalam membangun sumber daya manusia berkualitas, selain faktor pendidikan yang bisa menjadi sumber energi bagi pembangunan dan mendorong percepatan pertumbuhan ekonomi.

Investasi di bidang kesehatan serta upaya-upaya untuk meningkatkan status gizi, akan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Sejalan dengan meningkatnya perubahan gaya hidup, kesadaran gizi, dan kesadaran kesehatan masyarakat yang meningkat, kebutuhan akan produk peternakan (telur, daging dan susu) terus meningkat. Untuk menghasilkan produk hewan yang berkualitas perlu ditunjang dengan peningkatan kesehatan hewan.

Masalah kesehatan hewan bukan semata-mata masalah yang menyangkut dunia ternak dan peternakan. Harus dipahami bahwa kesehatan hewan mempunyai cakupan yang sangat luas. Ia merupakan bagian dari kesehatan manusia dan lingkungan, juga merupakan bagian dari penyediaan pangan. Atas dasar itu kita dituntut untuk selalu waspada terhadap timbulnya kasus-kasus penyakit hewan dan melakukan upaya pencegahan dan penanganan penyakit sejak dini guna menghindari terjangkitnya hewan dari penyakit terutama yang bersifat zoonosis.

Keberhasilan pengendalian penyakit dengan menggunakan vaksin yang sesuai serta ketepatan dan kecermatan dalam penentuan agen untuk produksi vaksin memerlukan pemahaman ilmu vaksinologi.

Pemahaman tentang vaksinologi bukan hanya sekadar pemahaman sempit dari keberadaan dan sifat agen penyakit, namun vaksinologi meliputi pemahaman terhadap karakter suatu agen penyakit yang memungkinkan dijadikan sebagai seed vaksin

dan pola mutasi yang terjadi tatkala seed vaksin diberikan untuk mengendalikan suatu penyakit; bahan pembawa suatu vaksin dan *design* peralatan yang diperlukan guna mencapai tingkat yang ekonomis dalam pembuatan vaksin. Serta pemahaman terhadap peta penyakit di suatu wilayah dengan segala perubahan dan faktor yang memengaruhinya.

Sebagaimana yang saya telah singgung di depan bahwa dengan adanya pengaruh pemanasan global, maka pada dekade terakhir ini telah terjadi perkembangan penyakit yang begitu cepat, demikian pula telah terjadi perubahan-perubahan sifat agen infeksi yang memerlukan penanganan pencegahan secara cepat dan tepat.

Dampak perubahan iklim secara global telah dirasakan di seluruh dunia termasuk Indonesia yang berakibat adanya perubahan lingkungan terutama temperatur, di mana setiap tahun dapat meningkat 1-1,4° F hal ini akan memengaruhi vektor penyakit virus dan memicu terjadinya mutasi virus dengan kecepatan rata-rata 10^5 setiap tahun, baik pada vektor maupun pada hospesnya yang selanjutnya akan memengaruhi epidemiologi penyakit. Berbagai jenis penyakit peka terhadap perubahan iklim global baik yang disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa atau cacing, yang oleh badan dunia dinyatakan ada 17 macam penyakit antara lain dengue (melibatkan peran virus dan nyamuk), malaria (peran protozoa dan nyamuk), filariasis (peran cacing dan nyamuk), rabies (virus), chagas (protozoa dan insekta), Ebola (virus dan udara), yellow fever (virus dan nyamuk), influenza (virus dan udara), cholera (bakteri), encephalitis (virus), schistomiasis (protozoa), hanta virus pulmonary syndrome, dan berbagai jenis penyakit lainnya.

Aspek kesehatan hewan dapat juga terjadi akibat perpindahan penduduk antar daerah atau pulau dengan membawa ternak atau hewan piaraannya karena dapat membawa penyakit baru di tempat kedatangan, misalnya pada kejadian penyakit Ramadewa di Lampung pada tahun 1976 tidak lain adalah penyakit Jembrana yang berasal dari Bali yang dibawa oleh transmigran ke Lampung.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang letaknya strategis dipersimpangan antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, antara benua Asia dan benua Australia. Posisi yang strategis ini memengaruhi kehidupan budaya, sosial, politik serta ekonomi yang mempunyai dampak positif maupun dampak negatif. Di antara dampak negatif yang mungkin timbul adalah penyakit strategis dari negara tetangga yang setiap saat dapat merupakan ancaman bagi kesehatan hewan yang ada di Indonesia sehingga perlu penanganan yang serius. Kecenderungan pengendalian penyakit dengan vaksinasi merupakan kebutuhan mutlak.

Berbagai pengalaman sejarah membuktikan bahwa telah terjadi perubahan sifat agen infeksi yang menimbulkan kerugian ekonomi yang tidak sedikit. Pada tahun 1991 sampai dengan tahun 1992 telah terjadi wabah penyakit Gumboro pada peternakan ayam hampir di seluruh wilayah Indonesia dengan kerugian ekonomi yang sangat besar, ayam yang terserang 2.190.000 ekor dan yang mengalami kematian sebanyak 543.050 ekor (Laporan Pusvetma, 1996). Penanggulangan dengan menggunakan vaksin yang ada (vaksin impor) sudah tidak sesuai lagi. Ayam yang sudah divaksin meskipun menunjukkan titer yang tinggi ($2^{8.5}$) namun tidak protektif terhadap tantangan virus isolat lapang. Belum tuntas dengan penyakit Gumboro dunia perunggasan diguncang lagi dengan munculnya wabah penyakit AI (flu burung) pada akhir tahun 2003 dengan menimbulkan kematian yang cukup tinggi, pada tahun 2007 mencapai angka 3.842.275 ekor (Martini, 2007), ini hanyalah beberapa contoh penyakit yang akhir-akhir ini telah terjadi dan menimbulkan kerugian yang sangat besar. Tidak menutup kemungkinan saat yang akan datang akan muncul penyakit virus baru atau munculnya sifat virus baru yang dapat menular dari hewan ke manusia (zoonosis), seperti misalnya Japanese Encephalitis, Hog Cholera, Malignant Catharral Fever, Infectious Bovine Rhinotracheitis, Borna Disease, Bovine Virus Diarrhea dan lain-lain. Bahkan tidak menutup kemungkinan

Penyakit Mulut Kuku yang telah bebas setelah selama berpuluh-puluh tahun terdapat di Indonesia dapat kembali menyerang sapi-sapi di Indonesia. Selain itu dengan melihat perkembangan di lapangan akan kebutuhan vaksin untuk peningkatan kesehatan hewan masih belum mencukupi. Menurut Bahri (2005) untuk vaksin ayam seperti, Newcastle Disease, Infectious Bronchitis, Infectious Bursal Disease, Snot (coryza), Pox, Infectious Laryngotracheitis, Egg Drop Syndrome dan Swollen Head Syndrome, memperlihatkan bahwa 76,34% ketersediaan vaksin berasal dari impor, dan hanya 23,66% diproduksi dalam negeri. Untuk vaksin hewan kesayangan seperti vaksin Rabies, Canine Parvivirus, Leptospirosis dan Feline Panleucopenia, baru terpenuhi sekitar 12% dan 50% berasal dari impor.

Keadaan ini memberikan gambaran bahwa vaksin memiliki peluang yang menjanjikan untuk dikembangkan di dalam negeri yang tentunya memerlukan SDM yang profesional serta penelitian-penelitian yang bersifat inovatif dan kompetitif ditingkat global. Pengembangan vaksin di dalam negeri didukung oleh ketersediaan virus isolat lokal yang tentunya paling cocok dengan keadaan penyakit, akan menunjang peningkatan kesehatan hewan.

Pendidikan vaksinologi yang secara akademis memberikan ilmu dan pengetahuan tentang vaksin, bahan pembawa dan *design* suatu teknologi pembuatan vaksin serta memprediksi pola penyakit ke depan termasuk prediksi mutasi yang mungkin terjadi, memberi harapan baru untuk mengantisipasi hal ini.

Hadirin yang saya muliakan,

PENTINGNYA PENDIDIKAN VAKSINOLOGI

Pada era persaingan global saat ini para sarjana yang bekerja dalam bidang kesehatan baik kesehatan hewan maupun kesehatan manusia tidak dapat lepas dari tuntutan profesionalisme, karena hanya dengan peningkatan profesionalisme akan dapat menjawab

tantangan global. Menyadari akan arti pentingnya kualitas sumber daya manusia, banyak negara kemudian mengalihkan investasi ke sektor ini. Pilihan kebijakan pembangunan yang berwawasan masa depan, memang tidak bisa lain kecuali harus memberikan porsi yang lebih besar di bidang peningkatan kualitas sumber daya manusia. Pilihan kebijakan inilah yang dilakukan oleh negara-negara yang menjadi simbol "kebangkitan macan Asia" seperti Korea Selatan, Hongkong, Singapura, Taiwan, dan Cina. Untuk membangun sumber daya manusia berkualitas, yang bisa menjadi sumber energi bagi pembangunan dan mendorong percepatan pertumbuhan ekonomi, peran pendidikan sangatlah penting dan strategis.

Pendidikan vaksinologi pada Pendidikan Dokter Hewan (S1) merupakan ilmu dasar yang meliputi pemahaman ilmu di bidang virologi, imunologi dan penyakit infeksi. Dalam mata kuliah virologi (2 SKS) pada pokok bahasan vaksin dijelaskan prinsip dari vaksin dan vaksinasi, jenis vaksin ditinjau dari bahan imun yang digunakan serta cara menghitung dosis (Infective Dose₅₀) untuk membuat vaksin dan potensi vaksin. Pada mata kuliah imunologi (2 SKS) dijelaskan tentang organ dan sel yang berperan dalam sistem imun dan mekanisme terbentuknya antibodi. Sedangkan pada mata kuliah penyakit infeksi (3 SKS) dijelaskan patogenesis berbagai penyakit infeksi termasuk penyakit yang bersifat zoonosis. Selain perkuliahan, mahasiswa mendapat keterampilan laboratorium untuk dapat mengenali virus penyebab infeksi dan berbagai teknik serologi untuk mengevaluasi hasil vaksinasi. Ke depan, untuk pemahaman bidang virologi dan imunologi diperlukan suatu metode pembelajaran ke arah *student oriented* misalnya dalam bentuk *Problem Based Learning* (PBL), yang didasarkan pada pemecahan masalah mengingat pada metode ini ada integrasi ilmu bidang virologi, imunologi dan penyakit infeksi yang lain. Implementasinya adalah pada Pendidikan Profesi Dokter Hewan sehingga menghasilkan

sarjana yang mempunyai kompetensi mampu mendiagnosa dan melakukan pencegahan serta pengendalian penyakit.

Pendidikan vaksinologi untuk pengembangan sains dan teknologi secara akademis lebih sesuai jika diberikan pada pendidikan lanjutan, seperti pendidikan strata 2 (S2). Mengingat dalam pemahaman vaksinologi diperlukan ilmu lain yang komprehensif seperti ilmu di bidang teknik dan kimia. Minimal ada tiga komponen ilmu yang dibutuhkan dalam pemahaman vaksinologi ini yaitu pengetahuan tentang agen penyakit yang dapat dijadikan sebagai seed vaksin. Agen penyakit ini dapat meliputi virus, bakteri, parasit dan bahan protein lainnya; pengetahuan tentang bahan pembawa dan pengetahuan tentang desain peralatan dalam pembuatan vaksin.

Pendidikan vaksinologi diharapkan menghasilkan SDM sebagai tenaga ahli yang mampu menganalisis agen infeksi atau pun penyakit, terutama yang memerlukan pengendalian dengan vaksin; mampu berfikir inovatif dan kreatif dalam mengembangkan sains yang terkait dengan industri vaksin; mampu mengidentifikasi menganalisis, menetapkan dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang vaksinologi; mampu mengembangkan sains dan teknologi yang terkait dalam bidang vaksinologi.

Hadirin yang terhormat,

KONTRIBUSI PADA UNAIR YANG BERSTATUS BHMN

Pendidikan vaksinologi diharapkan dapat menghasilkan SDM yang tangguh dan mempunyai daya saing ditingkat global yang dapat berperan aktif dalam penelitian yang menunjang produksi vaksin baru, dengan mengembangkan isolat lokal dari agen infeksi yang mempunyai keunggulan komperatif dalam mengatasi penyakit hewan yang terjadi.

Pendidikan Vaksinologi dan Imunoterapeutika telah dibuka di Universitas Airlangga sebagai pendidikan lanjutan yang

mengkhususkan dalam mendidik seorang yang mampu dalam mengembangkan vaksin sebagai salah satu bahan pengendali suatu penyakit. Dengan demikian seseorang yang berkecimpung dan menggeluti suatu industri vaksin tidak karena faktor keterpaksaan (*by accident*) namun memang dipersiapkan sejak awal (*by design*).

Demikian juga Unair sebagai Badan Hukum Milik Negara bisa menjadi mitra bagi pihak yang memerlukan keterlibatannya dalam pengembangan suatu vaksin atau industri vaksin, maupun pusat kajian vaksin. Kesemuanya ini dapat dijadikan suatu alternatif guna mewadahi SDM yang dihasilkan. Pertumbuhan suatu industri vaksin di Indonesia masih jauh dari harapan. Seperti dikatakan oleh Bahri dkk (2005), bahwa kebutuhan vaksin hewan di Indonesia baru 23,66% berasal dari produksi dalam negeri sehingga dikhawatirkan pencegahan penyakit kurang efektif serta memberikan peluang masuknya penyakit dari luar negeri.

Kebijakan pemerintah untuk perguruan tinggi negeri yang berstatus BHMN cukup mendukung upaya mempercepat komersialisasi hasil-hasil penelitian vaksin di dalam negeri. Dengan disahkannya Rancangan peraturan Pemerintah menjadi Peraturan Pemerintah RI Nomor 20 tahun 2005 tentang alih teknologi kekayaan intelektual serta hasil penelitian dan pengembangan, diharapkan hasil-hasil penelitian vaksin hewan semakin intensif dan merupakan aset universitas.

Hadirin yang saya muliakan,

PENUTUP KESIMPULAN DAN HARAPAN

Pengendalian suatu penyakit hewan bukan hanya diperuntukkan bagi kesehatan hewan itu saja, melainkan kesehatan masyarakat sebagai tujuan utamanya. Jika pengendalian itu ditujukan untuk penyakit zoonosis, sudah tentu agar penyakit yang dikendalikan pada hewan ini tidak menular kepada manusia. Demikian juga jika pengendalian ini ditujukan bukan untuk penyakit zoonosis,

maka pengendalian ini ditujukan untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat, baik melalui ketersediaan gizi melalui produk ternak yang sehat maupun melalui hewan kesayangan yang akan menjadi hiburan dan sumber inspirasi bagi pemiliknya.

Salah satu pengendalian yang paling efisien adalah melalui tindakan vaksinasi. Kemajuan vaksin dan teknologi vaksin guna keberhasilan dalam pengendalian penyakit memerlukan sumber daya manusia yang berkualitas, untuk itu diperlukan usaha edukasi yang handal. Melalui pengembangan pendidikan vaksinologi, Universitas Airlangga yang berstatus BHMN diharapkan dapat menghasilkan SDM yang mampu berkompetitif di tingkat global, kreatif dan inovatif serta berjiwa *enterpreuner*.

Hal-hal yang diperlukan untuk mendukung itu semua adalah:

1. Menciptakan atmosfir akademis yang kondusif sehingga dapat tercipta budaya kerja yang produktif.
2. Meningkatkan kinerja mulai dari tingkat departemen berdasarkan *roadmap* yang jelas dalam fungsi pendidikan dan pengajaran, penelitian serta pengabdian kepada masyarakat yang terintegrasi.
3. Menggali berbagai penelitian untuk evaluasi vaksin masa kini dan mendesain vaksin di masa mendatang dengan memanfaatkan ketersediaan sumber daya plasma nutfah berupa mikroorganisme lokal yang sesuai untuk mengatasi penyakit.
4. Menjalin kerja sama (*networking*) dengan pakar dari luar negeri dan institusi sejenis untuk saling tukar informasi dan meningkatkan ilmu pengetahuan dan wawasan sehingga dapat tercapai misi Unair menjadi *World Class University, excellence with morality*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengakhiri pidato pengukuhan ini, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat saya kepada Pemerintah

Republik Indonesia, melalui Menteri Pendidikan Nasional **Prof. Dr. Bambang Sudibyo, MBA**, yang telah menyetujui pengangkatan saya sebagai Guru Besar dalam Bidang Virologi dan Imunologi.

Kepada yang terhormat Ketua Senat Akademik Universitas Airlangga **Prof. Dr. Sam Suharto, dr., Sp.MK.** Sekretaris Senat Akademik Universitas Airlangga **Prof. Dr. Frans Limahelu, SH., LLM** dan seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaannya untuk mengusulkan dan menerima saya sebagai sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Airlangga.

Kepada yang terhormat Rektor Universitas Airlangga **Prof. Dr. H. Fasich, Apt.**, beserta para Wakil Rektor, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaannya mengusulkan saya untuk diangkat menjadi Guru Besar.

Kepada yang terhormat mantan Rektor Universitas Airlangga **Prof. Dr. Med. H. Puruhito, dr., Prof. H. Soedarto, dr. DTM&H**, dan **Prof. dr. H. Bambang Rahino, dr., Ph.D., Prof. dr. H. R. Soedarso Djojonegoro**, yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menjadi dosen dan berkarya pada Universitas Airlangga.

Kepada yang terhormat Dekan Fakultas Kedokteran Hewan **Prof. Hj. Romziah, drh, Ph.D.**, dan Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas kepercayaan dan kesediaan untuk mengusulkan saya sebagai Guru Besar.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada yang terhormat **Prof. Dr. Ismudiono, drh., MS., Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranjoto, drh., MSc.** dan **Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, drh., MS., MM.**, mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Unair yang menerima dan membimbing saya untuk menjadi orang yang berkarya.

Mantan Direktur Program Pascasarjana, Universitas Airlangga, **Prof. Dr. H. Muhammad Amin, dr., Sp.P(K).**, yang telah

menerima dan memberikan kesempatan kepada saya untuk menjadi peserta Program Doktor pada Program Pascasarjana, Universitas Airlangga.

Saya sampaikan terima kasih kepada **Prof. Dr. Abdul Latif Ibrahim**, sebagai pembimbing dalam menempuh pendidikan S2 di Fakultas Kedokteran Veterinar Universiti Pertanian Malaysia, **Prof. Dr. Syed Jalaludin Syed Salim** sebagai Dekan, **Prof. Dr. Robert P. Hanson** sebagai external examiner dari University of Wisconsin-Madison USA, terima kasih atas bimbingan dan kerja samanya.

Kepada **Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranoto, drh., MSc.** selaku promotor, **Dr. Wayan T. Artama, drh.**, dan **Prof. Dr. Fedik A. Rantam, drh.**, selaku kopromotor yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran, memberikan bimbingan, petunjuk pengarahannya, dorongan serta wawasan keilmuan selama saya mengikuti pendidikan Program Doktor.

Prof. Dr. Hj. Suhariningsih, Ir., selaku Ketua Program Studi MIPA, **Prof. Dr. IGN. Astika, Apt.** dan **Prof. Dr. H.A. Aziz Hubeiz, Apt.**, mantan Ketua Program Studi, yang telah memberikan petunjuk serta saran dalam hal pelaksanaan pendidikan.

Drh. Hari Besar Sosiawan, SU., Kepala Pusat Veterinaria Farma, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kerja samanya selama ini, **Drh. Syamsul Bahri Siregar, MSc.**, Mantan Kepala Pusat Veterinaria Farma, Surabaya, terima kasih atas ijin dan bantuannya dalam penggunaan fasilitas dan sarana laboratorium untuk penelitian program doktor, demikian pula kepada **drh. Herawati, MSi.**

Ketua Departemen Mikrobiologi **Prof. Dr. Fedik Abdul Rantam, drh.**, beserta seluruh staf Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga **drh. Adi Prijo Rahardjo, MSi.**, **drh. Nanik Sianita, SU.**, **drh. Jola Rahmahani, M.Kes.**, **Dr. Suwarno, drh.**, **drh. Ratih Ratnasari, SU.**, **drh. Erni Rosilawati Sabar Iman, MS.**,

drh. Didik Handiyatno, MS., drh. Hj. Hasutji Endah Narumi, MS., drh. Suryani Sarudji, M.Kes., drh. Sri Chusniati, M.Kes., drh. Wiwiek Tiasningsih, M.Kes., atas kerja samanya yang baik selama ini.

Kepada guru-guru saya mulai dari SR Frateran 2 Kediri, SMP Negeri 1 Kediri, SMA Negeri 2 Surabaya, saya ucapkan terima kasih yang tak terhingga, karena tanpa beliau-beliau tidak mungkin saya akan berdiri di sini di hari yang berbahagia ini.

Rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya saya haturkan kepada kedua orang tua saya tercinta, Ibunda **R.A. Soemini Prajitno**, atas segala jerih payah dan pengorbanan beliau dalam mengasuh, mendidik dan menyekolahkan saya sehingga Alhamdulillah telah berhasil menjadi sarjana yang mandiri. Kepada almarhum ayahku tercinta **R. Prajitno** yang dengan pandangan hidup, menjadikan sumber motivasi serta kebesaran hati saya. Ya Allah, berilah ampunan kepadanya, dan angkatlah derajatnya dalam golongan orang-orang yang shalih, lapangkanlah kuburnya. Amin.

Kepada saudara-saudara saya beserta ipar; **dr. Teguh Sylvaranto, Sp.An.KIC, dr. W. Hidayati MS., Sp.PK(K), Ermien Setyawati, Wahyu Winarti**, saya mengucapkan terima kasih atas kebersamaan dalam kekeluargaan.

Kepada seluruh anggota panitia yang diketuai oleh **Dr. Suwarno, drh., MSi.**, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya acara ini, saya sampaikan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya.

Disaat yang berbahagia ini saya terkenang akan kedua mertua saya, Ibu **Hj. Nasichatun** (alm) dan Bapak **H. Kusnan Hidayat** beserta kakak-kakak dan adik-adik ipar; terima kasih kepada bapak-ibu, atas segala doa restu, dan nasihat yang telah diberikan kepada saya sekeluarga dalam mengarungi bahtera kehidupan ini. Semoga Allah swt. selalu melimpahkan karunia dan nikmat-Nya kepada kita semua.

Untuk almarhumah Ibu Mertua tercinta yang telah tiada, semoga segala amal baik beliau diterima Allah swt. dan diampunkan seluruh dosa-dosanya.

Perkenankanlah pada kesempatan yang berbahagia ini saya menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya dan tiada terhingga kepada suamiku tercinta **Munawir KH** yang dengan setia telah mendampingi hidup saya selama 21 tahun dan rela berbagi tugas dalam kehidupan keluarga, penuh pengertian, kesabaran serta selalu memberi dorongan dan semangat yang akhirnya dapat mengantarkan saya menjadi Guru Besar. Kepada ketiga anakku tercinta **Nindita Riwanti, Pramudita Riwanti dan Hanung Aryana**, Mama sampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala pengorbanan dan pengertianmu terhadap kesibukan mama. Semoga Allah swt. mengabdikan semua cita-citamu, mengampuni dosa-dosa kita semua dan menjadikan ananda sekalian menjadi anak sholeh dan sholehah yang tidak lupa mendoakan kedua orang tuanya.

Akhirnya kepada hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu dan bersabar mendengarkan pidato pengukuhan jabatan Guru Besar pada hari ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan saya mohon maaf apabila ada yang tidak berkenan di hati. Semoga Allah swt. berkenan membalas semua kebaikan kita dan mengampuni segala dosa. Amin.

Billahittaufiq wal hidayah

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

DAFTAR PUSTAKA

- Acha PN and B. Szyfres, 1987. *Zoonoses and communicable diseases common to man and animal*. PAHO.
- Bahri SA, Kusumaningsih, 2005. Potensi, peluang dan strategi pengembangan vaksin hewan di Indonesia. *Journal Litbang Pertanian* 124(3).
- Bellanti JA, 1993. Imunoprofilaksis: Penggunaan Vaksin. *Imunologi II* hal. 551-577. Gadjah Mada Univ. Press.
- Belt JC, SR Palmer, and JM Payne, 1988. *The zoonoses infections transmitted from animals to man*.
- Darjono, 1996. Kecenderungan Penyakit Unggas di Jawa Tengah. *Poultry Indonesia*. 193: 42-4.
- Dyah WI, 2005. Masa depan pengembangan vaksin baru. *Cermin Dunia Kedokteran* No. 148.
- Ernawati R, dan CA Nidom, 2001. Identifikasi, Karakterisasi dan Ekspresi Protein Imunogen Virus Infeksius Bursal Isolat Indonesia sebagai Bahan Vaksin Subunit. *Laporan Penelitian Lemlit*. Unair.
- Ernawati R, 2004. Sintesis dan kloning gen penyandi protein virus infeksius bursal isolat lokal. *Seminar nasional bioteknologi*.
- Ernawati R, 2005. Kloning dan ekspresi gen penyandi protein virus infeksius bursal isolat Indonesia sebagai bahan vaksin sub unit. *PHB X*. Lemlit Unair.
- Fenner FJ, JP Gibbs, FA Murphy, and R Rott, 1995. *Veterinary Virology*. Academic Press Inc.
- Jola RR, Ernawati, dan Suwarno, 1992. Kejadian penyakit gumboro pada peternakan ayam daerah malang dan sekitarnya. *Laporan Penelitian*. Lemlit Unair.
- Martini, 2007. *Seroepidemiologi Avian Influenza (AI) pada peternak dan Perilaku Peternak Berkaitan....* www.keswan.ditjennak.go.id/berita.php?id=5-10k - (Access April, 2008).

- Murphy FA, EPJ Gibhs, MC Horzinek, and MC Studdent, 1999. *Veterinary Virology*. Academic Press: San Diego United States of America.
- Naim R, 2007. Vaksin DNA. Desain vaksin abad ke-21? <http://www.google.co.id/search?q=rochman+naim+vaksin+dna&hl=id&sa2> (Access April, 2008).
- Nunuk P, 2003. Sejarah penemuan mikroba. *USU digital library*.
- Pandey R, 1993. *Veterinary vaccine*. Spribnger Helderberg, NY.
- Partadiredja M, 1992. Virus penyebab dan program pencegahan penyakit gumboro. *Poultry Indonesia*. No. 144. Hal. 19-24.
- Partadiredja M dan RD Soejodono, 1997. Cross protection study of chicken vaccinated with an imported IBD vaccine challenged with 3 pathogenic IBDV isolates in Indonesia. *Hemera Zoa*. 79: 22-29.
- Pastoret PP, J Blancou, P Vannier, and C Vershueren, 1999. *Veterinary Vaccinology*. Elsevier, USA.
- Rantam FA, 2005. *Virologi*. Airlangga University Press.
- Rudd MF, HG Haine, SI Sapats, L Parede, and J Ignyatovic. 2002. Characterisation of an Indonesian very virulent strain of infectious bursal disease virus. *Arch. Virol*. 144: 1303-1322.
- Soeripto, 2002. Pendekatan konsep kesehatan hewan melalui vaksinasi. *Journal Litbang Pertanian*. 21(2).

RIWAYAT HIDUP

Nama : **Prof. Dr. Rahaju Ernawati, drh., MSc.**
Tempat/tanggal lahir : Madiun, 3 Oktober 1950
Agama : Islam
Pekerjaan : Dosen Fakultas Kedokteran Hewan Unair
NIP : 130531805
Pangkat/Gol. : Pembina Tk. I / IVB
Jabatan : Guru Besar
Status Perkawinan : Kawin
Nama Suami : Munawir
Nama Anak
1. Nindita Riwanti
2. Pramudita Riwanti
3. Hanung Aryana
Alamat Rumah : Jl. Sutorejo Tengah XII/26 Surabaya

RIWAYAT PENDIDIKAN

Pendidikan Dasar dan Menengah

1963 : Lulus SR Frateran 2 Kediri
1966 : Lulus SMP Negeri 1 Kediri
1969 : Lulus SMA Negeri 2 Surabaya

Pendidikan Tinggi

1976 : Lulus Sarjana Fakultas Kedokteran Hewan Unair
1977 : Lulus Profesi Dokter Hewan Unair
1983 : Lulus Master of Science bidang Virologi Veteriner
Fakultas Kedokteran Veterinar dan Sains Peternakan
University Pertanian Malaysia
2004 : Lulus Doktor di Fakultas Pascasarjana Universitas Airlangga

Pendidikan Tambahan WITI TAYAWEE

1. Penataran Metodologi Penelitian dan Dasar-dasar Statistik. Surabaya 27 Juni-2 Juli 1977.
2. Training Course on Veterinary Diagnostic Virology. UNESCO - CIDA University Pertanian Malaysia. 22 Oktober-10 November 1979.
3. Lokakarya Pengukuran Pendidikan. Surabaya. 13-17 Februari 1978.
4. Penataran Proses Belajar Mengajar. Surabaya. 21-23 April 1980.
5. Training Course on Veterinary Immunology CIDA. University Pertanian Malaysia. 14 Mei-1 Juni 1984.
6. Program Akta V Format Tatap Muka. Surabaya. 1983-1984.
7. Seminar Lokakarya Nasional Pengembangan Instruksional Universitas Sebelas Maret. 17-21 Nopember 1986.
8. Lokakarya Evaluasi dalam Pendidikan Tinggi. Surabaya. 23 Oktober-1 November 1989.
9. Kursus Singkat Rekayasa Genetik. PAU - Bioteknologi Universitas Gajah Mada. 26 November-23 Desember 1991.
10. Lokakarya Pemantapan Pelaksanaan Kurikulum FKH - Unair. Surabaya. 29 Januari 1992.
11. Pelatihan Manajemen Perguruan Tinggi. Surabaya. 7 Mei-22 Juni 1996.
12. Lokakarya Program Applied Approach (AA). Surabaya. 14-18 Desember 1998.
13. Lokakarya Kurikulum FKH. Malang. 15-17 Oktober 1999.
14. Lokakarya Kurikulum Nasional Pendidikan Tinggi Kedokteran Hewan se Indonesia. Surabaya. 6-7 Juni 2000.
15. Kursus Singkat "Teknologi ELISA". FKH Unair. 2-3 Agustus 2000.
16. Pralokakarya Evaluasi Kurikulum 2000. FKH Unair. 7-8 Agustus 2002.

17. Lokakarya Aplikasi dan Pemantapan Sistem Informasi Berbasis Komputer. FKH Unair. 24-25 Februari 2005.
18. Workshop Developing Competence Based Curriculum. FKH Unair. 14 dan 20 April 2005.
19. Lokakarya pembuatan Media Instruksional dengan menggunakan power point. FKH Unair 23 Mei 2005.
20. Workshop Manajemen Laboratorium. FKH Unair. 21 Oktober 2006.
21. Lokakarya Pembinaan Proposal Penelitian. LPPM Unair. 7 November 2006.
22. Workshop Bioinformatika Molekuler. FKH Unair. Surabaya 7 Agustus 2007.
23. Workshop Aplikasi PCR di bidang Kesehatan dan Kedokteran Hewan. FKH Unair. 2007.
24. Integration of Soft Skills and Hard Skills on Teaching Learning Process. FKH Unair. Surabaya 23 Agustus 2007.
25. Seminar Internasional Management Strategies on Animal Health and Production Control in the Anticipation of Global Warming for the Achievement of Millenium Development Goals. June 3-4, 2008, Surabaya.

RIWAYAT PEKERJAAN

- 1977-sekarang : Staf Pengajar Virologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair.
- 1983-sekarang : Staf Pengajar Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair.
- 1984-2004 : Kepala Laboratorium Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair.
- 1985-1988 : Sekretaris Kelompok Kerja Pengembangan Bioteknologi Unair.
- 2005-2007 : Koordinator Laboratorium Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair.

KEGIATAN ILMIAH (10 TAHUN TERAKHIR)

1. Peserta Seminar Nasional Bioteknologi dan Teknologi Inovatif Bidang Peternakan. Malang, 3 Agustus 1996.
2. Pembicara pada Kursus Kesehatan Unggas. Surabaya 25-28 November 1996.
3. Peserta Seminar Kesiapan dan Kewaspadaan terhadap Hasil-hasil Bioteknologi, Bioetika Penelitian dan Hak Paten Produk Akhir. Malang 21 Juli 1997.
4. Pembimbing Laboratorium pada Kursus Singkat Diagnosis, Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Udang di Tambak dan Hatchery. Surabaya 5-7 Agustus 1997.
5. Pembicara pada Pelatihan "Pencegahan dan Penanganan Penyakit Infeksi pada Unggas" Surabaya 15 Oktober 1996.
6. Instruktur dalam Kursus Singkat "Teknologi ELISA" FKH Surabaya 2-3 Agustus 2000.
7. Peserta Seminar Nasional Keterpaduan Kebijakan Sektor Peternakan dan Perikanan di Era Globalisasi dan Otonomi Daerah. Surabaya 8 November 2001.
8. Seminar Nasional Keamanan Pangan dalam Upaya Peningkatan Pendapatan Asli Daerah dari Sektor Peternakan dan Perikanan. Surabaya 9 November 2001.
9. Pembicara dalam Seminar Nasional Aplikasi Biomolekuler Bidang Veteriner dalam Menunjang Pembangunan Nasional. Surabaya 1 Mei 2003.
10. Peserta Seminar Biomolekuler II. Surabaya 27 Mei 2004.
11. Peserta seminar "Menyikapi Dampak Wabah Avian Influenza. Surabaya 4 Februari 2004.
12. Temu Ilmiah sehari: Reproduksi Terkini di bidang Kedokteran Hewan. FKH Unair. 5 September 2006.
13. Seminar Nasional Isu Animal Welfare pada Perdagangan Ternak. FKH Unair. 23 November 2006.
14. Seminar Potensi Kaporit sebagai Desinfektan Virus Avian Influenza (Flu Burung) FKH Unair. 8 Maret 2007.

15. Seminar Nasional Update on Validation Methods and Accreditation of Microbiology Laboratory. Surabaya, 22 Maret 2007.
16. Pokja Regional IV Jatim. Antisipasi Perkembangan Virus Flu Burung (Avian Influenza) di Jawa Timur. FKH Unair. 24 Maret 2007.
17. Symposium on Goat Production Universiti Putra Malaysia, June 4-6, 2007.
18. Seminar "Recent Study of Veterinary Pathology". FKH Unair, 30 Oktober 2007.
19. Application of the Advanced Technology as a Strategy for Controlling the Global Impact of Avian Influenza. Tropical Disease Center Airlangga University. Surabaya November 26, 2007.

KARYA ILMIAH/PENELITIAN (10 TAHUN TERAKHIR) SEBAGAI AUTHOR

1. Pengaruh pemberian vaksin kombinasi ND dan IB dengan vaksin tunggal ND terhadap titer antibodi pada ayam serta perubahan histopatologis pada telur ayam bertunas. 1995.
2. Efeksitas vaksin ND inaktif buatan lokal dalam emulsi ganda untuk pencegahan penyakit pada ayam. 1996.
3. Perbandingan uji HI (Hemaglutinasi Inhibisi) dan ELISA (Enzim Linked Immuno Sorbent Assay) untuk mengukur marternal antibodi Newcastle Disease pada anak ayam. 1997.
4. Identifikasi, Karakterisasi, dan Ekspresi Protein Imunogen Virus Infeksius Bursal Isolat Indonesia sebagai Bahan Vaksin Sub Unit. 2001
5. Kloning dan ekspresi gen penyandi protein virus infeksius bursal isolat Indonesia sebagai bahan vaksin sub unit. 2005.
6. Karakterisasai molekuler dan imunogenitas protein kapsid virus infeksius bursal isolat lokal. 2004