

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga

**BIOINFORMATIKA SEBAGAI DESAIN PREDIKTIF
DAN PREVENTIF PENYAKIT VIRUS
DI MASA DATANG**

KKC

KK

571.992 028 5

Ran

b



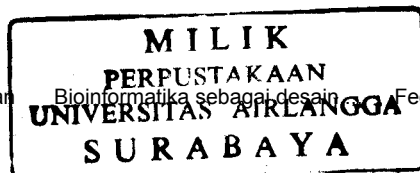
Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Virologi dan Imunologi
pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
di Surabaya pada Hari Sabtu, Tanggal 24 Februari 2007

Oleh

FEDIK ABDUL RANTAM

087507111



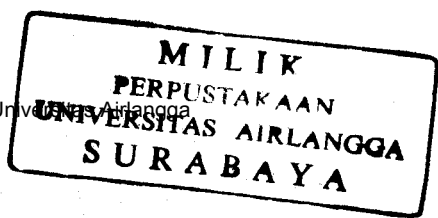


Dicetak: Airlangga University Press
Isi di luar tanggung jawab AUP

*Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri
(Ar-ra'd:11)*







Bismillahirrahmanirrohim,

Yang terhormat,

Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga,

Rektor dan Wakil Rektor Universitas Airlangga,

Para Guru Besar Universitas Airlangga,

Para Dekan dan Pimpinan Lembaga di Lingkungan Universitas Airlangga,

Para Sejawat dan segenap Sivitas Akademika Universitas Airlangga,

Para sejawat Anggota Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia Jatim I,

Para Undangan dan Hadirin sekalian yang saya muliakan.

Assalamu'allaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Selamat pagi dan salam sejahtera,

Pada kesempatan yang berbahagia ini, ijinkanlah saya dengan kerendahan hati marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga diberi kesempatan menyampaikan orasi dalam rangka pengukuhan saya sebagai Guru Besar di Bidang Virologi dan Imunologi, pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Shalawat dan salam kami sampaikan pula kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad saw. beserta keluarga, sahabat serta pengikutnya.

Hadirin yang kami muliakan,

Dalam kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan pandangan perihal pengembangan Virologi dan Imunologi Molekuler secara akademik dalam pendidikan Dokter Hewan di Indonesia dan keunggulan bioinformatika sebagai pengembangan ke depan, sehingga dapat menciptakan sumber daya manusia yang mempunyai

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
budaya integritas logika dan imajinasi masa depan yang lebih tajam,
dengan judul:

BIOINFORMATIKA SEBAGAI DESAIN PREDIKTIF DAN PREVENTIF PENYAKIT VIRUS DI MASA DATANG

Hadirin yang terhormat,

Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan pendorong utama dalam perubahan masyarakat dan sekaligus sebagai alat komunikasi antar bangsa dan Negara. Karena itu, ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan hal yang fundamental dalam menciptakan produk yang kompetitif di tingkat nasional dan internasional. Perkembangan ilmu pengetahuan begitu sangat menakjubkan yang diawali pada pertengahan abad XX, dan sekarang ilmu pengetahuan tidak ada batasnya untuk mengapresiasi suatu teknologi baru.

Berdasar pemikiran di atas didukung adanya undang-undang No. 18/2002 tentang sistem penelitian nasional dalam pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi maka undang-undang ini meletakkan prinsip dasar kerangka pembangunan IPTEK yang legal operasional. Inti undang-undang tersebut bahwa dasar pembangunan IPTEK dilakukan di dalam kerangka sistem nasional inovasi. Suatu jaringan kelembagaan IPTEK yang menghubungkan secara dinamis dan kompleks kegiatan hulu dengan kegiatan hilir, kegiatan riset dengan kegiatan inovatif, kegiatan berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi dengan aktifitas sosial ekonomis. Karena itu diperlukan kerja sama di antara ilmuwan untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi agar dapat memberikan kesejahteraan dan kemakmuran masyarakat. Dengan demikian suatu komitmen para ilmuwan dalam kemajuan bersama melalui peningkatan kondusivitas yang biasa berwujud sebagai magnet yang kuat, sehingga dapat menggabungkan kegiatan dunia pakar penelitian, pengembangan dan rekayasa dengan dunia

praktisi industri di bidang *biosciences* (ilmu-ilmu berkaitan dengan biologi) termasuk *nano technology* (seperti teknologi DNA dan RNA) dan *life sciences* (ilmu kehidupan). Khususnya di Bidang Virologi dan Imunologi yang saling terkait antara aksi dan reaksi, ada interaksi antigen dan antibodi, sehingga mempunyai daya prediksi kuat terhadap kejadian biologis secara alamiah yang akhirnya dapat digunakan sebagai model *early warning sistem* atau sistem kewaspadaan dini serta desain prediktif dan preventif terhadap penyakit virus di masa datang.

Hadirin yang berbahagia,

Apa bioinformatika itu?

Bioinformatika adalah **informasi biologis** di tingkat molekuler yang diaplikasikan dengan menggunakan **teknologi komputer**. **David Lipman** sebagai bapak bioinformatik menyatakan bahwa bioinformatik berdasar pada tiga komponen utama yaitu *memadukan temuan biologis, mengembangkan teknologi (tools) dan mengembangkan teknologi sebagai sumber informasi*. Kemudian tahun 1961 melalui penelitian panjang ditemukan bahwa sistesis asam amino membuat protein. Maka muncul atlas *sequence* protein dan strukturnya. Selanjutnya berkembang Sanger tahun 1988 menulis *sequence*. Terciptanya teknologi ini secara tidak sadar merupakan salah satu lompatan ilmu pengetahuan sejak adanya revolusi industri di Eropa, yang merupakan penerapan paradigma yang telah diciptakan oleh Isaac Newton yang bersifat **mekanistik-deterministik**, dan merupakan perkembangan principia yang tertulis dalam bukunya pada tahun 1686 yaitu *Philosophiae naturalis principia mathematica* atau the mathematical principles of natural philosophy yang lebih dikenal dengan principia, berdasar dari teori mekanika Newton. Kemudian muncul paradigma baru melalui teori relativitas oleh Albert Einstein yang bersifat **probabilistik-relativistik** teori-teori baru ini ternyata menginisiasi paradigma baru melalui temuan-temuan yang akhirnya untuk kesejahteraan

umat manusia. Seperti temuan struktur kimia DNA oleh Watson (seorang ahli biologi) dan Crick (seorang ahli fisika), maka lahir ilmu baru dikenal dengan biologi molekuler. Berdasar dari temuan-temuan itu, bahwa ilmu dasar mempunyai daya prediksi sangat kuat dan tajam untuk kejadian yang akan datang. Selanjutnya perkembangan saat ini didasari adanya **revolusi quantum** (dengan target temuan bahan atau material baru) **revolusi komputer** (dengan target mikroelektronika/*microchip*) dan **revolusi biomolekuler** (dengan target rekayasa genetika) yang berbasis pada struktur dan analisis DNA, sistem pengekspresian protein pada jaringan normal dan sakit yang difokuskan pada bagaimana jaringan kerja dinamis dari protein untuk mengendalikan sel dan jaringan atau organisme tertentu. Kombinasi ketiga revolusi tersebut dibuat dalam bentuk *software* yang dapat menerima hasil analisis biomolekuler seperti mutasi atau delesi helix atau *helix - turn - helix motif* yaitu terjadi perubahan atau kehilangan struktur bentuk ikatan protein pada DNA yang konsisten terdiri dari dua *alpha helix*, yang dapat tergambar dalam bentuk dua atau tiga dimensi. Data dapat terakses berasal dari analisis *biomarker*, *DNA microarray*, *Sequence polymorphism*, *protein structure predictive*, *protein interaction*, dan *Comparative genomic*, *Proteomic and protein identification*. *Basic local alignment search tool (BLAST)*, *BLAST-like alignment tool (BLAT)*.

Adanya revolusi pengetahuan ini telah memberikan dasar ilmu pengetahuan atau basic sciences yang mempunyai daya prediksi lebih kuat untuk menyikapi fenomena alam. Mengapa paradigma ini muncul pada situasi masyarakat yang sangat tertekan akibat perubahan alam? **Arthur Clarck** seorang penulis fiksi (fiction) tahun 1940-an menegaskan bahwa perkembangan ilmu di masa depan tidak hanya tergantung dari logika tetapi juga dari imajinasi, yang kadang memang berlawanan dengan logika saat itu, lengkapnya "*future is not determined only by the logics, but also by faith and imagination which sometimes contradict with the logic itself*".

Jika kita **maknai** pernyataan tersebut mestinya kita lebih cepat bangkit dalam menghadapi situasi yang secara riil di Indonesia telah terjadi, seperti penyakit virus *Avian Influenza* yang memporak porandakan perekonomian di Indonesia, penyakit demam berdarah yang menjadi masalah besar kesehatan masyarakat, penyakit rabies yang semakin melebar penyebarannya, dan ke depan kemungkinan penyakit *Japanese Encephalitis* menjadi masalah lebih besar jika tidak **diantisipasi secara dini**.

Pada abad XXI ilmu pengetahuan condong ke paradigma baru pada dua hal pokok *new science* yang dikenal dengan *system life science* yang didasari oleh matematik, *informatic science* dan *life science*, yang condong pada proses interaksi atau komunikasi molekul di dalam dan di luar sel sebagai dasar terapi gen masa depan, sedang *nano life sciences* didasari fisika, kimia, biologi dan genetik yang merupakan kelanjutan dari perkembangan keterpaduan revolusi di atas untuk menjawab proses dan mekanisme kehidupan pada sel manusia dan hewan di *level nano*.

Hadirin yang saya muliakan,

Mengapa Bioinformatika perlu Dikembangkan?

Permasalahan adalah **metabolisme sel dan virus menggunakan mekanisme yang sama**, sehingga sulit untuk ditemukan obat yang spesifik. Karena itu diperlukan identifikasi fungsi yang spesifik terhadap virus tetapi bukan terhadap sel hospes. **Saat ini obat** anti viral yang sedang berkembang adalah dengan target pada reseptor virus (*soluble CD4*), menghambat penetrasi dalam sel (amantadine), menghambat fungsi mRNA (*interferon*), sintesis DNA (*cyclovir*), perakitan virus, dan transportasi virus keluar sel (*release virus*)(*tamiflu*). Obat anti viral yang cukup efektif saat ini baru pada kelompok virus herpes, sedang untuk *avian influenza* masih belum efektif, selain itu **belum ditemukan alternatif lain kecuali vaksin**. **Sedang obat masa datang**

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
kemungkinan anti viral yang berbasis pada *proteinase inhibitor*, *peptide cleavage inhibitor*, *antisense strategies* yang berbasis pada nukleotida (*decoy oligonucleotide*) Karena itu desain prediktif dan preventif sangat diperlukan. Dasarnya apa?

Terdapat tiga hal penting, **pertama** strategi perbanyakkan virus, **kedua** perbanyakkan protein virus, dan **ketiga** resistensi virus.

Perbanyakkan virus berinti DNA berbeda dengan virus berinti RNA. Virus berinti DNA ada koreksi jika terjadi kesalahan dalam replikasi, dan tingkat kesalahannya sekitar 10^{-10} , sedang virus berinti RNA jika ada kesalahan replikasi **tidak ada koreksi** dengan tingkat kesalahan 10^{-5} . Karena itu mengapa virus RNA menjadi masalah besar seperti penyakit rabies, penyakit avian influenza, penyakit mulut dan kuku, penyakit demam berdarah dengue, penyakit AIDS (HIV).

Strategi perbanyakkan protein virus terdapat 5 macam cara yaitu 1). melalui mekanisme intron yang terbuang disambung kembali dengan exon, 2). Asam amino tidak ada hubungannya dengan rantai polypeptida, 3). Pembentukan material baru pada beberapa tempat, 4). *Single nucleotide sequence* dari 1 *strand* untuk dua macam protein, 5). Pembelahan protein setelah translasi.

Resistensi virus, sejak tahun 1950-an telah dikembangkan obat anti viral tetapi sampai saat ini baru dua kelompok virus yaitu herpes virus dan influenza virus itu pun tidak efektif, karena virus mudah mutasi, sedang fenomena secara molekuler belum jelas. Di lain pihak pendekatan secara imunologi mengedepankan *innate immunity* (kekebalan nonspesifik) seperti sel dendrit untuk mengaktifkan sistem imun dalam tubuh melalui sitokin, tetapi ternyata banyak virus yang justru menyebabkan *immunocompromised*. Hal ini kemungkinan besar dapat memunculkan sifat virus baru walaupun perubahan sifat baru ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hal ini menjadi dasar bahwa vaksin merupakan pilihan pertama dalam pencegahan penyakit virus.

Pengembangan vaksin dilakukan sejak tahun 1786 oleh Dr. Eward Jenner dengan menemukan model vaksin cacar. Walaupun demikian masih bermunculan penyakit virus yang diperkirakan terdapat **120 macam virus** yang mempunyai sifat virus baru, baik penyakit virus konvensional maupun yang belum terklasifikasi (*unclassified virus*) termasuk penyakit virus yang bersifat *zoonosis*, antara lain *Hendra virus di Australia*, *Nipa virus di Malaysia*, *Japanese Encephalitis*, *Borna virus di Eropa*, *Jembrana virus di Bali*, *Avian influenza virus*, *Virus arthritis*, *Avian encephalitis*, *Hepatitis virus*, *Human immunodeficiency virus*, *Feline immunodeficiency virus*, *Avian immunodeficiency virus*, *SARS*, *Ebola*, *West Nile*, *Hanta virus*, *Human Monkey pox*, *nvCJD*, *Raft Valley Fever* dan *virus oncogen*, *Hog Cholera*, *Infectious Bronchitis (IB)*, *Infectious Bursal Disease (IBD)*, *Demam Berdarah Dengue (DBD)* dan lain-lain.

Munculnya sifat baru virus tersebut disebabkan adanya perubahan lingkungan secara global terutama temperatur setiap tahun meningkat antara 1-1,4 F yang dapat memicu terjadinya evolusi (mutasi) penyakit virus dengan kecepatan rata-rata 10^5 setiap tahun, baik pada vektornya maupun pada hospesnya. Disamping itu adanya peningkatan temperatur maka menyebabkan pola sifat vektor penyakit virus juga berubah yang akhirnya memicu perubahan sifat virus juga berubah. Jika adanya perubahan fenomena ini tidak dikaji secara komprehensif maka tidak menutup kemungkinan semakin banyak virus baru bermunculan yang dapat menular dari hewan ke manusia (*zoonosis*). Hal ini secara empiris sudah terjadi seperti yang kami isolasi **Borna virus** di **Robert Koch Institute** Jerman dari pasien yang melankolis (*psichiatric disorders*), selanjutnya di Saporu University Jepang berhasil mengisolasi RNA virus tersebut dari manusia, dan di Indonesia positif berdasarkan uji serologis dengan *indirect immunofluorescence*. Jika hal ini tidak disikapi cepat secara inovatif maka akan terjadi dampak psikososial yang hebat. Sekarang yang menjadi pertanyaan apakah kenyataan di

atas dapat diatasi. Jawabannya adalah dapat jika diketahui sejak dini. Karena itu bioinformatik dikenal sebagai virtual genomic dan proteomic melalui penguasaan teknologi ini kita dapat memberikan sistem kewaspadaan dini (*early warning system*) utamanya penyakit pada masyarakat penyakit **zoonosis** dan kelompok **penyakit strategis**, sehingga dapat menekan kerugian ekonomi, kesakitan dan kematian. Saat ini Universitas Airlangga sudah mempersiapkan perangkat keras atas bantuan Gubernur Jawa Timur melalui Bapeprov.

Hadirin yang terhormat,

Apa Pentingnya bagi Masyarakat?

Melalui teknologi yang berbasis pada bioinformatika, **pertama** dapat didesain model **vaksin yang stabil**, spesifik, dan imunogenik dengan cara pengkajian struktur protein secara mendalam yaitu **struktur protein sekunder** adalah struktur bentuk ikatan hidrogen yang repetitif atau **struktur protein tertier** yaitu analisis protein tiga dimensi, dan yang ketiga yaitu *quaternary structure* yaitu dua atau lebih independen struktur tertier, karena itu disebut *superstructure*.

Kedua masyarakat akan mendapatkan **bahan diagnostik** yang efektif, cepat dan akurat. **Ketiga** masyarakat **mendapatkan obat yang kompeten**, sehingga tidak memberikan celah bagi virus untuk berkembang.

Hadirin yang terhormat,

Apa Peran Bioinformatik dalam Pendidikan Dokter Hewan?

Prinsip pendidikan dokter hewan adalah suatu kegiatan yang berkaitan dengan kesejahteraan hewan untuk kesejahteraan manusia. Bioinformatika secara akademik mengedepankan suatu informasi tentang proses biologi di *level* molekuler. **Pemahaman**

bioinformatika didasari oleh ilmu lain yang terkait. Di bidang kedokteran hewan banyak hal yang harus dipahami jika dilihat dari objek yang harus ditekuni. Seperti macam spesies berbeda maka **sistem kendali, sistem signaling, sistem dan novel sel imun** juga satu sama lain berbeda, untuk menganalisis tersebut diperlukan suatu pendekatan **teknologi yang holistik**. Bioinformatika dapat digunakan untuk menganalisis perbedaan nukleotida atau merubah susunan gen dengan cara memasukkan gen baru kedalam vektor, sehingga dapat digunakan prediksi protein yang akan diekspresikan dalam sel.

Di bidang virologi dan imunologi pendekatan saat ini yang tepat adalah tidak hanya analisis virologis dan imunologis secara makro tetapi harus dikembangkan studi patogenesis molekuler virus yang berbasis terutama *genomic* dan *proteomic*, sehingga dapat digunakan sebagai strategi temuan baru untuk **diagnostik, vaksin dan model terapi** yang tepat. Hal ini menjadi sangat penting dalam pendidikan dokter hewan masa datang karena begitu banyak penyakit virus pada hewan yang bermunculan dan sangat bervariasi, berbeda spesies berbeda pula jenis virusnya walaupun gejalanya sama sebagai contoh **penyakit virus konvensional** cacar pada sapi (*cow pox*) berbeda dengan cacar pada kambing (*orf*), berbeda pula dengan cacar pada ayam (*fowl pox*), dan imunodefisiensi pada kucing (*feline immunodeficiency virus*) beda dengan imunodefisiensi pada unggas (*Gumboro disease/ bursal fabricieus disease*), penyakit diare pada sapi (*bovine viral diarrhoea*) beda dengan diare pada babi (*Hog Cholera*), sedang yang tergolong baru penyakit pada kuda (*Hendra virus*) dan penyakit pada babi (*Nipa virus*). Belum termasuk virus yang mudah mutasi dan rekombinan satu sama lain seperti Avian Influenza virus yang saat masih menjadi masalah besar di Indonesia bahkan di dunia. Karena itu saat ini kesehatan masyarakat veteriner menjadi sangat penting jika terjadi bermunculan penyakit virus baru yang timbul karena rekombinasi atau evolusi secara alami. Berdasar kenyataan

tersebut di USA sejak awal abad XXI setelah menyelesaikan human genom project, dan sekarang menekankan pada penyakit yang bersifat zoonosis yang di kenal dengan *infectious disease genome project* yang bertujuan untuk menemukan model pencegahan jika terjadi **wabah penyakit virus** atau **bioterrorisme** yang mudah disebarkan melalui udara atau air. Salah satu contoh senjata biologi yang pernah dikembangkan oleh Irak menggunakan kuman antrax (*bacillus anthrax*). Begitu banyak hal yang dihadapi dilapangan oleh para Dokter Hewan, maka sudah saatnya untuk diberikan sentuhan inovasi teknologi secara cepat melalui kajian penyakit virus yang **bersifat futuristik**, sehingga mampu mengantisipasi lebih dini. Karena itu bioinformatika sangat diperlukan untuk pendidikan dokter hewan khususnya bidang virologi dan imunologi, sehingga dapat mendesain kemungkinan apa yang akan terjadi masa datang berdasarkan model organisme saat itu, mengapa demikian karena bioinformatika dapat digunakan sebagai prediksi transkripsi yang dikenal dengan *Gamow's prediction*. Pada biologi molekuler dikenal dengan sistem *digital conversion* yang terkait dengan protein *folding* dan *assembling* sehingga dapat diketahui sifat protein yang dibentuk.

Pada perjalanan perkembangan virologi dan imunologi di bidang kedokteran hewan diperkenalkan pertama kali virus **berdasarkan pada strukturnya** bukan kompartmen virus, dan selanjutnya **berdasarkan gejala klinis** bukan proses implikasinya, dan sekarang berdasarkan **strategi replikasi**. Begitu juga pada imunologi hanya **diperkenalkan** antiserum bukan sifat antibodinya, antigen bukan sifat epitopnya, sel B dan sel T bukan sistem komunikasinya atau novel molekuler sel imun.

Hal ini sangat penting pada pendidikan dokter hewan khususnya mata kuliah virologi dan imunologi, sehingga mahasiswa dapat memahami secara komprehensif *paradigm shift* pola penyakit virus dan sistem imun di tingkat molekuler, bahkan perlu dikembangkan antropologi penyakit virus (*viral anthropology*). Bagaimana

mahasiswa secara cepat dapat memahami paradigma baru ini? Yang ideal adalah diperlukan sarana laboratorium kering bioinformatik, sehingga dapat terjadi *resource sharing* dengan teknologi virtual genomic dan proteomic, akhirnya dapat menghasilkan SDM yang kompetitif di tingkat global.

Hadirin yang terhormat,

Bagaimana Kontribusi Bioinformatika untuk Desain Prediktif dan Preventif Penyakit Virus Kedepan?

Terdapat **empat hal baru yang mendasari bioinformatika** untuk desain prediktif dan preventif penyakit virus di masa datang yaitu **memadukan analisis nukleotida, asam amino, peptida dan struktur protein**. Dasar tersebut karena proses kehidupan diawali adanya transkripsi oleh DNA oleh pasangan asam basa menjadi *mRNA* kemudian ditranslasikan menjadi protein yang berfungsi sebagai katalisator berbagai reaksi kimia, menginduksi antibodi, berfungsi sebagai neurotransmitter, bekerja sebagai reseptor dan membentuk membran sel. Begitu juga pada virus yang mempunyai inti DNA atau RNA jika memperbanyak diri dalam sel terjadi transkripsi perbanyak DNA kemudian terjadi proses translasi dari *mRNA* untuk membentuk protein dan bersamaan itu juga pembentukan enzim-enzim dan akhirnya terjadi proses perakitan dan kemudian terbentuk partikel virus baru sesuai dengan lingkungan sel hospes atau induk semang.

Karena itu bioinformatika dalam prediktif dan preventif terhadap virus ke depan melalui **pertama** adalah analisis susunan dari **nukleotida virus**. Nukleotida yang terdiri dari pasangan basa (A=T, G=C) akan menentukan jenis asam amino yang tersusun tiga nukleotida (triplet kode) yang akan membentuk satu codon atau asam amino. Pada tahap ini dapat dilakukan analisis dengan **squensing** apakah terjadi perubahan susunan nukleotida dari virus. Perubahan nukleotida ini karena dipicu oleh perubahan

alam, yang paling berpengaruh selain sinar UV dan lingkungan adalah temperatur karena nukleotida sangat sensitif terhadap sinar. berdasar hasil *sequencing* dapat dilakukan analisis, apakah terjadi perubahan susunan nukleotida (*nucleotide mutation*) maka asam amino yang akan dibentuk sudah dapat diprediksi. Target analisis bioinformatika yang **kedua** adalah analisis **asam amino**, yang dibentuk dari satu *codon* akan mempunyai arti yang beda jika nukleotida yang menyusun berbeda sebagai contoh asam amino **histidin** (*His*) dibentuk oleh CAU atau CAC, sedang **arginin** (*Arg*) dibentuk oleh CGU atau tiga susunan lainnya CGC, CGA atau CGG. Jika terjadi perubahan urutan asam amino maka sudah dapat diprediksi model peptida yang akan membentuk polipeptida. Target analisis bioinformatika yang **ketiga** adalah **susunan peptida** sebagai contoh epitop atau juga dikenal dengan determinan antigen. Jika susunan peptida berubah maka kemungkinan besar **bentuk epitopnya** juga berubah.

Sampai saat ini hanya sedikit bentuk epitop virus yang diketahui antara lain berbentuk *linear, dispers, discontinous, dan post translational*. Dengan demikian sudah dapat diprediksi protein apa yang akan terbentuk. Begitu juga reseptor virus jika susunan peptidanya berubah, maka sifat reseptornya juga berubah. Target analisis **bioinformatika yang keempat** adalah prediksi struktur protein yang memegang peranan penting terhadap sifat virus untuk menjadi patogen atau nonpatogen. Jika terjadi perubahan *folding* protein virus maka susunan peptida yang terbentuk juga berubah, maka fungsi protein virus juga mengalami perubahan. Lalu bagaimana desain preventif ke depan? Melalui analisis bioinformatika dapat diketahui sifat molekul, susunan molekul, komposisi molekul, stabilitas molekul, homologi molekul virus, karena itu dapat diketahui model virus apa yang akan timbul dengan demikian akan dapat diciptakan model diagnostik, vaksin, dan obat antiviral akan datang. Model teknologi yang dapat dikembangkan antara lain *Stochastic Context Free Grammer (SCFG), Scondary*



Structure Prediction and Alignment (SSU), Created Fold Recognition and Alignment to Protein-3D (Markov Modell) untuk memprediksi interaksi kedua dari struktur RNA, interpretasi unit terkecil rRNA virus RNA dan *folding* protein.

Hadirin yang terhormat,

Apa kontribusinya pada Universitas Airlangga yang berstatus BHMN?

Melalui **bioinformatika** dapat mendesain secara akurat dan spesifik suatu bahan yang patogen menjadi nonpatogen dengan cara membuat **delesi gen patogen**, bahan yang tidak murni dibuat menjadi murni dengan cara **kloning**, bahan yang sulit diisolasi secara alami dapat diperbanyak melalui **rekombinan**. Karena itu sesuai dengan pernyataan Dirjen UNESCO yang menegaskan khususnya untuk negara berkembang seperti Indonesia yaitu ***capacity building in the developing world must put emphasis on basic science more than on technology transfer, only this can put each country in charge of it applications of science and technology***. Pernyataan tersebut sudah jelas terutama untuk Negara-negara berkembang agar lebih banyak mengembangkan *basic science* daripada hanya transfer teknologi agar dapat mengaplikasikan ilmu dan teknologi.

Adanya perubahan status perguruan tinggi yang **BHMN** maka Universitas Airlangga dapat mengelola dan *manage*, untuk membentuk SDM yang tangguh dan *competitiveness* yang berbudaya terbuka, kreatif, dan inovatif, maka Universitas Airlangga sudah mempunyai beberapa perangkat pendukung yang dinamis yaitu otonom dan riset desentralisasi. Kedua hal tersebut sudah dapat dibuat dasar Universitas Airlangga untuk membentuk profil atau motif di masa datang, kapan? saat ini. Dengan desentralisasi riset kita sudah dapat membuat produk apa yang diinginkan oleh Universitas Airlangga yang mempunyai nilai kompetitif

dan produktif di tingkat global. Dimulai dari mana? dari model pendidikan yang dapat menciptakan iklim akademis yang kondusif, sehingga dapat terbentuk budaya logika yang sempit menjadi budaya logika yang produktif. Targetnya adalah **mahasiswa** dan **staf pengajar**, sehingga terjadi interaksi yang berbudaya ilmiah. Caranya adalah Universitas Airlangga sudah harus mengaktifkan pusat-pusat yang mempunyai keunggulan ke depan baik di bidang pendidikan maupun bisnis. Menyatukan visi dan misi pusat-pusat kajian dan dengan membuat struktur yang jelas. Hal ini sesuai dengan kekuatan keilmuan di Universitas Airlangga pada bidang kesehatan yang ditunjang dengan Ilmu Dasar dan Ilmu-ilmu Sosial, maka tidak sulit jika kita menyatukan pusat-pusat kajian yang ada menjadi **satu kajian yang *integrated*** seperti ***Life Science***, ***Bioscience*** dan ***Social Science*** sehingga dapat mempertahankan sebagai universitas yang mempunyai kompetensi dan akuntable, maka harus dapat memberikan informasi pada masyarakat cepat, akurat serta mampu bersaing di tingkat global. Adapun pusat – pusat tersebut harus dikembangkan sesuai dengan saat ini dan akan datang yang diperlukan oleh masyarakat. Bioinformatika merupakan *integrated* ilmu karena dapat memberi kontribusi secara terpadu pada pusat-pusat studi dan departemen seperti **Pusat EWS** (*early warning system*) dapat memberi informasi cepat pada masyarakat apa yang terjadi dan apa yang harus dipersiapkan, **pusat pengembangan bahan diagnostik dan vaksin** untuk desain bahan diagnostik, vaksin, obat-obatan di level *genomic* dan *proteomic* yang disinergiskan dengan industri, **pusat/ bank Serum** untuk memprediksi perubahan-perubahan penyakit di lapangan yang sebenarnya yang bersifat retrospektif, **pusat antropologi penyakit** untuk mempelajari dinamika penyakit dulu dan sekarang, **pusat herbal** untuk desain target obat yang efisien. Tetapi yang terpenting adalah meningkatkan kinerja (*performance*) **Departemen atau bagian** harus mempunyai ***roadmap*** yang jelas sebagai fungsi pengembang pendidikan, riset, *integrated* sehingga

dapat mendorong terbentuknya *resource sharing*. Dengan demikian universitas sebagai pusat inovasi di bidang ilmu pengetahuan akan menjadi universitas yang mengembangkan ilmu **berbasis pada riset**, dan dapat menghasilkan **prototip baru** yang akhirnya menjadi universitas yang **enterpreunership disegala lini**. Sebagai contoh Institute of Molecular Biosciens, Queensland University melibatkan 400 scientist dan 140 mahasiswa Ph.D. program, Genome Bay Tokyo melibatkan 300 scientis, lainnya Bio polis di Singapore, Suwon di Korea, Moenster University Jerman sebagai pusat nano Medicine di Eropa yang telah mengikutkan puluhan bahkan ratusan mahasiswa Diplom, magister dan Ph.D program. Institut Biosains di Universiti Putra Malaysia (UPM) Malaysia merupakan daya pikat mahasiswa asing. Keunikan ini harus didorong dan difasilitasi mulai saat ini. Seperti yang telah kami kembangkan bersama di *Tropical Desease Center (TDC)* bersama tim pembuatan **prototip vaksin rekombinan protein E virus Dengue** dan *baculovirus* yang bersifat polivalen, walaupun sampai saat ini masih dalam taraf pengujian pada premata. Sehingga dapat memecahkan masalah-masalah sains secara fundamental. Seperti pernyataan pemenang **Nobel Prize 2002 Prof. Dr. Ahmed Zewail** yaitu ***behind every universal phenomenon ther must be beuty and simplicity in its description*** (dibalik setiap fenomena universal pasti ada keindahan dan keserdahanaan dalam mendiskripsikannya). Aktifnya pusat-pusat dan departemen tersebut akan mendorong tidak hanya menciptakan produk semata tetapi juga dapat menciptakan iklim akademis melalui interaksi penelitian mahasiswa dan dosen melalui penelitian yang terpadu yang dikemas dalam strategi ***rushing and catch (rushing and catch management)*** sesuai dengan *roadmap* yang akan dan telah dikembangkan, karena itu diperlukan inovasi managemen **"mengejar mengejar mengejar dan menangkap"**.

Hadirin yang saya muliakan,

Penutup

Melalui pengembangan bioinformatika yang didasari dengan semangat dan komitmen status Universitas Airlangga BHMN maka diharapkan dapat diciptakan suatu komunikasi yang efektif dengan masyarakat melalui EWS, melalui kerja sama penelitian untuk menciptakan bahan diagnostik yang mempunyai sifat spesifik tinggi, akurat dan cepat, diciptakan *seed* vaksin yang bersifat spesifik, protektif, dan obat antiviral yang kompeten. Melalui aplikasi teknologi ini yang terpenting adalah dapat menginisiasi pola berfikir yang holistik sehingga Universitas Airlangga dapat menghasilkan SDM yang dapat kompetitif ditingkat global.

Hadirin yang saya muliakan,

Ucapan Terima Kasih

Di akhir pidato pengukuhan ini, perkenankan saya untuk mengucapkan rasa terima kasih dan rasa hormat saya kepada Pemerintah Republik Indonesia, melalui Menteri Pendidikan Nasional **Prof. Dr. Bambang Sudibjo, MBA**, yang telah menyetujui pengangkatan saya sebagai Guru Besar dalam Bidang Virologi dan Imunologi.

Kepada yang terhormat ketua Senat Akademik Universitas Airlangga **Prof. Sam Suharto, dr. Sp.MK** dan seluruh anggota Senat Akademik saya sampaikan terima kasih sebesar-besarnya atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar.

Kepada yang terhormat Rektor Universitas Airlangga **Prof. Dr. Fasichul Lisan, Apt.**, serta para Wakil Rektor, saya ucapkan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya.

Kepada yang terhormat mantan Rektor Universitas Airlangga **Prof. Dr. Med. H. Puruhito, dr. SpBTKV, Prof. H. Soedarto, dr., DTM&H, Ph.D., Prof. H. Bambang Rahino, dr.** yang telah memberi kesempatan untuk menjadi dosen dan berkarya di Universitas Airlangga.

Kepada yang terhormat Dekan Fakultas Kedokteran Hewan **Prof. Dr. Ismudijono, MS., Drh.** dan para wakil dekan serta anggota senat Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, saya mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya atas kepercayaan dan kesediaan untuk mengusulkan saya menjadi Guru Besar.

Saya ucapkan terima kasih juga kepada yang terhormat **Prof. Dr. Soehartojo Hardjopranjoto, MSc., Drh. dan Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, MS., MM., Drh.** Mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan yang menerima dan membimbing saya untuk menjadi orang berkarya.

Saya sampaikan terima kasih kepada **Prof. Dr. Hans Ludwig**, sebagai promotor saya selama menempuh pendidikan doktor di Institute of Virology and Immunology, **Prof. Dr. Dr. h.c. Th. Hippe, Prof. Dr. George Gosztonyi** sebagai Ko-Promotor di Institute of Neuropathology. **Prof. Dr. MFG. Schmidt**, Institute of Biochemistry and Molecular Biology, **Prof. Dr. Roman Ferszt**, Institut of Internal Medicine, Freie Universitaet Berlin, **Prof. Dr. Komaroff**, Harvard Medical School, Boston USA, **Dr. Live Bode, Dr. Kerstin Borchner, Dr. Ralf Duerwald, Dr. Wolfgang Zimmermann, Dr. Falko Steinbach, Dr. Roman Stoyloff** Riset Group di Robert Koch Institut Berlin, **Dr. Thomas Briese** Institut of Virology, John Hopkin University USA, **Dr. de la Tore J.C. Lajolah** Institut California, USA terima kasih semuanya atas kerja samanya dan menerima saya sebagai tim riset.

Saya sampaikan terima kasih kepada Pemerintah Jerman khususnya Direktur DAAD (Deutsche Akademische Austauschdienst) Bonn yang telah memberi saya biasiswa selama menempuh pendidikan doktor dan post doktoral di Berlin Jerman.

Kepada yang terhormat **Direktur Program Pascasarjana Prof. Dr. H. Moh. Amin, dr.**, dan mantan **Direktur Program Pascasarjana Prof. Dr. H. Soedijono, dr., Sp.THT.** yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menjadi ketua Program Magister (S2) Program Studi Imunologi serta para Asisten Direktur Program Pascasarjana terima kasih atas kerja samanya.

Kepada yang terhormat **Direktur Tropical Disease Center (TDC) Prof. Dr. H. Yoes Prijatna Dachlan, dr., MSc.** yang telah memberi kesempatan saya untuk menjadi ketua kelompok studi *Tissue Culture* dan anggota kelompok studi DHF yang diketuai oleh **Prof. Dr. Soegeng Soegijanto, DTM&H, dr., SpA.**, di TDC, serta para ketua dan anggota kelompok studi di lingkungan TDC khususnya teknisi saya Helen Susilowati, SKM., terima kasih atas kerja samanya yang ekselen.

Kepada yang terhormat mantan kepala Lab. Virologi dan Imunologi **Dr. Rahaju Ernawati, MSc., Drh.** Sebagai pembimbing skripsi saya bersama **Agustinus Wiryono, Drh.** dan staff **Adi Prijo Rahardjo, Drh., Nanik Sianita, SU, Drh., Jola Rahmahani, M.Kes.**, yang telah menerima saya sebagai asisten, dan mendorong saya untuk studi ke Jerman, serta kepada seluruh staf Bagian Mikrobiologi **Dr. Suwarno, MSi., Drh., Rr. 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 Tyasningsih, M.Kes., Drh.** saya ucapkan terima kasih atas kerja samanya yang baik.

Kepada yang terhormat Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat **Prof. Dr. H. Sarmanu, MS., Drh.**, dan Ketua Komisi Etika Penelitian **Prof. Dr. H. Soedibjo Hari Purnomo DTM&H, dr.**, serta anggota yang telah memberi kesempatan saya sebagai sekretaris *ethical clearance* terima kasih atas kerja samanya yang baik selama ini.

Saya ucapkan terima kasih juga kepada Tim Lab Biologi Molekuler Veteriner, Tim TPPK., Tim Etika Penelitian dan Tim Monev. Fakultas Kedokteran Hewan, Tim Posko AI dan Penyakit Tropis Universitas Airlangga serta semua staf dosen dan karyawan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kerja samanya yang baik selama ini.

Pada kesempatan ini tak lupa saya menghaturkan sembah sujud kepada kedua orang tua saya dan mertua saya **Ach. Kerto Srail, Siti Faesah Srail, Alm. H. Drs. H. Sumari Sastro Siswoyo, Hj. Qudsi Umi Hidayati** yang telah membimbing, mendidik dan membesarkan saya serta mendorong untuk melanjutkan studi saya ke Jerman, serta menjadi seorang pendidik yang sabar dan soleh. Khusus Mertua saya almarhum **Drs. H. Sumari Sastro Siswoyo** yang banyak membimbing istri dan anak saya semoga arwah beliau mendapat tempat yang baik di sisi-Nya.

Kepada istri dan anak-anak saya yang saya cintai **Ir. Niniek Sumarini, MT., Fachrizal Arfani Prawiragara Rantam (Rizal), Berli Arfani Rantam (Billy)** yang dengan tulus hati serta kesabaran mendorong saya untuk berkarier dan berkomitmen terhadap pekerjaan.

Kepada saudara-saudara saya dan ipar saya **Tarinah Saleh Sastrodimedjo, Saleh Sastrodimejo, Krusvitanti Setu, Setu, Dra. Fedika Vivianti Wati Batubara, Moh. Ali batubara, SH., Dr. Moh. Djauhari Arifin, Sp.An., Dr. Retno Hartini, M.Kes., Dra. Eny Nurhayati., Drs. Hidayat, Ririn Soegito Wirawan, Amd., Soegito Wirawan, Moh. Saifuil Anam, SE., Moh. Taufik Prasetyo, SE., Titis Jati Permata Prasetyo, S.Sos. Serta kerabat H. Maruwan, Dra. Hj. Chasanah Maruwan, Drs. Adi Kasnari, MM., Dra. Tutik Kasnari, Drs. Hartono, MPsi.** saya sampaikan terima kasih atas dorongan yang tulus dalam semangat kekeluargaan.

Kepada segenap panitia bersama penerimaan jabatan Guru besar yang diketuai oleh **Didik Hasmono, Drs., MS., Apt.** Saya beserta

ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
keluarga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas jerih payahnya sehingga terselenggara acara ini dengan baik.

Hadirin yang saya muliakan,

Akhirnya atas kesediaan para hadirin meluangkan waktunya serta dengan sabar mengikuti upacara ini, saya beserta keluarga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya.

Wabillahaufik walhidaya,

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Arai KI, 2003. New horizons in genomic medicine: a system approach integrating, BT, IT, NT and ET. National Science Congress, Tokyo. Asian Pacific IMBN.
- Arai KI, 2003. Technology platform for genomic medicine SNPs: from single-gene disease to multi-gene disease. National Science Congress, Tokyo. Asian Pacific IMBN.
- Arai KI, 2003. Genomics and Proteomics provide new diagnosis tools. National Science Congress, Tokyo. Asian Pacific IMBN.
- Arends RI, 1997. Classroom instruction and management.
- Austin JM and Wood KJ, 1995. Principles of Cellular and Molecular Immunology. Oxford University Press.
- Bader GD and Enright AJ, 2005. Bioinformatics: Intermolecular interactions and biological pathways. Wiley Interscience.
- Baxevanis AD and Quellet BFF, 2005. Bioinformatics; a practical guide to the analysis of genes and proteins, 3rd ed. Wiley Interscience.
- Diding P and Rantam FA, 2004. Karakterisasi protein reseptor virus dengue pada sel endotel pembuluh darah aorta kelinci yang diinfeksi virus dengue isolate. MKTI. Vol. 18 No. 1.
- Glick BR und Pasternak JJ, 1999. Molekulare Bioteknologie. Spranger verlag, Berlin.
- Harper DR, 1994. Molecular Virology. Dept. of Virology, med. Coll. Of Bartholomew's Hospital London.
- Hergenhahn BR and Olson MH, 1997. An introduction to theories of learning, 5th ed. Prentice-Hall International.
- Kandori H, 2004. Mechanism of biological light-signal conversion. Recent advances in biotechnology for human health and food sustainability. The 3rd Indonesian Biotechnology Conference.
- Modrow S und Falke D, 1997. Virologie Molekulare. Spranger Verlag, Berlin.
- Moody G, 2006. Code of Life: How bioinformatics is revolutionizing science medicine and business.

- Nakamura S, 2004. Recent advances in structure prediction and folding simulation of biomolecules by using computers. Recent advances in biotechnology for human health and food sustainability. The 3rd Indonesian Biotechnology Conference.
- Ochoa S and Shimazono S, 1989. Paradigm shift in 1990s from molecular biology to genome research. Internat. Symp. Jpn.
- Robertis EDP and Robertis EMF, 1990. Essentials of cell and Molecular Biology. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Rantam FA, 2001. Ekspresi interleukin 6 dengan sistem E. coli. MKH. Vol. 1.
- Rantam FA, Soetjpto, Sudiana K, 2001. Protein E rekombinan virus Dengue dan baculovirus sebagai kandidat vaksin klon subunit. RUT. Menristek RI.
- Rantam FA, Soetjpto, Sudiana K, 2001. Characterization of protein envelope (E) of Dengue virus isolate. Indonesia. Jour. of Biol. Sci. 5: 79–84, 2003.
- Rantam FA, 2003. The role of nanomedicine and molecular nanotechnology on Dentistry. International Congress on Dentistry, Surabaya.
- Rantam FA, 2005. Virologi, Airlangga University Press.
- Stryer L, 2000. Biochemistry, W.H. Freeman and Company, New York.
- Vanessa E et al, 2000. Nonel molecular mechanisms of dendritic cell-induced T cell activation. Inter. Immun. 12: 1051–1061.
- Wiggins and Wynn, 2000. Five biggest unsolved problem in science. Wiley Publishing.

Nama : Prof. Dr. Fedik Abdul Rantam, Drh.
NIP : 13163434
Tempat/tgl lahir : 3 Oktober 1960
Agama : Islam
Status Perkawinan : Kawin
Nama Istri : Ir. Niniek Sumarini, MT.
Nama Anak : Fachrizal Arfani Prawiragara Rantam
Berli Arfani Rantam
Pangkat Golongan : Penata Tk. I/III d
Jabatan : Guru Besar Virologi dan Imunologi
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Airlangga

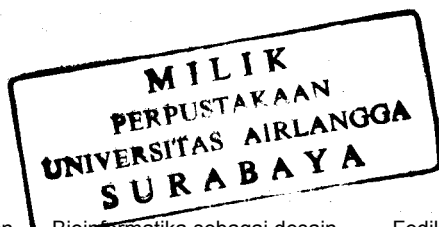
RIWAYAT PENDIDIKAN

Pendidikan Dasar dan Menengah

- 1972 : Lulus Sekolah Dasar di Lamongan
1975 : Lulus Sekolah Menengah Pertama di Lamongan
1979 : Lulus Sekolah Menengah Persiapan Pembangunan di
Lamongan (SMPPN)

Pendidikan Tinggi

- 1984 : Lulus Sarjana Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
1985 : Lulus Pendidikan Dokter Hewan Universitas Airlangga
1997 : Lulus Pendidikan Doktor di Freie Universitaet Berlin,
Jerman



Pendidikan Tambahan/Pelatihan/Lokakarya

- 2000 : Post Doktoral di Robert Koch Institute, Berlin Jerman
- 1988 : Bioteknologi *Tissue Culture of Animal* Universitas UGM
- 1990 : Training Metode Pengabdian Masyarakat, Dirjen Dikti, Diknas, Jakarta
- 1998 : Metodologi Penelitian dan Statistik, Lemlit Unair
- 1998 : Molecular of Dengue Virus, Workshop UGM
- 2002 : Applied Approach, P4UA Unair
- 2004 : In House Training On Academic Quality Assurance Auditor, Unair-UGM.
- 2004 : Mengikuti Pendidikan dan Pelatihan Pengembangan Sistem Jaminan Mutu untuk Perguruan Tinggi.
- 2005 : Pelatihan Ethical Penelitian Penggunaan Hewan Coba, Pusat Premata IPB-Unair
- 2005 : Workshop Developing Competence Based Curriculum, FKH-Unair
- 2005 : Pelatihan Pengelolaan dan Penyuntingan Jurnal Ilmiah, Unair

RIWAYAT PEKERJAAN

- 1986 : Capeg pada Lab Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair
- 1987 : Asisten Ahli Madya, Gol III/a
- 1992 : Asisten Ahli, Gol III/b
- 1998 : Lektor Muda, Gol. III/c
- 2000 : Lektor Madya, Gol III/d
- 2000 : Lektor, Gol III/d (impassing)
- 2006 : Guru Besar, Gol III/d

RIWAYAT PEKERJAAN DAN JABATAN

- 1986–sekarang : Dosen di Lab Virologi dan Imunologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

- 1989–1991 : Pembina KKN mahasiswa Universitas Airlangga
- 1996–1997 : Asisten Professor di Institute foer Virologie und Immunologie, Robert Koch Institute, Berlin Jerman
- 1998–2002 : Ketua Jurusan Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 1998–sekarang : Dosen S2 dan S3 di Universitas Airlangga
- 1998–sekarang : Ketua Kelompok Studi Tissuue Culture, Tropical Disease Center (TDC) Universitas Airlangga
- 1998–sekarang : Tim Kelompok Studi Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) TDC Universitas Airlangga
- 1998–sekarang : Anggota Tim Redaksi Majalah Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- 1999–2005 : Ketua Program Magister Program Studi Imunologi, Program Pascasarjana Universitas Airlangga
- 2001–2006 : PIC Riset Tim DUE-Like Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 2002 : Anggota Reviewer Riset Unggulan Terpadu (RUT) Menristek Jakarta
- 2002–sekarang : Sekretaris etika Penelitian (*ethical clearance*), LEMLIT Universitas Airlangga
- 2002–sekarang : Ketua tim TPPK Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 2002–sekarang : Koordinator Lab Biologi Molekuler Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- 2004 : Tim penyusun Buku Pedoman Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 2004 : Ketua tim sosialisasi BHMN Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

- 2004–sekarang : Ketua Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- 2004–2005 : Tim Penyusunan Penjaminan Mutu Program Pascasarjana Universitas Airlangga
- 2005 : Tim Penyusun Renstra Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 2005–2006 : Reviewer Riset Pembinaan Kedokteran (RISBIN-IPTEKDOK), Litbangkes, Depkes., Jakarta.
- 2005–2006 : Reviewer Penelitian Dasar dan Hibah Bersaing, Lemlit Universitas Airlangga.
- 2005–sekarang : Ketua etika penelitian penggunaan hewan coba, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- 2005–sekarang : Ketua audit, Tim Jaminan Mutu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- 2006–sekarang : Tim auditor akademik Universitas Airlangga
- 2007 : Guest Lecture and researcher Fakulti Perubatan Veteriner, Universiti Putra Malaysia, Malaysia.

KEANGGOTAAN ORGANISASI DAN PROFESI

- 1988–sekarang : Anggota Perhimpunan Alergi dan Imunologi (PERALMUNI) Surabaya.
- 2000–sekarang : Wakil ketua Persatuan Alumni Jerman (PAJ) Surabaya
- 2002–2005 : Sekretaris II Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia Jatim I
- 2004–sekarang : Ketua Alumni Fakultas Kedokteran Hewan Unair
- 2005–sekarang : Ketua Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia, Surabaya.
- 2007 : Ketua Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia (PDHI)

- 2007 : ^{ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga} Anggota Komisi Nasional Obat Hewan, Dirjen
Pernakan Deptan, Jakarta.
- 2007 : Wakil Ketua Tim Independen Pengujian Vaksin
Avian Influenza, di Indonesia Dirjen Peternakan,
Deptan, Jakarta

TANDA JASA PENGHARGAAN

- 1997 : Penghargaan Lulus Magna Cumlaud, FU-Berlin, Jerman
- 1998 : Dosen Teladan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
Airlangga
- 2004 : Peneliti Penyaji Terbaik Penelitian Dasar Nasional, Dirjen
Dikti Diknas, Jakarta.
- 2004 : Dosen berprestasi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas
Airlangga
- 2005 : Dosen terfavorit (*Master Agent of Change*), BEM- FKH
Universitas Airlangga
- 2006 : Satya Lencana 15 tahun.

KARYA ILMIAH

- Penelitian Internasional : 5 Judul
- Penelitian Nasional : 20 Judul
- Publikasi Internasional : 9 Judul
- Publikasi Nasional : 47 Judul

PENULIS BUKU

1. Bornaviren und Zellkulturen: Isolierung Infektioser humaner
und animaler Bornaviren und Ihre Characterisierung, FU-Berlin
Nr. 2032.
2. Virologi: Metode Molekuler (Isolasi DNA, RNA dan PCR),
2003.
3. Virologi, Airlangga University Press, ISBN. 979-3557-32x
2005.

4. **Virologi Veteriner (anggota)**, 2002. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga
5. **Demam Berdarah Dengue: Tinjauan dan Temuan Baru (anggota)** ISBN: 979-8990-91-9. 2003.
6. **Metode Immunologi**, Airlangga University Press, ISBN: 2003.
7. **Imunologi: Komunikasi Sel Imun**, 2001.
8. **Imunologi: Infeksi, model pencegahan, imunodefisiensi dan autoimun**. 2001.
9. **Imunologi: Analisis Asam Amino, Protein dan Glikoprotein (dasar eksplorasi bahan diagnostik dan vaksin)**, 2002.
10. **Imunologi Terpadu, Program Studi Immunologi Program Pascasarjana, Unair**, 2003.

