



POTENSI VIRUS RNA SEBAGAI ANCAMAN PENYAKIT
EMERGING DAN *REEMERGING*:
STRATEGI PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI

R. Fera Ibrahim

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar dalam Bidang Virologi
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Jakarta, 9 November 2024



**POTENSI VIRUS RNA SEBAGAI ANCAMAN PENYAKIT
EMERGING DAN REEMERGING:
STRATEGI PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI**

R. Fera Ibrahim

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar dalam Bidang Virologi
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Jakarta, 9 November 2024

R. Fera Ibrahim

**Potensi Virus RNA Sebagai Ancaman Penyakit *Emerging* dan
Reemerging: Strategi Pencegahan dan Pengendalian Infeksi**

Penulis:

R. Fera Ibrahim

©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Cetakan 2024

Diterbitkan pertama kali oleh UI Publishing

Anggota IKAPI & APPTI

Jalan Salemba 4, Jakarta 10430

0818 436 500

E-mail: uipublishing@ui.ac.id

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang Menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah, Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan qalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

(QS. Al-'Alaq Ayat 1-5)

"Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga."

(HR. Muslim, no. 2699)

"Jika seseorang meninggal dunia, maka terputuslah amalannya kecuali tiga perkara (yaitu): sedekah jariyah, ilmu yang dimanfaatkan, atau do'a anak yang sholeh"

(HR. Muslim no. 1631)

Soft copy pidato pengukuhan ini dapat diakses melalui:



Bismillahirrahman nirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Yang terhormat,

1. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
2. Menteri Kesehatan Republik Indonesia
3. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
4. Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia
5. Rektor dan Wakil Rektor Universitas Indonesia
6. Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia
7. Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia
8. Para Dekan dan Pimpinan Sekolah di Lingkungan Universitas Indonesia
9. Dekan, Wakil Dekan, dan Seluruh Jajaran Pimpinan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
10. Ketua dan Anggota Senat Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
11. Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Fakultas kedokteran Universitas Indonesia
12. Direktur Utama dan Jajaran Direksi RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo
13. Direktur Utama dan Jajaran Direksi RSUI
14. Para Direktur Rumah Sakit yang tergabung dalam *Academic Health System* Universitas Indonesia
15. Para Guru Besar dan Guru Besar Tamu
16. Para Dekan Tamu

R. Fera Ibrahim

17. Para Ketua Departemen dan Ketua Program Studi di Lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
18. Para Teman Sejawat, Staf Pengajar, Peserta Program Studi Doktor, Magister, Dokter Spesialis I dan II, Para Mahasiswa dan Alumni, serta seluruh karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dan RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo
19. Bapak dan Ibu para tamu VVIP dan para undangan serta seluruh hadirin yang saya muliakan
20. Keluarga saya tercinta

Selamat Pagi dan Salam Sejahtera Untuk Kita Semua

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankanlah saya mengucapkan syukur Alhamdulillah ke Hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas rahmat dan karunia-Nya kita semua dapat hadir di sini dalam keadaan sehat wal'afiat. Shalawat dan salam saya haturkan pula kepada junjungan kami Rasulullah Sayyidina Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya serta para pengikutnya yang setia dan jujur mengikuti ajaran Beliau sampai ke akhir zaman. Suatu kehormatan bagi saya untuk dapat berdiri dipodium yang terhormat ini, menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap di bidang ilmu Virologi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, di hadapan hadirin yang terhormat. Judul pidato saya adalah:

POTENSI VIRUS RNA SEBAGAI ANCAMAN PENYAKIT EMERGING DAN REEMERGING: STRATEGI PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI

Hadirin yang saya hormati,

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah Kesehatan global paling signifikan yang terus menjadi perhatian. Penyebabnya beragam, mulai dari bakteri, virus, jamur hingga parasit^{1,2}. Masalah ini semakin kompleks dengan munculnya penyakit baru, resistensi antibiotik dan

perubahan iklim. Penyakit menular dan patogen yang menyebabkannya telah menimbulkan ancaman kesehatan masyarakat yang signifikan selama bertahun-tahun, perambahan manusia ke wilayah yang belum dieksplorasi atau kurang berkembang, telah menyebabkan perubahan migrasi demografis—manusia, vektor, dan patogen. Hal ini mengubah ekologi, serta kemampuan adaptif vektor, dan patogen. Semua ini berkontribusi pada ancaman yang lebih luas, sehingga berpotensi menimbulkan jumlah penyakit yang lebih besar daripada yang dilaporkan sebelumnya. Mobilitas manusia, serta transportasi hewan dan vektor, telah lama dikaitkan dengan penyebaran penyakit menular^{3,4}. Penyakit infeksi *emerging* atau *emerging infectious diseases* (EID) dan *reemerging* atau *reemerging infectious diseases* (REID) adalah penyakit yang sering menjadi masalah kesehatan yang terjadi sebagai epidemi dan pandemi⁵.

Penyakit infeksi *emerging* (*Emerging Infectious Diseases*, EID)

Penyakit *emerging* adalah penyakit menular yang belum pernah terjadi pada manusia sebelumnya, atau pernah terjadi di masa lalu tetapi baru dikenali sebagai penyakit khusus yang disebabkan oleh agen infeksius. Patogen infeksius tertentu, seperti virus influenza, terus muncul dan muncul kembali. Studi tentang infeksi yang baru muncul ini mengungkap sifat evolusi mikroorganisme patogen dan hubungan dinamis antara mikroorganisme, inangnya, dan lingkungan. Penyebab munculnya penyakit *emerging* bisa sangat beragam, mulai dari mutasi genetik pada patogen, perubahan lingkungan, hingga peningkatan kontak antara manusia dan hewan. Contoh penyakit *emerging*, pada tahun 1981, penyakit baru sindrom defisiensi imun didapat (SIDA/AIDS) pertama kali dikenali. SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*) muncul pada tahun 2002 dan disebabkan oleh coronavirus. MERS (*Middle East Respiratory Syndrome*), ditemukan pada tahun 2012 dan juga disebabkan oleh coronavirus. Virus SARS-CoV-2 yang menyebabkan COVID-19 adalah contoh klasik penyakit *emerging*. Virus ini awalnya ditemukan pada kelelawar dan kemudian menular ke manusia^{4,5}.

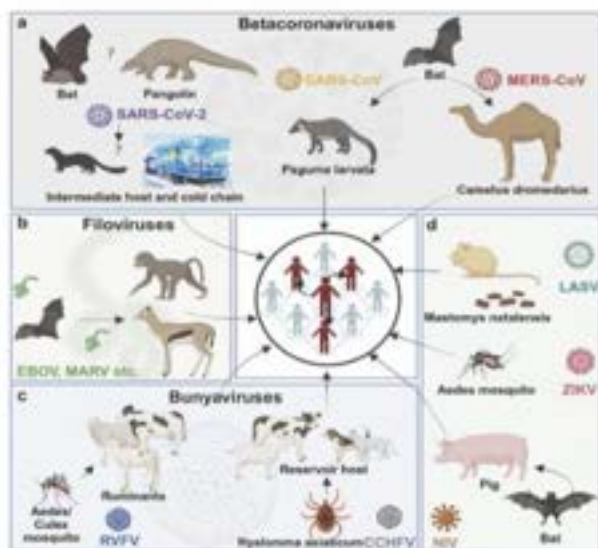
Penyakit Infeksi *Reemerging* (*Reemerging infectious diseases* (REID))

Penyakit *reemerging* adalah penyakit menular yang sebelumnya sudah pernah muncul, tetapi kemudian menghilang atau kasusnya menurun secara signifikan, lalu muncul kembali. Faktor yang menyebabkan penyakit *reemerging* adalah perubahan iklim, urbanisasi, dan degradasi lingkungan dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan penyakit menular kembali menyebar. Perubahan perilaku manusia, perjalanan internasional yang semakin mudah, perubahan pola makan, dan peningkatan kontak dengan hewan liar dapat meningkatkan risiko penularan penyakit. Kegagalan dalam program vaksinasi, penurunan cakupan vaksinasi dapat menyebabkan penyakit yang sebelumnya terkendali kembali muncul. Contoh penyakit *reemerging*, Tuberkulosis meskipun telah ada vaksin dan pengobatan, tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan global. Demam berdarah, penyakit ini seringkali muncul kembali saat musim hujan. Campak, meskipun sudah ada vaksin, kasus campak masih sering muncul di beberapa negara. Penyakit *emerging* dan *reemerging* dapat menyebabkan dampak yang sangat luas, antara lain, kematian, banyak penyakit menular baru dapat menyebabkan kematian dalam jumlah besar. Beban ekonomi, penyakit menular dapat membebani sistem kesehatan dan ekonomi suatu negara. Pandemi, beberapa penyakit menular dapat menyebar dengan cepat dan menyebabkan pandemi global^{4,5}.

Hadirin yang saya hormati,

WHO telah meluncurkan daftar penyakit prioritas untuk mempercepat upaya penelitian dan pengembangan (R&D) untuk patogen yang berpotensi menyebabkan keadaan darurat kesehatan masyarakat di masa mendatang, tergantung pada apakah dan bagaimana patogen tersebut ditularkan ke manusia, sejauh mana tindakan pencegahan medis yang tersedia, dan tingkat keparahan serta tingkat kematian penyakit terkait. Penyakit yang paling diprioritaskan, termasuk Ebola virus disease (EVD), Lassa fever (LF), Marburg virus disease (MVD), Crimean-Congo

hemorrhagic fever (CCHF), sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS) dan sindrom pernapasan akut berat (SARS), Penyakit Nipah dan Henipavirus, Virus demam Lembah Rift (RVF), Zika, dan "Penyakit X", penyakit yang belum diketahui (Gambar 1)⁶.



Gambar 1. Rute penularan patogen berprioritas tinggi ke manusia

- A. Sumber virus corona sindrom pernapasan akut berat 2 (SARSCoV-2) belum teridentifikasi. Kelelawar dan trenggiling dianggap sebagai inang alami, sementara penularan ke manusia dapat dimediasi oleh inang perantara dan rantai dingin. Sindrom pernapasan akut berat (SARS-CoV) dan sindrom pernapasan Timur Tengah (MERS-CoV) berasal dari kelelawar dan ditularkan ke manusia oleh *Poguma larvata* dan *Camelus dromedarius*.
- B. Filovirus berasal dari kelelawar dan ditularkan ke manusia, seperti primata nonmanusia, oleh satwa liar.

- C. Virus demam Lembah Rift (RVFV) berasal dari nyamuk *Aedes* dan ditularkan ke manusia oleh ruminansia. Virus demam berdarah Kongo Krimea (CCHFV) berasal dari *Hyalomma asiaticum* dan ditularkan ke manusia oleh ruminansia dan hewan peliharaan.
- D. Virus demam Lassa (LASV) berasal dari *Mastomys natalensis* dan ditularkan ke manusia oleh kontaminan yang sesuai. Virus Zika (ZIKV) ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes*. Virus Nipah (NIV) berasal dari kelelawar dan ditularkan ke manusia melalui babi⁶.

Hadirin yang saya hormati,

VIRUS RNA

Virologi adalah bidang yang sangat penting karena virus memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Pemahaman yang lebih baik tentang virus akan membantu kita dalam mengembangkan strategi yang lebih efektif untuk mencegah dan mengendalikan penyakit menular. Virologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang virus, yaitu partikel submikroskopis yang menginfeksi sel hidup dan bereproduksi di dalamnya. Mereka tidak dapat bereproduksi sendiri tanpa sel inang, sehingga disebut sebagai parasit intrasel obligat. Virus dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pada manusia, mulai dari penyakit ringan seperti flu hingga penyakit yang fatal seperti Ebola. Virus juga dapat menyebabkan pandemi, seperti pandemi COVID-19 yang telah terjadi saat yang lalu. Virus diklasifikasikan berdasarkan berbagai karakteristik, seperti: Tipe asam nukleatnya DNA atau RNA, bentuk kapsidnya helikal, ikosahedral, atau kompleks, ada atau tidaknya envelop atau selubung, inang yang diinfeksi bakteri, tumbuhan, hewan, atau manusia dan lainnya. Struktur dasar virus sangat sederhana, umumnya terdiri dari kapsid, cangkang protein yang melindungi materi genetik virus, materi genetiknya bisa berupa DNA atau RNA, tunggal atau ganda dan envelop, beberapa virus memiliki envelop, yaitu lapisan lipid yang berasal dari sel inang. Virus terus berevolusi dan

bermutasi, sehingga sulit untuk dikendalikan. Selain itu, munculnya virus baru juga merupakan tantangan yang terus-menerus dihadapi^{1,2}.

Mekanisme dan dampak Mutasi pada Virus RNA

Mutasi pada virus RNA terjadi jauh lebih sering dibandingkan pada virus DNA. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, antara lain: enzim replikasi yang kurang akurat, enzim yang bertugas menggandakan genom RNA, yaitu RNA polimerase, cenderung lebih sering membuat kesalahan dalam proses replikasi dibandingkan enzim DNA polimerase. Kesalahan-kesalahan inilah yang kemudian menjadi mutasi yang menyebabkan perubahan. Tingkat replikasi yang tinggi virus RNA umumnya sangat cepat di dalam sel inang. Semakin sering replikasi terjadi, semakin besar pula peluang terjadinya kesalahan atau mutasi. Sel inang memiliki mekanisme perbaikan DNA yang sangat baik untuk memperbaiki kesalahan replikasi. Namun, virus RNA tidak memiliki mekanisme serupa yang efisien.⁷

Mutasi pada virus RNA dapat menyebabkan berbagai dampak, antara lain, perubahan sifat virus, mutasi dapat menyebabkan perubahan pada protein yang dihasilkan oleh virus, sehingga dapat mengubah sifat virus seperti kemampuan menular, tingkat keparahan penyakit yang ditimbulkan, dan kemampuan untuk menghindari sistem imun tubuh inang. Mutasi yang terus terjadi dapat menyebabkan munculnya varian baru dari virus yang mungkin memiliki sifat yang berbeda dengan varian sebelumnya. Mutasi pada gen yang mengkode protein target obat dapat menyebabkan virus menjadi resisten terhadap obat-obatan antivirus. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju mutasi pada virus RNA antara lain:

- Tingkat replikasi virus: Semakin tinggi tingkat replikasi, semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya mutasi.
- Tekanan seleksi: Tekanan seleksi dari sistem imun tubuh inang atau penggunaan obat-obatan antivirus dapat mendorong terjadinya mutasi yang menguntungkan bagi virus.

- Ukuran genom: Virus dengan genom yang lebih kecil cenderung memiliki laju mutasi yang lebih tinggi.

Mutasi pada virus RNA merupakan fenomena yang sangat umum dan merupakan salah satu faktor utama yang mendorong evolusi virus. Pemahaman yang mendalam tentang mekanisme mutasi pada virus RNA sangat penting untuk pengembangan strategi pencegahan dan pengendalian penyakit menular.^{1,2,7}

Hadirin yang saya hormati,

Proses evolusi virus RNA dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, mutasi acak: perubahan acak pada genom RNA selama replikasi. Rekombinasi, pertukaran materi genetik antara dua virus yang berbeda. Reassortment: pencampuran ulang segmen genom pada virus yang memiliki genom bersegmen. Virus influenza adalah contoh klasik virus RNA yang terus bermutasi. Mutasi pada virus influenza menyebabkan munculnya strain baru setiap tahun, sehingga vaksin influenza perlu diperbarui secara berkala. Inilah sebabnya mengapa kita perlu mendapatkan vaksin influenza setiap tahun.^{1,2,7} Penelitian yang dilakukan dalam satu dekade terakhir menyebutkan bahwa virus RNA merupakan penyebab utama penyakit infeksi *emerging* dan *re-emerging* pada manusia.⁴ Virus RNA adalah agen utama penyakit yang baru muncul. Untuk memahami bagaimana virus RNA mampu melompati batas spesies dan menyebar pada inang baru, penting untuk menentukan proses dasar perubahan evolusi pada agen infeksius ini. Studi tentang evolusi virus RNA menjadi topik penting mengingat semakin tingginya kesadaran bahwa penyakit yang muncul (*emerging*) dan muncul kembali (*reemerging*) yang sebagian besar disebabkan oleh virus RNA merupakan ancaman besar bagi kesehatan masyarakat. Evolusi dan kemunculan Virus RNA memberikan tinjauan komprehensif tentang evolusi virus RNA, dengan fokus khusus pada pendekatan genomik dan filogenetik, mekanisme evolusi virus dengan dinamika penyakit, menggunakan contoh-contoh penting dalam kemunculan dan evolusi seperti influenza, HIV, demam

berdarah, dan rabies. Proses evolusi mendasari virus yang muncul melintasi batas spesies dan menyebar di inang baru^{4,5}.

Virus RNA, dengan tingkat mutasi yang tinggi, sering menjadi penyebab utama penyakit *emerging*. Prediksi penyakit *emerging* akibat virus RNA merupakan tantangan kompleks yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. Berikut beberapa pendekatan yang umumnya digunakan:

1. Penerapan pencegahan dan pengendalian infeksi yang konsisten di Fasyankes.
Pengawasan *Health Care-associated infections* (HAIs) yang efektif sangat penting untuk deteksi dini, penanggulangan, dan mitigasi wabah yang terkait dengan layanan kesehatan guna memastikan keselamatan pasien dan petugas layanan kesehatan. Sifat keadaan darurat kesehatan masyarakat yang dinamis dan seringkali tidak dapat diprediksi memerlukan sistem pengawasan yang kuat yang dapat beradaptasi dengan kondisi yang berubah dengan cepat dan menyediakan data yang tepat waktu dan dapat ditindaklanjuti.
2. *Surveillance* Genetik
 - *Sequencing* genom virus: Melakukan pengurutan genom virus secara rutin untuk mengidentifikasi mutasi baru yang berpotensi berbahaya.
 - Analisis filogenetik: Membandingkan genom virus baru dengan genom virus yang sudah ada untuk melacak asal-usul dan evolusi virus.
 - Pemantauan resistensi obat: Mengidentifikasi mutasi yang menyebabkan virus menjadi resisten terhadap obat-obatan yang ada.
3. Pemodelan Matematika
 - Model kompartemen: Membangun model matematis untuk memprediksi penyebaran penyakit berdasarkan faktor-faktor seperti tingkat penularan, tingkat kematian, dan imunitas populasi.

- Simulasi: Melakukan simulasi komputer untuk menguji berbagai skenario penyebaran penyakit dan dampak intervensi kesehatan.
4. *One Health Approach*
 - Pemantauan kesehatan hewan: Melakukan *surveillans* pada hewan liar dan ternak untuk mendeteksi virus baru yang berpotensi menular ke manusia.
 - Analisis ekosistem: Mempelajari interaksi antara manusia, hewan, dan lingkungan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang meningkatkan risiko munculnya penyakit baru.
 5. Kecerdasan Buatan
 - Pembelajaran mesin: Menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis data besar dari berbagai sumber (misalnya, data genetik, data klinis, data lingkungan) untuk mengidentifikasi pola yang terkait dengan munculnya penyakit baru.
 6. Kolaborasi Internasional
 - Pertukaran data: Membagikan data genom virus, data klinis, dan data epidemiologi secara global untuk mempercepat penelitian dan pengembangan vaksin serta obat-obatan.
 - Sistem peringatan dini: Membangun sistem peringatan dini untuk mendeteksi wabah penyakit baru secara cepat dan merespons dengan tepat.

Strategi global mendorong koordinasi dan kolaborasi di antara mitra multisektoral, pendekatan pengelolaan vektor terpadu, dan langkah-langkah pengendalian berkelanjutan di semua tingkatan. Prinsip panduannya adalah menyelaraskan pencegahan, pengawasan (entomologi dan epidemiologi), dan pengelolaan kasus dengan sistem kesehatan yang ada, sehingga berkelanjutan, hemat biaya, dan ramah lingkungan. Strategi ini harus membuka jalan untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas penyakit di seluruh dunia melalui penguatan

kemampuan lokal dan nasional serta koordinasi regional. Mobilisasi dan alokasi sumber daya juga akan sangat penting untuk keberhasilan implementasi strategi.^{6,8,9}

Hadirin yang saya muliakan,

Pada tahun 1983, tim peneliti dari Pasteur Institute di Paris pertama kali menemukan virus HIV-1. Mereka melakukan kultur sel T dari biopsi kelenjar getah bening seorang pasien homoseksual berusia 33 tahun dengan gejala awal AIDS. Pada tahun 2008, Luc Montagnier dan Françoise Barré-Sinoussi dari timnya dianugerahi Hadiah Nobel untuk isolasi dan karakterisasi HIV-1.¹⁰ Situasi epidemi HIV di Indonesia sampai dengan akhir tahun 2019 dilaporkan 377.564 Orang dengan HIV/AIDS (ODHA) mengetahui statusnya terinfeksi HIV dan 127.613 ODHA (23,5% dari total estimasi ODHA tahun 2020) sedang dalam pengobatan ARV. Indonesia memiliki pola epidemi HIV yang kompleks dengan sebaran wilayah yang luas serta jumlah penduduk yang besar. Terdapat lebih dari 260 juta jiwa penduduk yang tersebar di 514 kabupaten/kota dimana 90% di antaranya telah melaporkan kasus HIV dan AIDS sehingga memiliki tantangan tersendiri dalam Pengendalian HIV.¹¹

Virus RNA yang dipelajari mulai dengan mengenal virus HIV. Penelitian mengenal respon imun yang dapat menetralkan virus dilakukan pada populasi penderita terinfeksi HIV dengan berbagai jumlah CD4 untuk melihat peran antibodi netralisasi. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penurunan titer antibodi netralisasi sejalan dengan menurunnya jumlah CD4. Peran imunitas proteksi penting dalam mengendalikan infeksi HIV. Antibodi netralisasi terhadap HIV-1 berperan penting dalam mencegah infeksi virus¹². Peran antibodi dalam menahan replikasi virus pada individu yang terinfeksi masih belum jelas. Namun, bukti yang terkumpul menunjukkan bahwa antibodi netralisasi dapat membantu respons imun seluler untuk mencegah atau menunda perkembangan menjadi AIDS.¹³ Pengembangan hewan model untuk infeksi virus HTLV1 dilakukan menggunakan tikus¹⁴ dan mempelajari

epidemiologi molekuler STLV1 dari Macaca asal Indonesia dan HTLV 1 strain baru dari Afrika.^{15,16} Pengembangan uji deteksi STLV 1 dengan metode *dot enzymes immunosorbent assay* (DEIA) telah dilakukan dan dipatenkan.¹⁷

Salah satu upaya yang turut serta dilakukan dalam pengendalian infeksi HIV adalah dengan mengembangkan sistem deteksi RT-PCR untuk mengetahui adanya infeksi HIV. Sistem deteksi yang cepat dan spesifik sangat diperlukan untuk meminimalisir penyebaran infeksi HIV. Sistem deteksi RT-PCR yang dikembangkan mampu mendeteksi 21 dari 26 sampel positif HIV dan 19 hasil negatif dari 20 sampel negatif yang disertakan dalam penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem deteksi RT-PCR yang dikembangkan berpotensi besar untuk digunakan dalam mendeteksi infeksi HIV-1.¹⁸ Kami juga berperan aktif dalam kegiatan surveilans resistensi HIV yang mendapatkan dukungan besar dari pemerintah, khususnya Kementerian Kesehatan RI, melalui Direktorat Jenderal Pencegahan, Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) dan didukung oleh WHO Indonesia. Tim kami dari laboratorium HIV Universitas Indonesia di Departemen Mikrobiologi Klinik FKUI dan PRVKP FKUI, telah melakukan pengujian metode dan rekayasa *in house primer* yang sesuai dengan kondisi di Indonesia serta mengembangkan sistem penjaminan mutu laboratorium terkait pemeriksaan *genotyping* resistensi obat antiretroviral HIV selama kurang lebih 13 tahun. Metode laboratorium yang dikembangkan beserta laboratorium pelaksanaannya saat ini mendapatkan pengakuan berupa akreditasi oleh WHO sebagai "*WHO National HIVDR Laboratory*" untuk pemeriksaan resistensi obat antiretroviral (ARV) yang digunakan dalam terapi infeksi HIV. Bekerjasama dengan Dirjen P2PL Kemenkes RI, kami melakukan kegiatan *surveillance* resistensi HIV.

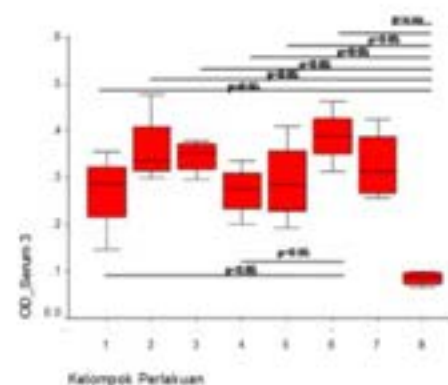
Hadirin yang saya banggakan,

Pada akhir tahun 2003, di Kabupaten Tangerang dan Blitar pertama kali teridentifikasi wabah flu burung atau avian influenza yang menyerang

ayam ras petelur dan pedaging. Wabah kemudian menyebar dengan cepat di peternakan-peternakan, yang mengakibatkan peternakan ayam komersial menjadi terpuruk karena kerugian yang cukup besar, sebagai akibat banyaknya kematian dan pemusnahan ternak.¹⁹ Pada bulan Juli tahun 2005 dilaporkan terdapat kematian manusia yang pertama kali terinfeksi virus A1 subtipe H5N1 di Indonesia.²⁰ Laporan Kementerian Kesehatan RI menyebutkan bahwa Kasus kumulatif A(H5N1) sejak tahun 2014-2018 sebanyak 860 kasus dengan 454 kematian. Kasus di Indonesia sejak tahun 2005 sampai 27 Oktober 2018 sebanyak 200 kasus dengan 168 kematian (CFR 84%).²¹ Pada saat flu burung muncul tersebut, dengan adanya fasilitas BSL3 kami bekerjasama dengan kemkes berhasil mengkultur virus influenza H5N1 pertama di Indonesia, selanjutnya penelitian untuk pengembangan uji diagnostik /deteksi virus dan vaksin dilakukan di laboratorium PRVKP UI. Dalam kaitannya dengan upaya mengatasi permasalahan kemungkinan ancaman pandemi flu burung, tim pengembangan vaksin berupaya menyediakan prototipe vaksin yang mampu menginduksi kekebalan tubuh yang memberi efek perlindungan terhadap infeksi. Langkah awal penyiapan vaksin adalah studi imunogenitas beberapa isolat, untuk memperoleh isolat yang akan dijadikan kandidat vaksin. Persyaratan suatu isolat dapat dijadikan vaksin antara lain dapat menginduksi efek kekebalan tubuh yang protektif dan mempunyai efek proteksi silang.²² Kami melakukan pengujian imunogenitas terhadap beberapa isolat virus H5N1 asal manusia pada hewan coba mencit BALB/c, data tersebut kemudian digunakan sebagai dasar penentuan isolat virus yang akan dimanfaatkan dalam pengembangan vaksin influenza H5N1 berbasis asam nukleat. Hasil yang diperoleh menunjukkan virus H5N1 dapat menginduksi kekebalan antibodi terhadap antigen Hemagglutinin (Gambar 2). Pada serum ke-3 (setelah booster ke-2) reaktivitas serum kelompok 6 lebih tinggi bila dibandingkan dengan reaktivitas serum kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 4 dengan nilai $p < 0.05$. Berdasarkan hasil Elisa, virus nomor 6, A/Indonesia/NIHRD9160/2009, dapat dijadikan sebagai kandidat vaksin, namun hasil tersebut perlu dikonfirmasi dengan hasil

analisis titrasi antibodi netralisasi dan kemampuan antibodi untuk menetralkan virus isolat lain (*cross reactivity*).

Pengembangan formulasi vaksin berbagai dosis dilakukan dengan vaksinasi mencit BALB/c yang disuntik menggunakan pcDNA-HA dan pcDNA WT sebagai kontrol. Vaksinasi dilakukan tiga kali, satu kali vaksinasi primer dan dua kali booster. Uji Elisa pada kelompok perlakuan vaksin DNA dengan beberapa macam dosis dioptimasi dengan membandingkan serum baseline dan serum terakhir (serum III) dari setiap perlakuan. Hasil menunjukkan adanya perbedaan reaktivitas serum mencit sebelum disuntik vaksin DNA HA (*baseline*) dan setelah pemberian booster kedua (serum III). Kenaikan reaktivitas serum juga terjadi dalam kelompok mencit yang disuntik dengan DNA HA bila dibandingkan dengan pcDNAwt (kontrol). Pengembangan vaksin DNA H5N1 ini dilakukan bersamaan dengan pengembangan alat penghantar vaksin DNA yaitu *gene gun* yang memerlukan pengembangan lebih lanjut.



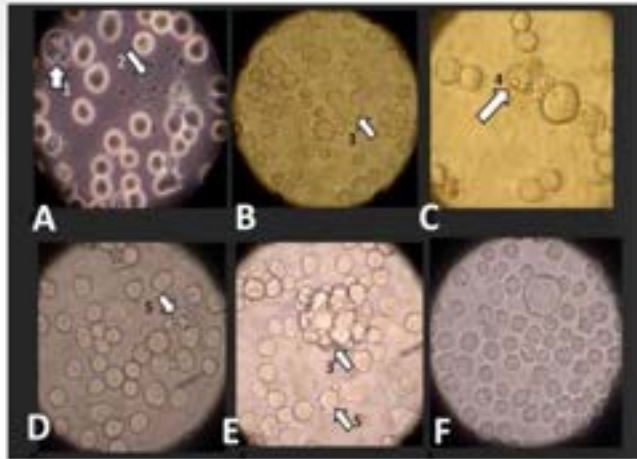
Gambar 2. Sebaran reaktivitas serum mencit berdasarkan isolat virus pada waktu pengambilan serum yang berbeda. Kenaikan reaktivitas serum berbeda bermakna antara kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p > 0.05$).

Sebagai upaya pencegahan kemungkinan munculnya strain-strain baru dengan kemampuan menyebabkan penularan antar manusia maka upaya pengembangan vaksin H5N1 masih terus dilakukan. Salah satu jenis preparat vaksin yang dikembangkan adalah *viral like particles* (VLP). VLP merupakan struktur menyerupai virus namun tidak memiliki genom. VLP Influenza yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun oleh glikoprotein permukaan virus, Hemagglutinin dan Neuraminidase, serta protein structural Matriks 1.²³ Sebagai vaksin multiprotein, VLP memiliki keunggulan jika dibandingkan preparat vaksin protein sub unit atau virus yang dilemahkan/dimatikan. VLP memiliki imunogenitas menyerupai virus karena antigen yang dibawa memiliki struktur antigenik sama seperti virus, namun lebih aman karena tidak memiliki materi genetik. Virus Influenza memiliki kemampuan untuk melakukan rekombinasi genom dengan salah satu sub tipe virus Influenza yang lain jika menginfeksi satu hospes. Rekombinasi akan menghasilkan virus-virus baru dengan sifat baru yang berbeda dari virus asal.²⁴ Sehingga pemanfaatan VLP untuk vaksinasi akan mencegah timbulnya virus-virus baru hasil rekombinasi genom. Pembuatan VLP diawali dengan pengklonaan gen-gen penyandi VLP ke dalam plasmid transien. gen-gen penyandi protein tersebut diklona dalam satu jenis plasmid dan setiap protein akan diekspresikan oleh promoter dan terminator yang berbeda (Novagen). Plasmid transien kemudian ditransfeksikan pada sel SF 9 bersama dengan genom Baculovirus terlinierisasi. Di dalam sel SF 9, plasmid transien dan genom Baculovirus terlinierisasi akan berekombinasi untuk menghasilkan genom Baculovirus utuh akan menjadi cikal bakal pembentukan Baculovirus rekombinan mengandung gen-gen rekombinan²⁵. Plasmid transien pBACH5N1MeGFP, mengandung gen penyandi protein-protein pembentuk VLP yaitu Hemagglutinin, Neuraminidase dan Matriks 1 dan protein eGFP sebagai protein penanda. Setiap plasmid diekspresikan dibawah kendali promoter yang berbeda.



Gambar 3. Posisi penyisipan gen-gen penyandi VLP dan protein Marker dalam pBacGus 4x. Tanda kepala panah menunjukkan arah promoter p10. eGFP: *enhanced Green fluorescent protein*

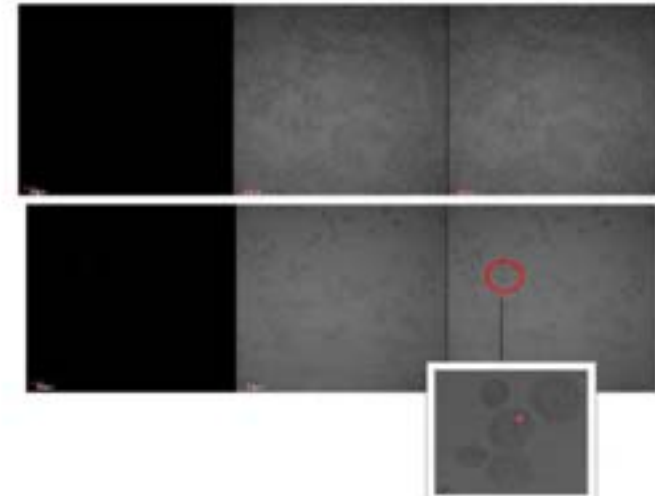
Untuk menghasilkan VLP, plasmid transien di transfeksi bersama-sama dengan *Baculogold* yaitu DNA Baculovirus dalam keadaan linier dan mengandung gen letal serta tidak mampu menghasilkan Baculovirus. Ko-transfeksi *Baculogold* dengan plasmid transien pembawa gen rekombinan akan menyebabkan terjadinya rekombinasi homolog antara *Baculogold* dan vektor transien. Morfologi seperti terbentuknya *inclusion bodies*, sel menjadi 'berjonjot' sel mengalami 'clumping', sel mengalami pembesaran, sel berinti banyak, dan ditemukan debris-debris sel. Perubahan morfologi pada sel SF 9 menunjukkan adanya pembentukan Baculovirus rekombinan di dalam sel. Sel-sel yang terinfeksi Baculovirus akan mengalami fusi. Fusi sel terinfeksi menyebabkan terbentuknya sel berinti banyak, sel bergerombol (*clumping cells*). Selain itu infeksi Baculovirus menyebabkan sel memasuki fase istirahat G2/M sehingga sel terinfeksi akan mengalami kematian. Fenomena apoptosis ini juga dapat diamati pada sel-sel terinfeksi Baculovirus rekombinan, yaitu adanya tonjolan-tonjolan pada sel-sel dan ditemukan pecahan-pecahan sel (gambar 4).



Gambar 4. Hasil pengamatan dengan menggunakan mikroskop cahaya menunjukkan adanya perubahan morfologi pada sel-sel yang diinfeksi dengan Baculovirus rekombinan (gambar A-E) antara lain sel berinti banyak (panah nomor 1), debris sel (panah nomor 2), sel bergerombol (*clumping*) (panah nomor 3), badan inklusi (*inclusion bodies*) (panah nomor 4), tonjolan-tonjolan pada membrane sel (panah nomor 5). Perubahan morfologi tersebut tidak ditemukan pada sel normal (gambar F).

Penambahan protein penanda, eGFP, ditujukan untuk membantu menyelesaikan sel-sel yang terinfeksi Baculovirus rekombinan dan menghasilkan protein rekombinan yang dibawa oleh Baculovirus. Dalam penelitian tersebut eGFP diekspresikan sebagai protein structural Baculovirus. Metode penambahan eGFP tersebut juga terbukti membantu dalam proses seleksi plaque. Hasil *immunostaining* dengan antibodi anti kelinci berlabel fluorescent Rhodamine menunjukkan dapat ditemukan adanya pendaran warna merah yang menunjukkan kemungkinan antibodi mengenali antigen H5N1 (HA, NA dan M1) yang

diekspresikan dalam sel SF9 (Gambar 5). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa Ko-transfeksi antara plasmid transien dengan genom Baculovirus telah menghasilkan Baculovirus rekombinan yang mengandung gen penyandi VLP influenza.



Gambar 5. Hasil immunostaining sel SF9 mengekspresi VLP H5N1. Sel berwarna merah menunjukkan kemungkinan adanya produksi protein rekombinan H5N1 di dalam sel SF9.

Kegiatan surveilans dilakukan untuk mengupas karakteristik dan informasi genetik dari virus flu burung H5N1 yang ada di Indonesia. Diketahui bahwa virus flu burung yang diisolasi dari unggas disekitar area dimana manusia terinfeksi flu burung ternyata memiliki karakteristik spesifik, terutama pada protein M1 dan M2 dari virus tersebut.²⁶ Tim kami juga melakukan perbandingan virus yang diisolasi dari peternakan yang mengalami kegagalan vaksinasi dengan virus yang diisolasi dari wabah ayam yang tidak divaksinasi. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa virus yang diisolasi dari ayam yang divaksinasi mempunyai mutasi

lebih ekstensif dibandingkan dengan ayam yang tidak divaksinasi. Substitusi terjadi pada level gen HA, NA, M1, dan NS1. Virus yang diisolasi dan dikarakterisasi dari flock peternakan ayam yang melakukan vaksinasi mempunyai substitusi yang unik dan berbeda dengan virus sebelumnya.²⁷ Virus flu burung (H5N1) yang beredar di Indonesia ternyata masuk kedalam clade 2.1, yang secara antigenik berbeda dari clade influenza A lainnya. Tim kami telah melakukan analisis variasi genetik dilakukan pada gen hemagglutinin (HA) influenza A (H5N1) yang bersirkulasi di Indonesia. Hasil memperlihatkan terdapat beberapa mutasi asam amino, antara lain mutasi pada posisi 35, 53, 141, 145, 163, 174, 183, 184, 189, dan 231. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan mutasi Val-174-Iso yang diperkirakan berperan penting dalam imunogenisitas dan reaksi silang dengan antibodi kelinci yang divaksin influenza A. Penelitian ini menunjukkan bahwa evolusi daerah hemagglutinin dari influenza A (H5N1) yang bersirkulasi di Indonesia dari tahun 2005 -2011 melalui mekanisme *genetic drift* dapat mempengaruhi imunogenisitas virus.²⁸ hal tersebut memperlihatkan pentingnya pemantauan surveilans.

Penurunan jumlah infeksi virus H5N1 pada manusia di Indonesia beberapa tahun terakhir ini dapat mengindikasikan keberhasilan pengendalian H5N1, namun di lain pihak, laporan infeksi sporadik di beberapa wilayah Indonesia juga mengindikasikan virus ini masih bersirkulasi di lingkungan. Keadaan tersebut perlu diwaspadai, mengingat kemampuan virus influenza untuk mengalami *antigenic drift* dan *antigenic shift* yang dapat merubah karakter virus H5N1 baik melalui pencampuran genom dengan virus influenza lain maupun melalui mutasi yang menyebabkan timbulnya virus mutan yang dapat menyebar mudah antar manusia dengan patogenitas tinggi.²⁹ Sampai saat ini flu burung di Indonesia masih merupakan masalah serius yang perlu mendapatkan perhatian mengingat ancaman adanya korban meninggal akibat infeksi virus tersebut masih mungkin terjadi.

Hadirin yang saya hormati,

Izinkan saya mengajak hadirin semua untuk mengingat kembali pada tanggal 31 Desember 2019 kantor WHO di Cina mendapatkan laporan telah terjadi kasus pneumonia yang belum diketahui penyebabnya di kota Wuhan, Provinsi Hubei.³⁰ Kasus pneumonia tersebut kemudian diketahui disebabkan oleh infeksi virus Coronavirus jenis baru, yang kemudian kita kenal dengan SARS-CoV-2, penyebab penyakit COVID-19.³¹ Tanggal 2 Maret 2020 dalam konferensi pers di Istana Merdeka, Presiden Joko Widodo Presiden mengumumkan 2 WNI terinfeksi virus corona. Mereka merupakan kasus pertama infeksi covid-19 di Indonesia.³² Setelah itu, kenaikan infeksi mulai terjadi, baik di Indonesia maupun dunia. Pada rentang tahun 2020-2021 di seluruh dunia terjadi kelangkaan alat pelindung diri, sistem deteksi, maupun terapi untuk menghadapi pandemi.³³ Pada saat semua masyarakat dihimbau untuk *Work From Home* (WFH) demi mencegah penyebaran virus COVID-19, para tenaga kesehatan dan profesi yang berkaitan dengan pelayanan kesehatan, seperti apoteker, tenaga laboratorium, peneliti diminta melakukan penyesuaian dan percepatan kerja dalam upaya menghadapi pandemi. Berlomba dengan waktu untuk menemukan formulasi terapi, vaksin, sistem deteksi, dan memberikan layanan kesehatan yang cepat dan akurat 24 jam dalam sehari. *Coronavirus disease 2019* (COVID-19) yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) telah menyebar dengan cepat di berbagai negara. Infeksi SARS-CoV-2 dinyatakan sebagai pandemi COVID-19 oleh WHO pada Maret 2020. Pandemi tersebut menyebabkan kematian jutaan orang dan mempengaruhi kondisi perekonomian secara global salah satunya yaitu Indonesia. Jumlah kasus COVID-19 di Indonesia mencapai lebih dari 1 juta kasus dengan angka kematian mencapai lebih dari 30 ribu jiwa pada Maret 2021. Berbagai upaya dilakukan untuk menekan kasus infeksi SARS-CoV-2, menurunkan angka kematian COVID-19 dan mengendalikan pandemi COVID-19 seperti pengembangan vaksin, sistem deteksi, obat-obatan, dan terapi serta penerapan protokol kesehatan.

Penunjukan laboratorium kami sebagai laboratorium rujukan pemeriksa Covid-19 memberi pengalaman dan dukungan terhadap pencegahan dan pengendalian infeksi. Data awal memperlihatkan pekerjaan dan tanggung jawab yang besar.³⁴ Permasalahan interpretasi juga dilakukan kajian yang memperlihatkan hasil bahwa antara *CT value* dan gejala klinik tidak selalu sesuai.³⁵ Studi famili kluster yang dihubungkan dengan data genomik juga dilakukan sehingga menghasilkan data informasi penyebaran infeksi di keluarga.³⁶ Pengembangan uji deteksi virus dengan metode molekuler yang menggunakan bahan yang lebih efisien dibandingkan dengan berbagai kit.³⁷ Kami juga melakukan uji validasi kit deteksi covid-19 secara molekuler dan serologi. Kajian juga dilakukan untuk penggunaan beberapa spesimen terkait dengan kuantitas RNA yang dideteksi untuk pemilihan spesimen yang baik.^{38,39} Pengalaman penelitian sebelumnya mengantarkan kami untuk mengembangkan berbagai uji deteksi infeksi SARS-CoV-2 penyebab Covid-19 pada masa Pandemi, dan uji deteksi antibodi netralisasi dengan cara yang aman dan murah tanpa memerlukan fasilitas yang khusus. Kebutuhan deteksi antibodi netralisasi diperlukan untuk pengobatan plasma konvalesen⁴⁰ atau pada uji vaksin. Pengembangan vaksin yang menjadi proyek penelitian yang diprakarsai oleh pemerintah melibatkan berbagai institusi penelitian dan universitas untuk mendapatkan vaksin merah putih dilakukan dengan berbagai strategi *platform* vaksin yang berbeda. Pengalaman penelitian sebelumnya membuat tim kami memutuskan untuk pengembangan vaksin Covid-19 menggunakan *platform* vaksin berbasis asam nukleat, DNA dan RNA.

Hadirin yang saya hormati,

Pada saat awal pandemi covid-19 melanda, alat pelindung diri, instrumen swab, dan kit deteksi SARS-CoV-2 menjadi barang langka di Indonesia. Permintaan impor tinggi namun negara importir tidak dapat melayani impor karena kebutuhan dalam negeri pun tinggi. Covid-19 menunjukkan bahwa Indonesia masih sangat bergantung pada impor.

Instruksi Presiden No. 4 Tahun 2020 menugaskan kementerian/lembaga dan pemerintah daerah bersinergis dalam *refocussing* kegiatan, realokasi anggaran, serta pengadaan barang dan jasa dalam rangka percepatan penanganan COVID-19. Kita mulai menyadari betapa pentingnya kemandirian bangsa dalam menghadapi pandemi. Pada masa pandemi covid-19, Pemerintah melalui Keputusan Presiden Nomor 11 tahun 2020 telah mengumumkan status kedaruratan kesehatan. Berbagai upaya pengendalian maupun pencegahan dilakukan, termasuk salah satunya dengan program vaksinasi. Rapat Terbatas pada Rabu 6 November 2021 yang dipimpin langsung oleh Presiden Joko Widodo juga diikuti secara *virtual* oleh para Gubernur di seluruh Indonesia mengenai penanganan pandemi COVID-19 dan rencana Pelaksanaan vaksinasi, menyebutkan bahwa Indonesia telah memesan 3 juta dosis yang sudah tiba di tanah air ditambah 122,5 juta dosis lagi dari Sinovac, kemudian dari Novavax sebanyak itu 50 juta dosis, dari COVAX/Gavi sejumlah 54 juta dosis, dari AstraZeneca 50 juta dosis, dan dari Pfizer sejumlah 50 juta dosis vaksin.⁴¹ Permasalahan yang kemudian hadir setelah vaksinasi dilakukan adalah bagaimana mengetahui efektifitas vaksin tersebut. Sistem diagnostik impor pastinya telah banyak masuk ke Indonesia, namun dengan semangat kemandirian dan didukung oleh Pemerintah, para peneliti berkejaran dengan waktu mengembangkan berbagai macam sistem diagnostik dalam negeri. Inti dari semua sistem diagnostik tersebut adalah adanya protein rekombinan yang digunakan untuk mendeteksi antibodi spesifik SARS-CoV-2 yang dihasilkan dari individu yang telah divaksinasi/ terinfeksi SARS-CoV-2. Protein rekombinan adalah protein dari virus yang dibuat melalui teknologi rekayasa genetika.⁴² Protein rekombinan dari virus SARS-CoV-2 yang telah berhasil dibuat oleh peneliti dan tim adalah protein Spike dan Nukleokapsid. Protein-protein tersebut kemudian digunakan dalam pengembangan sistem deteksi antibodi spesifik SARS-CoV-2.⁴³

Hadirin yang saya muliakan,

Pandemi covid-19 yang melanda dunia membuat semua informasi terkait covid-19, baik jurnal ilmiah maupun data sekuens genom terbuka untuk diakses publik.⁴⁴ Data tersebut yang kemudian digunakan oleh tim peneliti dalam merancang protein SARS-CoV-2 rekombinan. Sekuen asam amino penyusun protein Spike dan Nukleokapsid dari setiap varian SARS-CoV-2 dikumpulkan dan dianalisis untuk kemudian diambil bagian tertentu saja yang akan digunakan untuk sistem diagnostik, nantinya protein tersebut diberi kode SDx dan NDx. Protein-protein rekombinan tersebut kemudian diekspresikan pada sistem ekspresi bakteri *E.coli* untuk selanjutnya dipurifikasi sehingga dapat digunakan dalam pengembangan sistem diagnostik SARS-CoV-2. Gambar 6 menunjukkan diagram alur pembuatan protein rekombinan dari informasi berbasis data komputer menjadi protein di laboratorium.

Kami juga melakukan pengembangan sistem deteksi uji antibodi netralisasi yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan sistem uji deteksi antibodi netralisasi SARS-CoV-2 berbasis ELISA kompetitif. Dengan protein rekombinan spike subunit 1 sebagai antigen untuk deteksi antibodi netralisasi tersebut. Protein subunit 1 spike diekspresikan pada sistem ekspresi sel mamalia karena kelebihan pada sistem ekspresi tersebut yaitu dapat memodifikasi post translasi seperti glikosilasi dan dapat memiliki aktivitas biologi dibandingkan dengan sistem ekspresi lainnya seperti pada *E.coli*. Galur sel CHO dipilih sebagai sel mamalia yang digunakan untuk ekspresi protein rekombinan karena sel tersebut dapat ditumbuhkan pada medium tumbuh minimal dan memiliki pertumbuhan yang cepat.⁴⁵ Selain dapat digunakan sebagai antigen untuk mendeteksi antibodi netralisasi dengan tes ELISA kompetitif, protein rekombinan Spike S1 SARS-CoV-2 juga dapat digunakan untuk mendeteksi anti-S SARS-CoV-2 dengan uji ELISA, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengujian dalam mendeteksi keberadaan antibodi netralisasi atau antibodi terhadap protein Spike SARS-CoV-2.⁴⁶

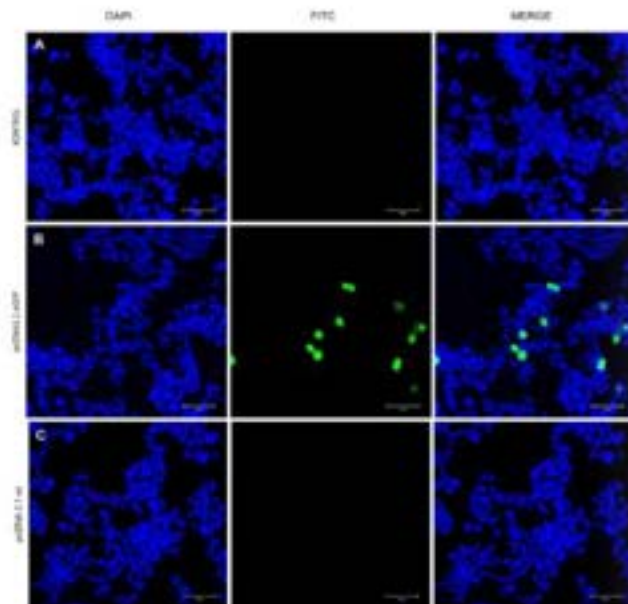
Pada penelitian yang telah dilakukan, diperoleh supernatan dari sel kultur CHO yang mengandung protein Spike subunit 1 namun kadarnya masih sangat rendah, sehingga masih diperlukan berbagai optimasi kembali untuk dapat menghasilkan protein rekombinan dengan kadar atau konsentrasi yang tinggi. pD609 S1 Spike Foldon-His merupakan plasmid yang memiliki panjang 7040 basepairs. Plasmid tersebut yang membawa gen S1 spike SARS-CoV-2. pD609 S1 Spike Foldon-His ditransfeksikan ke dalam sel kultur CHO sehingga sel akan menghasilkan protein rekombinan S1 Spike. Hal ini dibuktikan dengan melakukan pewarnaan sel paska transfeksi DNA plasmid. Gambar 7 menunjukkan hasil pewarnaan sel CHO setelah di transfeksi dengan plasmid pD609 S1 Spike Foldon-His.

Selain dari *immunostaining*, hasil ELISA juga menunjukkan bahwa serum konvalesen COVID-19 memiliki reaktifitas terhadap antigen yang berasal dari supernatan media sel kultur CHO yang ditransfeksi dengan pD609 S1 Spike Foldon-His paska transfeksi hari ke-1 dan hari ke-2 dibandingkan supernatan kultur sel yang tidak ditransfeksi plasmid. Hal ini ditunjukkan melalui perbedaan absorbansi pada panjang gelombang 490 nm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa protein rekombinan spike S1 SARS-CoV-2 dapat diekspresikan oleh plasmid pD609 S1 Spike Foldon-His pada sistem ekspresi sel CHO. Selain itu, protein yang diekspresikan juga memiliki reaktifitas dengan serum konvalesen COVID-19. Namun penelitian ini masih perlu dilakukan studi lebih lanjut agar memperoleh protein rekombinan yang dapat digunakan sebagai protein rekombinan untuk deteksi serologi. Penelitian terkait pengembangan sistem deteksi antibodi netralisasi selain melakukan ekspresi protein rekombinan S1 Spike SARS-CoV-2 pada sel mamalia juga dilakukan pengklonaan gen penyandi sACE2-Fc. Pengklonaan ini bertujuan untuk membuat plasmid yang dapat mengekspresikan antigen rekombinan ACE2-Fc.

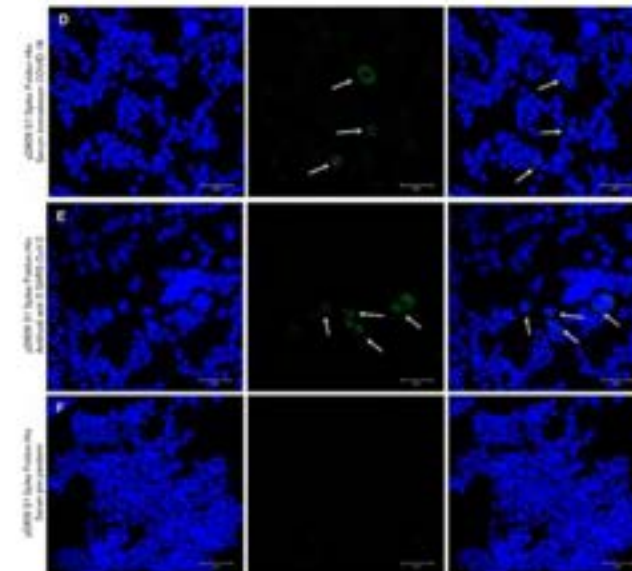
*Potensi Virus RNA Sebagai Ancaman Penyakit Emerging dan Reemerging:
Strategi Pencegahan dan Pengendalian Infeksi*



Gambar 6. Alur pembuatan protein rekombinan dari informasi berbasis data komputer menjadi protein yang siap digunakan dalam pengembangan sistem diagnostik SARS-CoV-2.



R. Fera Ibrahim



Gambar 7. Immunostaining sel kultur CHO post transfeksi DNA plasmid perbesaran 200x. A: Kontrol negatif (tidak ditransfeksi). B: kontrol positif (ditransfeksi dengan plasmid pcDNA3.1 eGFP). C: sel ditransfeksi dengan plasmid pcDNA3.1 wt. D: sel ditransfeksi dengan plasmid pD609 S1 Spike Foldon-His (antibodi primer; serum konvalesen COVID-19). E: sel ditransfeksi dengan plasmid pD609 S1 Spike Foldon-His (antibodi primer; antibodi anti-S SARS-CoV-2). F: sel ditransfeksi dengan plasmid pD609 S1 Spike Foldon-His (antibodi primer; serum pre pandemi).

Protein tersebut selanjutnya akan digunakan untuk deteksi antibodi netralisasi berbasis ELISA kompetitif. *Angiotensin Converting Enzim 2* (ACE2) merupakan reseptor yang terdapat pada sel inang yang berperan pada proses infeksi virus SARS-CoV-2. Protein Spike yang terdapat pada virus akan melekat pada reseptor ACE2 sehingga virus dapat masuk ke dalam sel inang. ACE2 merupakan domain transmembran tipe 1, memiliki

Penutup

Hadirin yang saya muliakan,

Kasus pandemi covid-19 mengingatkan kita untuk terus waspada terhadap ancaman pandemi akibat penyakit *emerging* dan *re-emerging* yang disebabkan oleh virus RNA. Pandemi covid-19 yang baru saja berlalu disebabkan oleh 1 dari sekitar 180 virus RNA yang dapat menginfeksi manusia. Perlu kita garis bawahi bahwa setiap tahunnya ada sekitar 2 virus RNA baru yang muncul dan dapat menjadi ancaman bagi dunia.³⁰

Virus RNA mana yang paling berpotensi menyebabkan pandemi berikutnya? Jawabannya tidak pasti, tetapi virus yang bersirkulasi pada hewan liar dan memiliki potensi untuk menular ke manusia merupakan kandidat utama.

Pandemi COVID-19 telah menunjukkan pentingnya sistem surveilans genetik dan kolaborasi internasional dalam memprediksi dan merespons munculnya penyakit baru. Melalui sequencing genom virus SARS-CoV-2 secara intensif, para ilmuwan berhasil melacak evolusi virus dan mengidentifikasi varian baru yang lebih menular. Prediksi penyakit *emerging* akibat virus RNA merupakan bidang penelitian yang terus berkembang. Dengan kemajuan teknologi dan kolaborasi global, kita dapat meningkatkan kemampuan kita untuk mendeteksi dan merespons ancaman kesehatan yang baru muncul.

Pandemi Covid-19 memperlihatkan bahwa kerjasama baik Nasional maupun Internasional penting dilakukan secara harmoni untuk bisa mengatasi pandemi. Berbagai bidang Kesehatan harus saling mendukung untuk surveilans, skrining diagnostik, vaksinasi, edukasi protokol kesehatan, perawatan dan pengobatan pasien di rumah sakit, fasyankes dan di rumah mandiri. Semua saling berperan, saling membantu dan bekerjasama. Semua peran tersebut tidak bisa dikerjakan sendirian. Terkait dengan pandemi infeksi virus RNA ini tidak dapat dikerjakan hanya oleh kemenkes saja tetapi dari berbagai sektor turut berperan dalam konsep *one health*. Strategi pencegahan ancaman infeksi virus dapat

R. Fera Ibrahim

dilakukan dengan terus menggaungkan semangat hidup sehat dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan dan Kesehatan. Dengan memanfaatkan momentum covid-19 yang mengajarkan kita betapa pentingnya kemandirian suatu bangsa, saya berharap akan terus bermunculan inovasi-inovasi guna mengurangi ketergantungan kita pada impor bahan/ alat kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Talaro, kathleen p., and Chess, barry, foundations in microbiology, tenth edition, 2018 by mcgraw-hill education.
2. Murray, Patrick R., Rosenthal, KS., Pfaller, MA, Medical microbiology Ninth Edition, Philadelphia Elsevier, 2021
3. F. Castelli, G. Sulis, Migration and infectious diseases, Clinical Microbiology and Infection, Volume 23, Issue 5, 2017, Pages 283-289, ISSN 1198 743X
4. Stephen S Morse, Jonna A K Mazet, Mark Woolhouse, Colin R Parrish, Dennis Carroll, William B Karesh, Carlos Zambrana-Torrel, W Ian Lipkin, Peter Daszak Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis. Lancet 2012; 380: 1956-65
5. Spornovasilis, N.; Tsiodras, S.; Poulakou, G. Emerging and Re-Emerging Infectious Diseases: Humankind's Companions and Competitors. Microorganisms 2022, 10, 98. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10010098>
6. Wang S, Li W, Wang Z, Yang W, Li E, Xia X, Yan F, Chiu S. Emerging and reemerging infectious diseases: global trends and new strategies for their prevention and control. Signal Transduct Target Ther. 2024 Sep 11;9(1):223. doi: 10.1038/s41392-024-01917-x. PMID: 39256346; PMCID: PMC11412324
7. Flint S.J., Racaniello VR, Enquist L., Skalka AM. Principles of virology 3rd ed. 2009 ASM Press
8. Hala Jassim AlMossawi, Collee Longacre, et al. Key Strategies to Address Emerging and Reemerging Infectious Diseases: A Systematic Analysis, 24 September 2019, Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.2.14861/v1>
9. World Health Organization. Emergency response to long-term COVID-19 disease management: sustaining gains made during the COVID-19 pandemic. Geneva: World Health Organization; 2023

10. Schmid S. The Discovery of HIV-1. *Nature Milestones* 28 November 2018.
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Rencana Aksi Nasional : Pencegahan dan Pengendalian HIV AIDS dan PIMS di Indonesia Tahun 2020-2024.
12. F. IBRAHIM. 1991. Development of HIV I neutralizing antibody titration technique, Applications to human's sera and monoclonal antibodies. MSc Thesis, University of Lyon I, France
13. Humbert M, Dietrich U. The role of neutralizing antibodies in HIV infection. *AIDS Rev.* 2006 Apr-Jun;8(2):51-9. PMID: 16848273.
14. F Ibrahim, L Fiette, A Gessain, N Buisson, G de-Thé, R Bomford. Infection of Rats With Human T Cell Leukemia Virus Type-1: Susceptibility of Inbred Strains, Antibody Response and Provirus Location, *Jurnal of Cancer, Jurnal International Du Cancer* 1 Agustus 1994 Vol.58 N0.3
15. Fera Ibrahim, Guy De The and Antoine Gessain. Isolation and Characterization of a New Simian T-Cell Leukemia Virus Type 1 from Naturally Infected Celebes Macaques (Macaca tonkeana): Complete Nucleotide Sequence and Phylogenetic Relationship with the Australo-Melanesian Human T-Cell Leukemia Virus Type 1, *JOURNAL OF VIROLOGY*, Nov. 1995, p. 6980-6993 Vol. 69, No. 11
16. Renaud Mahieux, Fera Ibrahim, Philippe Mauciere, Vincent Herve, Philippe Michel, Fredi Tekala, Colombe Chappey, Benoit Garin, Elna Van Der Ryst, Bernard Guillemain, Eric Ledru, Eric Delaporte, Guy De The and Antoine Gessain. Molecular Epidemiology of 58 New African Human T-Cell Leukemia Virus Type 1 (HTLV-1) Strains: Identification of a New and Distinct HTLV-1 Molecular Subtype in Central Africa and in Pygmies, *Journal of Virology*, Feb. 1997,p.1317-1333 Vol.71 N0.2
17. Fera Ibrahim, Deteksi Infeksi HTLV I dengan Dot Enzyme Immunoassay menggunakan ekstrak sel penghasil HTLV I, Patent No. : ID 0 000 3725
18. Yasmon A, Fatmawati NND, Ibrahim F, Bela B. A second generation of RT-PCR assay for detection of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) infection. *Med J Indones.* Vol. 19, No. 3, August 2010 : 154-157
19. Soedjana TD, Wiyono A, Bahri S, Subandriyo, Priyanti A, Hasinah H, et al. Kajian Status Virus AI (Avian Influenzae) Pada Unggas di Indonesia dan Kaitannya dengan Kejadian Flu Burung Terkini pada Manusia. 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 2012 : vi + 38 him ; illus. ; 16 x 20,5 cm .

20. Sedyaningih ER, Isfandari S, Setiawaty V, Rifati L, Harun S, Purba W, et al. Epidemiology of cases of H5N1 virus infection in Indonesia, July 2005-June 2006. *N Engl J Med.* 2006 Nov 23;355(21):2186-94. doi: 10.1056/NEJMoa060930.
21. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Situasi Penyakit Infeksi Emerging: Minggu Epidemiologi ke-3 (2019). [Cited 2024 October 23]. Available from: <http://www.infeksiemerging.kemkes.go.id/>.
22. Gouma S, Anderson EM, Hensley SE. Challenges of Making Effective Influenza Vaccines. *Annu Rev Virol.* 2020 May 11;7(1):495-512. doi: 10.1146/annurev-virology-010320-044746
23. Khurana S, Wu J, Verma N, Verma S, Raghunandan R, Manischewitz J, et al. H5N1 Virus-Like Particle Vaccine Elicits Cross-Reactive Neutralizing Antibodies That Preferentially Bind to the Oligomeric Form of Influenza Virus Hemagglutinin in Humans. *ASM Journals, Journal of Virology.* 2011; Vol. 85, No. 21
24. Boni MF. Vaccination and antigenic drift in influenza. *Vaccine.* 2008 Jul 18;26(Suppl 3):C8-14. doi: 10.1016/j.vaccine.2008.04.011
25. Behzadian F, Goodarzi Z, Fotouhi F, Saberfar E. Baculoviral Co-Expression of HA, NA and M1 Proteins of Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus in Insect Cells. *Jundishapur J Microbiol.* 2013;6(9):e7665. <https://doi.org/10.5812/jjm.7665>.
26. Dharmayanti NLP, Ibrahim F, Darminto, Soebandrio A. Influenza H5N1 Virus of Birds Surrounding H5N1 Human Cases Have Specific Characteristics on the Matrix Protein. 2011. *HAYATI Journal of Biosciences* 18(2): 82-90.
27. Setiawaty V, Pratiwi E, Ibrahim F, Pawestri HA, Soebandrio A. Antigenic Variation in H5N1 clade 2.1 Viruses in Indonesia from 2005 to 2011. *Virology: Research and Treatment.* 2013 4:<https://doi.org/10.4137/VRT.S11754>
28. Dharmayanti NLP, Samaan G, Ibrahim F, Indriani R, Darminto, Soebandrio A. The Genetic Drift of Indonesian Avian Influenza A H5N1 Viruses During 2003-2008. *Microbiology Indonesia.* 2011. 5(2): 68-80
29. Kim H, Webster RG, Webby RJ. Influenza Virus: Dealing with a Drifting and Shifting Pathogen. *Viral Immunol.* 2018 Mar;31(2):174-183. doi: 10.1089/vim.2017.0141. Epub 2018 Jan 26
30. WHO. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report-1. Januari 21, 2020.
31. WHO. Origin of SARS-CoV-2. [Cited 2024 October 21]. Available from : [WHO/2019-nCoV/FAQ/Virus_origin/2020.1](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/faq/virus-origin/2020.1)

32. Detik. 2 WNI terkena virus corona dari orang Jepang di Depok. 2020 [Cited 2024 October 21]. Available from: <https://human-initiative.org/2-wni-terkena-virus-corona-di-depok/>
33. Jain U. Risk of covid-19 due to shortage of personal protective equipment. *Cureus* 12(6): e8837. DOI 10.7759/cureus.8837.
34. F.Ibrahim, A. Natasha, Y. Saharman and P. Sudarmono. Preliminary report of COVID 19 testing : experience of the clinical microbiology laboratory Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, *New Microbes and New Infections* vol. 37 Sept 2020
35. Fera Ibrahim, Augustine Natasha, Yulia Rosa Saharman, Andi Yasmon, Fithriyah, Anis Karuniawati, Selvia Ganiesia, Pratiwi Sudarmono Consideration of the Cycle Threshold Values from Real-Time RT-PCR SARS-CoV-2 Interpretation for the Clinicians : Analysis of 339 Positive Cases from a Referral Laboratory in Jakarta, Indonesia, *Acta Med Indonesia*. Vol 53, No.2, January 2021
36. Fera Ibrahim, Augustine Natasha, Andi Yasmon, Fithriyah Fithriyah, Anis Karuniawati, Rivia Gina Rahmawaty , Yulia Rosa Saharman,Pratiwi Sudarmono. Observation of SARS-CoV-2 genome characteristics and clinical manifestations within eight family clusters from GH and GK clades in Jakarta, Indonesia [version 1; peer review: awaiting peer review]. *F1000 Research* , 2022
37. Simon Yosonegoro Liem, Fera Ibrahim , Andi Yasmon. Limit of Detection (LOD) of in-house N1N2 CDC real-time RT-PCR assay and commercial kits to detect SARS-CoV-2, *Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (JCMID)* 2022, Volume 2, Number 2
38. Indra A. Lesmana* , Agus Syachrurachman , Fera Ibrahim. rRT-PCR Comparison from Upper Respiratory Tract Specimens in patient that are in contact with Confirmed Cases of SARS-CoV-2 Infection, *Teikyo Medical Journal* Vol. 45, Issue 04, June 2022
39. Fera Ibrahim, Augustine Natasha, Andi Yasmon, Chairunnisa Tawadhu Rizal, Fithriyah, Anis Karuniawati, Yulia Rosa Saharman, Pratiwi Sudarmon. Evaluation of SARS-CoV-2 quantification from oropharyngeal swabs, nasopharyngeal swabs, and naso-oropharyngeal swabs: A cross-sectional study Author links open overlay panel, *Heliyon*, Vol 10, Issue 7, 15 April 2024
40. M. Keikha, M. Karbalaeei, Convalescent plasma therapy as a conventional trick for treating COVID-19: a systematic review and meta-analysis study, *New Microbes and New Infections*. Volume 42, 2021, 100901
41. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, "Vaksinasi Segera Dimulai, Presiden: 329,5 Juta Dosis Vaksin COVID-19 telah dipesan. Sekretariat

- Kabinet Republik Indonesia. [Cited 2024 October 22] Available from: <https://setkab.go.id/vaksinasi-segera-dimulai-presiden-3295-juta-dosis-vaksin-covid-19-telah-dipesan/>.
42. Rosano GL & Ceccarelli EA. Recombinant protein expression in *Escherichia coli*: advances and challenges. *Front. Microbiol.*, 17 April 2014. Sec. Microbiotechnology Volume 5 - 2014 | <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00172>
43. Artauli S, Ibrahim F, Widyaningtyas ST. Konstruksi Plasmid Pengekspresi Antigen Rekombinan Spike dan Nukleokapsid SARS-CoV-2 untuk Deteksi Antibodi Anti-SARS-CoV-2. September 2021. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia* 10(2):87-96. DOI:10.22435/jbmi.v10i2.5820
44. Arrizabalaga O, Otaegui D, Vergara I, Arrizabalaga J & Méndez E. Open Access of COVID-19-related publications in the first quarter of 2020: a preliminary study based in PubMed [version 2; peer review: 2 approved, 1 approved with reservations]. *F1000Research* 2020, 9:649. <https://doi.org/10.12688/f1000research.24136.2>. (43=15)
45. Ibrahim F , Widyaningtyas ST , Natalicka DP , Pratiwi EB. Construction of Recombinant Plasmids Encoding the sACE2-Fc Gene for the Development of SARS-CoV-2 Neutralization Test. 2022. *Health Science of Journal Indonesia* 13(2): 63-70 . <https://doi.org/10.22435/hsji.v13i2.6491>
46. Huang Y, Yang C, Xu X, Xu W, Liu S. Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antiviral drug development for COVID-19. *Acta Pharmacologica Sinica*. volume 41, pages : 1141–1149 (2020)
47. Beyerstedt S, Casaro EB, Rangel EB. COVID-19: angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) expression and tissue susceptibility to SARS-CoV-2 infection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2021 Jan 3;40(5):905–919. doi: 10.1007/s10096-020-04138-6 (46=18)
48. Elshafei A, Khidr EG, El-Husseiny AA, Gomaa MH. RAAS, ACE2 and COVID-19; a mechanistic review. *Saudi Journal of Biological Sciences* .Volume 28, Issue 11, November 2021, Pages 6465–6470 (47=19)
49. Li Y, Wang M, Wu H, Zhao H, Dong L, Li Y, et al. Development of a rapid neutralizing antibody test for SARS-CoV-2 and its application for neutralizing antibody screening and vaccinated serum testing. *Infectious Medicine*. Volume 1, Issue 2, June 2022, Pages 95–102 (48=20)
50. Woolhouse MEJ, Adair K & Brierley L. RNA Viruses: A Case Study of the Biology of Emerging Infectious Diseases. 2013. *Microbiol Spectrum* 1(1):OH-0001-2012. doi:10.1128/microbiolspec.OH0001-2012. (49)

PESAN DAN HARAPAN

Hadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan pesan dan harapan kepada sivitas akademika, staf dan peneliti muda, para peserta didik Pendidikan Dokter, Program Pendidikan spesialis dan subspecialis, dan peserta Program Pendidikan Magister dan Doktor di FKUI untuk terus bersemangat dan belajar sepanjang hayat. Ilmu yang kita miliki adalah amanah untuk diamalkan agar memberi manfaat yang luas. Kepada para sejawat dan staf pengajar muda FKUI agar terus mengembangkan potensi diri, mengembangkan kemampuan penelitian, menulis dan publikasi serta kolaborasi untuk terus berkarya. Kita semua berupaya bersama-sama menjunjung tinggi nilai-nilai Universitas Indonesia kejujuran, keadilan, Keterpercayaan, kebersamaan, Tanggung jawab, keterbukaan, kemartabatan, kebebasan akademik dan kepatuhan pada aturan dalam setiap aktivitas kita. Semoga mahasiswa yang sedang menjalankan studinya tetap terus menjunjung tinggi 9 nilai-nilai norma UI sehingga menjadi ilmuwan yang dapat memimpin diri dan bangsanya untuk mencapai Kesehatan dan kesejahteraan bangsa. FKUI merupakan institusi pendidikan kedokteran terbaik di Indonesia sehingga menjadi peserta didik FKUI merupakan kebanggaan tersendiri. Kesempatan tersebut ditambah dengan staf pengajar yang berkualitas dan sarana pendidikan serta penelitian yang lengkap merupakan hal yang selayaknya menjadi pemacu semangat untuk menuntun ilmu dengan sebaik-baiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati,

Pada akhir pidato ini izinkan saya sekali lagi mengucapkan puji syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala nikmat dan karuniaNya. Perkenankan saya dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang

telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga saya dapat menjadi Guru Besar di bidang virologi di FKUI.

Perkenankan saya mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia khususnya Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nadiem Anwar Makarim, BA, MBA yang telah menetapkan dan mengangkat saya sebagai Guru Besar di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Terima kasih banyak kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Prof. Dr.rer.nat. Abdul Haris, M.Sc. yang telah mendukung dan menyetujui usulan dari Rektor UI sehingga saya dapat menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Indonesia. Terima kasih pula saya ucapkan kepada Bapak Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Prof. Dr. Ir. Satrio Soemantri Brodjonegoro, semoga Bapak dapat memberi perubahan dan kemajuan dalam dunia Pendidikan kearah yang terbaik untuk kejayaan bangsa.

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Indonesia Prof. Ari Kuncoro, SE, MA, Ph.D yang telah memberikan bantuan, melancarkan dan menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Indonesia. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Prof.Dr.rer.nat. Abdul Haris, MSc; Wakil Rektor Bidang Keuangan dan Logistik, Ibu Vita Silvira, SE, MBA; Wakil Rektor Riset dan Inovasi, Drg. Nurtami PhD, Sp.OF(K); Wakil Rektor Bidang Sumber Daya Manusia dan Aset, Prof. Dr. Ir. Dedi Priadi, DEA; Sekretaris Universitas, dr. Agustin Kusumayati, MSc, PhD yang telah memberikan dukungan dan persetujuan untuk mengusulkan saya menjadi Guru Besar di Universitas Indonesia. Kepada Rektor terdahulu Prof. Dr. dr. Asman Boedisantoso Ranakusuma SpPD-KEMD, Prof. Dr. dr. Sujudi, SpMK., Prof dr. Usman Chatib Warsa, SpMK, Ph.D beserta jajarannya atas kesempatan yang diberikan untuk menjalani pendidikan dan mengabdikan diri menjadi dosen FKUI dan selalu memberi kepercayaan, motivasi, dan jalan keluar atas tantangan yang dihadapi.

Saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ketua Dewan Guru Besar Universitas Indonesia, Prof. Harkristuti Harkrisnowo, SH, MA, PhD; beserta seluruh anggota Dewan Guru Besar yang telah menyetujui dan menerima saya sebagai salah satu anggota dewan terhormat ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Ketua Senat Akademik Universitas Prof. Dr. dr. Budi Wiweko, Sp. OG (K), MPH yang telah menyetujui pengangkatan saya untuk menjadi Guru Besar Tetap Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Ucapan terima kasih kepada tim penilai angka kredit dosen universitas jabatan fungsional lektor kepala dan professor Universitas Indonesia yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Ganjar Kiswanto, M.Eng dan anggota yang telah menyetujui dan memberikan rekomendasi atas usulan Guru Besar saya.

Kepada seluruh anggota Dewan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia yang diketuai oleh Prof. Dr. dr. Siti Setiati, Sp.PD-KGer, M.Epid., FINASIM dan sekretaris Prof. Dr. dr. Jenny Bashiruddin Sp.THT-KL(K) saya ucapkan terima kasih dan mohon bimbingannya sebagai anggota baru dewan yang terhormat ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada Ketua Tim Pengusul Guru Besar FKUI Prof. Dr. dr. Mulyadi M Djer, Sp.A(K) beserta seluruh anggota tim serta Ketua Tim Pengusul Guru Besar FKUI terdahulu, Prof. dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS, Sp.Park, yang senantiasa memberikan dukungan dan arahan pengusulan saya sebagai Guru Besar Tetap FKUI.

Terima kasih tak terhingga saya sampaikan kepada Ketua Senat Akademik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Dr.dr. Herqutanto, MPH, MARS beserta seluruh anggota, yang memberi dukungan untuk pengusulan saya sebagai Guru Besar tetap di FKUI.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Prof. Dr. dr. Ari Fahrial Syam, Sp.PD-KGEH, MMB, FINASIM, FACP beserta Wakil Dekan Bidang Pendidikan, Penelitian, dan Kemahasiswaan Prof. Dr. dr. Dwiana Ocviyanti, Sp. OG(K), MPH dan Wakil Dekan Bidang Sumber Daya, Ventura, dan Administrasi Umum Prof. dr. Anis Karuniawati, Sp.MK(K), Ph.D yang

telah membantu proses pengangkatan saya sebagai Guru Besar. Ucapan terima kasih sebesar- besarnya saya sampaikan pula kepada jajaran dekanat Prof. Dr. dr. Rini Sekartini, SpA.(K), Dr. dr. Yuli Budiningsih, Sp.F, Dr. dr. Murti Andiastruti, Sp.A(K), Prof. Dr. dr. Em Yunir, Sp.PD-KEMD, Dr. dr. Rahyussalim, Sp.OT(K), Prof. Dr. dr. Andon Hestriantoro, Sp. OG(K), MPH atas segala dukungannya.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan juga kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia terdahulu Prof. Dr. dr. Ratna Sitompul, Sp.M(K), Alm. Prof. dr. Mardiono Marsetio, Sp.M(K), Prof. dr. Ali Sulaiman, Sp.PD-KGEH, Ph.D dan Prof. dr. Menaldi Rasmin, Sp.P(K) atas ilmu, dukungan dan bantuannya selama saya menjalankan kegiatan tri darma di FKUI.

Terima kasih pula saya ucapkan kepada Direktur Utama RSCM, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dr. Supriyanto Dharmoredjo, Sp.B, FINACS, M.Kes beserta jajarannya, Direktur Layanan Medik dan Keperawatan, dr. Renan Sukmawan, ST, SpJP(K), PhD, MARS Direktur Layanan Operasional, dr. Sumariyono, Sp.PD-KR, MPH, teriring doa semoga beliau segera diangkat penyakitnya tanpa bekas, Direktur SDM, Pendidikan dan Penelitian, Dwi Fatan Lilyana, SE, Ak.CHRP, PCC, Direktur Perencanaan dan Pengembangan Strategi Layanan, Dr. dr. Arif Rahman Sadad, Sp.KF, SH, Msi.Med, Direktur Keuangan & BMN, Bapak Oggy Achmad Kosasih, SE., MM yang telah memberi kepercayaan untuk dapat kesempatan dan kemudahan bagi saya dalam mengembangkan diri di rumah sakit rujukan nasional. Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada seluruh Direktur Utama sebelumnya dr. Lies Dina Liastuti, Sp.JP(K), MARS, FIHA, Prof. Dr. Dr. med. dr. Akmal Taher, Sp.U(K), Dr. dr. Cz Heriawan Soejono, Sp.PD-KGer, MEpid, FACP, atas dukungannya sehingga saya dapat mengembangkan diri di RSCM.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada direktur Utama RSUI dan jajarannya, juga direktur SHLV dan jajarannya atas kesempatan untuk dapat menerapkan, dan meningkatkan kemampuan diri dalam pencegahan dan pengendalian infeksi.

Saya ucapkan terima kasih tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Prof. dr. Pratiwi Sudarmono, Ph.D, SpMK(K) yang memberikan waktu untuk mereview karya tulis saya sebagai persyaratan pengusulan Guru Besar, serta persetujuan, dukungan dan menjadi sponsor dalam pengusulan saya sebagai Guru Besar di FKUI serta kepada Prof. dr. Amin Soebandrio, Ph.D, SpMK(K), Prof dr. Saleha Sungkar, DAP&E, MS, SpPar(K), Prof. Dr. dr. Yeva Rosana, MS, SpMK(K) dan Prof dr. Agnes Kurniawan, Sp Par(K), Ph.D, yang telah mencurahkan waktu sebagai reviewer karya tulis untuk memenuhi persyaratan pengusulan guru besar saya.

Secara khusus juga saya ingin menyampaikan terima kasih kepada Warek IV Prof. Dr., Ir. Dedi Priadi, DEA dan Direktur Sumber Daya Manusia UI saat ini Prof. Dr. Ing Amalia Suzianti, S.T., M.Sc., beserta jajarannya, Bapak Agus Anang, SKom, MTI, Bapak Muhammad Fahmi, SST dan tim yang telah memberi arahan, pendampingan dan membantu lancarnya proses pengusulan guru besar di tingkat universitas maupun di tingkat Kementerian. Demikian pula Koordinator SDM FKUI Ibu Mira Hartiningsih, S.Kom., CHRM beserta tim yang telah mendampingi dan membantu lancarnya proses pengusulan guru besar.

Teruntuk Guru Besar dari Departemen Mikrobiologi FKUI yang sudah mendahului kita semua yaitu, alm.Prof.dr. Harris Oto Kamil (HOK) Tanzil; alm. Prof. dr. Sujudi, SpMK; alm. Prof.Drs. R. Sardjito; dan alm Prof.Dr.dr. Robert Utji, SpMK, terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya sudah menjadi guru bagi saya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Guru Besar dari Departemen Mikrobiologi FKUI yang selalu memberi semangat dan menerima keberadaan saya menjadi staf dan peneliti di Mikrobiologi FKUI, sekaligus memberi dukungan untuk saya, Prof. dr. Usman Chatib Warsa, PhD, SpMK(K); Prof. dr. Pratiwi Pujilestari Sudarmono, PhD, SpMK(K); Prof.Dr.Amin Soebandrio, PhD, SpMK(K); Prof. dr. Agus Sjahrurachman, Ph.D, SpMK(K). Prof. Dr. dr. Mardiasuti HW, MSc, SpMK(K), dan Prof Dr. dr. Yeva Rosana, MS, Sp.MK(K) yang selalu semangat untuk bisa bersama-sama ikut memajukan Pendidikan

Kedokteran dan Mikrobiologi yang semakin baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih yang tulus saya ucapkan kepada Ketua Departemen Mikrobiologi FKUI sekaligus Ketua KSM Mikrobiologi Klinik RSCM, yaitu: dr. Yulia Rosa Saharman, PhD, SpMK(K) atas dukungan yang diberikan untuk pengajuan Guru Besar saya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Wakil ketua 1 dan 2 UKK PPM LMK FKUI beserta jajarannya dan karyawan yang telah membantu, mendukung dan kerjasamanya.

Kepada para staf pengajar dan karyawan Departemen Mikrobiologi FKUI, baik yang masih aktif maupun yang sudah purnabakti, saya mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dukungannya dalam pengusulan Guru Besar ini, terima kasih untuk kekompakan dan kekeluargaan yang telah kita jalani dengan penuh kebersamaan. Terima kasih kepada dr. Tjahjani Mirawati Sudiro, PhD selaku Koadminkeu yang membantu administrasi kelengkapan berkas saya; Bapak DR. Andi Yasmon, SPI, MBIomed; Dr. dr. Budiman Bela, Sp.MK(K); Bapak Andriansjah, SSI, MBIomed, PhD; Dra. Beti Ernawati Dewi, PhD; dr. Delly Chipta Lestari, SpMK(K); dr. Dimas Seto Prasetyo, SpMK(K); dr. Angky Budianti, SpMK(K); dr. Ardiana Kusumaningrum, SpMK(K); Fithriyah, MBIomed, PhD; Dra. Ika Ningsih, MBIomed; Dr. Suratno Lulut R, PhD, SpMK; DR. Ibnu Agus Ariyanto, SSI, MBIomed; dan staf muda KSM MK RSCM, dr. Selvi Nafisa Shahab, SpMK. DR. Dra. Conny Riana Tjampakasari, MBIomed dan Dra. Ariyani Kiranasari, MBIomed, terima kasih untuk kebersamaan dan dukungannya selama ini. Terima kasih juga disampaikan kepada tenaga kependidikan Departemen Mikrobiologi FKUI yang sangat banyak membantu kelengkapan berkas kepangkatan saya, yaitu Tri Esti Hastami; Novi Ratnasari, SKom; dan Feri Rohimah yang telah bekerja keras dan tiada kenal lelah dalam membantu dan menyiapkan berkas pengusulan Guru Besar ini. Terima kasih juga kepada Henny Latifah; Setiyatmi, SPd; A.Md, Prs; Nadienna Pinkkan T, AMd Prs; Lindah, AMd.AK; Ratna Komala, AMd; Komariah, AMd.A.K; Tita Rosita; Gauri

Tetuko, Supriyatna, Willy, Firman serta semua tendik dan karyawan Departemen Mikrobiologi dan UKK LMK FKUI yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk dukungan. Terima kasih juga untuk semua PPDS Mikrobiologi Klinik, semua mahasiswa S2 Biomedik kekhususan Mikrobiologi, dan semua tenaga penunjang di Mikrobiologi FKUI. Semoga Departemen Mikrobiologi FKUI, KSM Mikrobiologi Klinik RSCM, UKK LMK FKUI akan semakin maju dengan kekompakan dan persaudaraan untuk kemajuan FKUI, UI, bangsa dan negara Indonesia yang tercinta.

Terima kasih saya sampaikan untuk teman-teman di Sub komite mutu PPI Kemenkes RI, Komite FTPPIPRA RSCM, Komite PPI RSUI dan SHLV atas dukungan dan kerjasamanya selama ini, semoga pelaksanaan PPIPRA semakin baik sehingga semua Fasyankes mempunyai mutu pelayanan kesehatan yang berkualitas.

Terima kasih kepada para senior, guru, sahabat, junior, dan semua sejawat di Ikatan Dokter Indonesia (IDI), Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia (PAMKI), Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI), Asosiasi Biorisiko Indonesia (ABI), dan Perhimpunan Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Indonesia (Perdalin) Semoga kerjasama yang sudah terjalin semakin baik, untuk bersama-sama meningkatkan kualitas kesehatan di Indonesia, untuk itu saya ucapkan terima kasih untuk kebersamaannya.

Terima kasih kepada ketua Yayasan IHVCB UI ibu Kartini Mulyadi, Prof. Dr. rer.nat. Rosari Saleh, Prof dr. Rio Sofwanhadi dan Jajarannya atas kesempatan dan memfasilitasi sehingga dapat melakukan penelitian dan pengembangan dalam bidang virologi di IHVCB-UI atau PRVKP UI. Terima kasih kepada Dr. dr. Budiman Bela SpMK(K) yang telah mendukung dan menjadi partner yang Tangguh dalam membangun IHVCB UI/PRVKP UI. Terima kasih juga saya ucapkan untuk Dr. drh. Silvia Widianingsih, MBIomed, Aroem Naroeni, Ssi, DEA, Ph.D, Ekawati Betty Pratiwi, Ssi, MBIomed, dan seluruh tim IHVCB UI/PRVKP UI untuk bantuan dan kerjasamanya selama ini. Saya apresiasi atas dedikasi dan motivasi serta

kerja kerasnya untuk mempertahankan kelangsungan penelitian di PRVKP UI. Semoga semakin maju dan sukses di masa depan.

Saya mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada para guru SDN 01 Rawamangun, SMPN 74 Jakarta, SMAN 1 Jakarta, FKUI dan Universitas Lyon 1 serta Institute Pasteur Paris, yang telah mendidik dan memberikan nilai kebaikan, kemanusiaan sehingga saya dapat mencapai posisi saat ini.

Saya juga mengucapkan terima kasih secara khusus kepada Prof Jean Claude Tardi, Prof M. Aymard and Prof Danielle Thouvenot, sebagai pembimbing studi S2 di Universitas Claude Bernard Lyon I, serta Prof. Guy de The, Prof. Antoine Gessain and Prof Robert Bomford sebagai Promotor dan ko-promotor S3 saya di Departemen Retrovirus, Institute Pasteur Paris/Universitas Lyon I, Perancis atas bimbingan dan bantuannya baik moril maupun materiel selama saya menjalankan studi di Perancis. Ucapan banyak terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman PPI Perancis yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas persahabatan, bantuan dan kebersamaannya yang saling memotivasi untuk sukses dalam menempuh Pendidikan di Perancis.

Terima kasih tak terhingga juga saya ucapkan untuk teman-teman kuliah seperjuangan di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia angkatan 80 untuk semangat kebersamaan, kekompakan, dan persahabatan serta kenangan indah suka duka semasa kuliah hingga terjalin kesejawatan dan persaudaraan yang erat dan saling membantu selama ini. Semoga kita semua selalu diberkahi Allah SWT, sehat, sukses dan Bahagia. Tetap jalin terus silaturahmi dan kebersamaan kita

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dr. Augustine Natasha, Dr. Andi Yasmon, SPI, Mbiomed, dr. Chairunnisa Tawadhu Rizal SpMK, Fithriyah, MBIomed, Ph.D, dr.Rivia Gina Rahmawaty, SpMK, dr.Selvia Ganiesia, SpMK, Prof. dr. Anis Karuniawati, SpMK(K), Ph.D, dr. Yulia Rosa Saharman, SpMK(K), Ph.D, Prof. dr. Pratiwi Sudarmono, SpMK(K), Ph.D. untuk Kerjasama dan kerja kerasnya sebagai tim penelitian Covid19.

Ucapan terima kasih yang khusus kepada Alm Prof Anondho dan tim atas Kerjasama penelitian yang telah kita lakukan dan untuk menghasilkan lulusan doctor dan publikasi serta produk yang bermanfaat. Alm telah mendorong dan menjadi semangat saya untuk meraih gelar akademik tertinggi ini.

Kepada kelompok DFONS, Guru saya Prof Rianto Setyabudi, dan teman-teman Prof Iris, Prof Aida, Prof Yunir, Prof Andi, Prof Noorwati, Prof Yusra, Dr. Ani, Dr. Sonar dan dr. Gatot, terima kasih untuk persaudaraan selama ini, saling dukung dan memotivasi untuk terus berlanjut mencapai gelar akademik tertinggi.

Kepada dr. Delly Chipta Lestari, PhD, SpMK (K), dr. Suratno Lulut, PhD, SpMK, , dr. Dimas Seto Prasetyo, SpMK (K), dr. Ardiana Kusumaningrum, SpMK (K), Fithriyah, PhD, M. Biomed, Dr. Ibnu Agus Ariyanto, S.Si, M. Biomed, dr. Selvi Nafisah Sahab, SpMK, Willy, Irfan, Nana, Ayub, Koko, Henny, Esti, Mala, Mariah, Rachmi, Novi, Nadien, Eka, Imah, Iphel, Tita, Dwi , Mahasiswa PPDS, tim UI, FKUI dan tim Patologi Klinik dan masih banyak yang lainnya, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya dalam penyelenggaraan acara pengukuhan Guru Besar saya. Semoga Allah SWT membalasNya.

Ucapan terima kasih yang khusus juga saya sampaikan untuk paman saya Alm. Ir. Iwan Setiawan, yang berperan selain sebagai paman, tetapi juga sebagai bapak, kakak, teman dan guru yang telah mengajari saya ketika SD dengan sabar dan disiplin sehingga saya bisa menjadi juara.

Untuk Alm Papap, Ir. H Ibrahim dan Almh mama, Hj. Elsy Sukaesih, saya sangat ingin Papap dan mama dapat hadir saat ini bersama saya, mohon maaf saya belum bisa mewujudkan harapan kalian pada waktu itu, tetapi saya yakin papap dan mama Insya Allah akan selalu hadir di setiap langkah saya selanjutnya lewat teladan, inspirasi, cita-cita dan doa yang Papap dan mama selalu berikan kepada saya. Terima kasih kepada Mama, untuk segala doa, semangat, dukungan, dan kesabarannya membesarkan dan mendampingi saya sampai akhir hayatnya, mama adalah Wanita

hebat yang serba bisa yang saya paling kagumi didunia ini. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala dapat membalas kasih sayang Papap dan Mama. Semoga Alm Papap dan almh mama mendapat tempat yang sebaik-baiknya di sisi Allah Subhanahu wa Ta'ala... Aamiin YRA.

Semua keluarga papap dan mama yang saya tidak sebutkan satu persatu, saya mengucapkan terima kasih banyak atas inspirasi, doa dan dukungannya untuk saya. Semoga kita semua mendapat barokah dan selalu dilindungi oleh Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Untuk kakak dan adik-adik serta ipar-ipar saya dan keluarga, saya ucapkan terima kasih atas doa dan dukungannya yang tidak pernah putus selama ini. Untuk Bapak Alm H. Sadarso Tjitrokartiko dan ibu almh. Hj. Siti Soemarsih, bapak dan ibu mertua yang saya sayangi terima kasih atas dukungan dan kasih sayangnya, dan terima kasih bapak ibu yang telah merelakan putranya untuk mendampingi hidup saya.

Untuk suami tercinta Prof. DR. Ir. Danardono Agus Sumarsono, DEA, PE, yang selalu mendampingi saya dengan ikhlas dalam segala keadaan dan selalu hadir untuk saya, terima kasih untuk kesabaran, pengertian, dukungan, dan doanya. Terima kasih juga sudah menjadi MacGyver yang selalu ada untuk saya. Untuk anak-anak saya dr. Ayu anatriera Sumarsono, MPH, SpTHT-KL, dan suami Muhammad Athoillah, ST, MBA serta Cucu yang saya sayangi Syafalena Kinara Adni, Anak saya Abraham Ranado Sumarsono, ST. dan Adam Fenardo Sumarsono terima kasih telah menjadi motivator, penyemangat dan inspirasi dalam hidup mama. Mama selalu bangga dengan kalian. Terima kasih untuk dukungan, dan pengertian, atas kesibukan pekerjaan yang harus mama jalani dan rasa sayang untuk mama. Semoga anak-anak mama sukses dalam mencapai cita-citanya, selalu berjalan sesuai petunjuk Allah dan RasulNya, semoga kita selalu mendapatkan ridho Allah SWT dalam kehidupan ini. Aamiin Yaa Rabbal Aalamiin.

Sebagai penutup pidato saya pada hari ini, saya mengucapkan terima kasih dan sekaligus permohonan maaf kepada semua pihak yang telah

mendukung dan membantu saya selama ini, tetapi tidak terucap dalam pidato Saya mengucapkan terima kasih atas ucapan selamat dan doa kepada pimpinan, sejawat, kerabat, keluarga, sahabat dan para hadirin undangan yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk hadir dan berkenan mendengarkan pidato pengukuhan ini. Saya juga memohon maaf atas segala kesalahan baik yang saya sadari maupun tidak. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala. memberikan rahmat dan barokahNya kepada kita semua.

**Billahittaufig Walhidayah... Wassalamualaikum Warahmatullahi
Wabarakatuh.**

RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Prof. dr. Fera Ibrahim, M.Sc, Ph.D, Sp.MK(K)
NIP : 196002171989032002
Tempat/ Tanggal Lahir : Bandung, 17 Februari 1960
Alamat : Jl. Perhubungan IX No.69A, RT/RW 001/07,
Kel. Jati, Kec. Pulogadung, Jakarta 13220
Pangkat/Golongan : Pembina TK.I /IVb
Agama : Islam
Jabatan : Guru Besar
Unit Kerja : Departemen/KSM Mikrobiologi Klinik FKUI-
RSCM
Email : r.fera@ui.ac.id; feraib@yahoo.fr
Suami : Prof. Dr. Ir. Danardono Agus Sumarsono
DEA., PE
Bapak : Ir. H. R. Ibrahim (Alm)
Ibu : Hj. R. Elsy Sukaesih (Almh)
Anak : dr. R. Ayu Anatriera Sumarsono, MPH,
Sp.THT-KL
R. Abraham Ranardo Sumarsono, S.T.
R. Adam Fenardo Sumarsono
Menantu : Mohammad Athoillah, ST, MBA
Cucu : Syafalena Kinara Adni

B. RIWAYAT PENDIDIKAN FORMAL

- 1972 : Lulus SDN 01 Pagi Rawamangun Jakarta Timur
1975 : Lulus SMPN 74 Rawamangun Jakarta Timur
1979 : Lulus SMAN I Jakarta
1986 : Dokter Umum, Fakultas Kdokteran Universitas Indonesia
1990 : MSBM* in General and systematic virology, University of Lyon I, France
MSBM* in Immunology and Immunopathology, University of Lyon I, France
1991 : Master of Science, University of Lyon I, France
1995 : Ph.D, University of Lyon I/ Institute Pasteur, Paris, France
2001 : Spesialis Mikrobiologi Klinik, Kolegium Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia
2009 : Spesialis Mikrobiologi Klinik, Konsultan Virologi, Kolegium Perhimpunan Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik Indonesia
*MSBM : *Maitrise de Sciences Biologiques et Medicales*

C. RIWAYAT PENDIDIKAN/PELATIHAN/KURSUS DI DALAM DAN DI LUAR NEGERI

- Pelatihan bagi Pelatih/Training of Trainer (ToT) Surveior Akreditasi Unit Transfusi Darah, Balai Pelatihan Kesehatan Cikarang, 6-11 Agustus 2023
- Pelatihan Calon Asesor LAM-PTKes yang dilakukan dengan Metode Daring dan Luring untuk Instrumen Akreditasi Program Studi 9 Kriteria, Perkumpulan Lembaga Akreditasi Mandiri Pendidikan Tinggi Kesehatan Indonesia (Perkumpulan LAM-PTKes), Jakarta, Periode Pelatihan Tahap I : 4 Maret - 5 Juni 2023 Periode Pelatihan Tahap II : 20 – 23 Juli 2023

R. Fera Ibrahim

- Pelatihan MOOC, DPASDP UI, Asinkronus tgl 17 Juli – 21 Juli 2023, Depok, Sinkronus tgl 24 Juli – 28 Juli 2023
- Pelatihan e-Learning, DPASDP UI, Depok Sinkronus 10-14 Juli 2023
- Workshop penyegaran surveyor akreditasi laboratorium Kesehatan. DMPK Kemenkes, 16-17 Februari 2023
- Pelatihan pemahaman ISO 17025: 2017, KAN, Jakarta, 11-12 Januari 2023
- Pelatihan asesor laboratorium menggunakan Web-Based perangkat penilai laboratorium berstandar SNI ISO 35001:2019, Jakarta, Indohun 19-20 September 2022
- Workshop on Strengthening capacity of the research community to prevent the misuse of toxins in Indonesia, Health security Partners USA-ABI, Jakarta 21-24 March 2022
- Workshop on Applied Good Clinical Practice (GCP), IASMED, Jakarta 23-24 December 2020
- Workshop on biorisk management for IFBA Biorisk management certification, Jakarta, 10-12 April 2019
- Pelatihan Program pengendalian Resistensi Antimikroba (PPRA), RSUI&KPRA Kemnkes RI, Depok 20-21 Desember 2018
- Workshop on Biosecurity Program in the Life Science for Indonesia, Jakarta, 23-25 October 2018
- Workshop pementapan pelaksanaan akreditasi laboratorium DAK NF 2018 Surveior, Semarang, 26-28 Maret 2018
- Pelatihan dan BimbinganTeknis Reviewer Audit Penggunaan Antibiotik di Rumah Sakit, Surabaya, 26-28 Januari 2018
- Clinical Microbiology Curriculum Implementer Workshop, American Society for Microbiology and Indonesian Society for Clinical Microbiology, Surabaya, 18-20 Desember 2017

- Workshop Bio Threats: Preparedness for pandemic, ABI-FBI, Jakarta, 29 November 2017
- Workshop on Melioidosis "Detection, Diagnosis, Treatment and Prevention", Bogor, 14-16 Agustus 2017
- Peningkatan Kemampuan Teknis Surveilor Akreditasi Laboratorium Kesehatan, Bogor, Ditjen Pelayanan Kesehatan Kemenkes RI 25-30 April 2017
- Workshop on Multi-sectorial frameworks: promoting prevention and preparedness for biological events, Jakarta, Asosiasi Biorisiko Indonesia Federal Bureau of Investigation, 20-22 Maret 2017
- In-house training GLIP-PUSPITEK 2016, Tangerang, 2-4 November 2016
- Pelatihan Coaching and Counseling, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia, Bogor, 26-27 Oktober 2016
- Workshop Evidence Based Practice, FKUI, Jakarta, 1-2 September 2016
- Workshop regional trainer (TOT) program pengendalian resistensi antimikroba (PPRA) RS, Jakarta, 14-18 Maret 2016
- Training Asesor Skema SABL tahap 2, Jakarta, 16-17 dan 30 November 2015
- Training Asesor Skema sistem Manajemen Biorisiko Laboratorium (SBML), Jakarta, 26-27 Oktober 2015
- Workshop on Strategic Planning and Financial Management for Sustainability, MMBA, /IACET USA, Malaysia 23-26 November 2015
- Clinical Microbiology training, Jakarta, 1&3 July 2015
- Shipping and Transportation of infectious material (Certificate course), - Cebu, Philipines, 23-26 June 2015

- Essentials in Developing a Biorisk management program, A-PBA Training, Cebu, Philipine, 23-26 June 2015
- GCP course and workshop, CSU FMUI, Jakarta, 5-6 May 2015
- US NIH TOT, Polytechnic, Singapore, August 2010
- A-PBA Training, Seoul, Korea, May 2010
- Clinical microbiology training Children's Hospital Westmead & Westmead Hospital, Westmead, Sydney, Australia, February 2010
- WHO training, St Vincent Laboratory Hospital, Sydney, Australia, June 2007
- WHO training, NARI, Pune, India, August 2006
- Training, Laboratory of Virology, Domaine Rockefeller, University of Lyon I/ Grande Blanche Hospita, Lyon, France 2000

D. RIWAYAT PEKERJAAN

- 2024 - Sekarang : Ketua Komite Farmasi dan Terapi, Pencegahan dan Pengendalian Infeksi, Pengendalian Resistensi Antimikroba, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo
- 2022 - Sekarang : Ketua UKKPPM Laboratorium Mikrobiologi klinik FKUI
- 2023 - Sekarang : Ketua Komite Pencegahan dan Pengendalian Infeksi, RSUI
- 2019 - Sekarang : Ketua KSM Mikrobiologi klinik, RSUI
- 1987 - Sekarang : Staf Pengajar/Peneliti, Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta

*Potensi Virus RNA Sebagai Ancaman Penyakit Emerging dan Reemerging:
Strategi Pencegahan dan Pengendalian Infeksi*

- 2013 - Sekarang : Anggota PPI dan PRA, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo
- 2004 - Sekarang : Ketua Komite Pencegahan dan Pengendalian Infeksi, SHLV
- 2013 - 2021 : Kepala, National Tuberculosis Referral Laboratory for Molecular, Serology, MOTT, and Operational Research, Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Jakarta
- 2013 – 2021 : Kepala, Departmen/KSM Mikrobiologi Klinik, FKUI-RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo
- 2006 – 2022 : Direktur saintifik, Institute of Human Virology and Cancer Biology, Universitas Indonesia, Jakarta / Head of Virology and Cancer Patobiology Reseach Center, FKUI-RSCM
- 2018 – 2022 : Ketua kolegium Mikrobiologi Klinik, PAMKI (March 2022)
- 2017 - Sekarang : Anggota Pokjanas PPI / SubKomite Mutu Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Kemenkes RI

E. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL DAN KEPANGKATAN

- 1 Maret 1989 : Penata Muda, III/a
- 1 Januari 2001 : Asisten Ahli
- 1 Oktober 1996 : Penata Muda TK. 1, III/b
- 1 April 2002 : Penata, III/c
- 1 Februari 202 : Lektor
- 1 Oktober 2011 : Penata TK. I, III/d
- 1 Agustus 2011 : Lektor

R. Fera Ibrahim

- 1 April 2021 : Pembina, IV/a
- 1 Desember 2020 : Lektor Kepala
- 1 April 2023 : Pembina TK. 1, IV/b
- 1 September 2024 : Guru Besar

F. KEPENGURUSAN / KEANGGOTAAN DALAM ORGANISASI / ORGANISASI PROFESI

1. Indonesian Medical Association (Anggota IDI)
2. Indonesian Society for Microbiology (Anggota PERMI)
3. Indonesian Society for Clinical Microbiology (PAMKI, ketua bidang kerjasama dan kemitraan)
4. Indonesian Biorisk Association (Anggota ABI)
5. Asia-Pacific Biosafety Association (Anggota APBA)
6. Indonesian Society of Infection Control (Perdalin Pusat, anggota bidang litbang, narsum pelatihan)
7. Kelompok gugus tugas percepatan penanganan corona virus disease 2019 (Covid-19) (anggota Bidang Tim Pakar Vaksin, Lab dan Riset, dan Medis 2020-2022; SK kepala BNP no.15A/2020, SK Ketua Satuan tugas nasional penanganan Covid-19 No. 6, 208)

G. PENGHARGAAN

1. Mahasiswa berprestasi ke empat tahun 1983-84 FKUI
2. Mahar Schutzenberger Prize dari AFIDES (Association Franco-Indonesia pour le Developpement Des Sciences). The best young researcher of the year 1995
3. The best Indonesian young researcher 1995-96, Bidang Medical dan Health (LIPI, Menegristek, Depdikbud dan TVRI)
4. Dosen Teladan 1997, Universitas Indonesia

5. Dosen Teladan Nasional 1997, Kemendikbud RI
6. Tanda Kehormatan Satya Lancana Karya Satya XX Tahun, 2012 (Presiden RI)
7. Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya XXX Tahun, 2019 (Presiden RI)

H. PATEN /HAKI

1. Deteksi Infeksi HTLV I dengan Dot Enzyme Immunoassay menggunakan ekstrak sel penghasil HTLV I, Patent No. : ID 0 000 3725
2. Metode cepat dan efisien pada pemurnian Phospholipase A2 dari *Acanthaster Planci*. Sertifikat paten No. IDP000047502 (Anondho Wijanarko, Muhammad Sahlan, Fera Ibrahim, Imelda kristanta Enda Savitri)
3. Injector Mikro Partikel Intradermal. Sertifikat paten No. ID000061257
4. Peptida-peptida rekombinan yang memiliki kemampuan untuk menghantarkan molekul asam nukleat dan/atau protein ke dalam berbagai kompartemen sel. Sertifikat No. IDP000069076 (Silvia tri Widyaningtyas, Budiman Bela, Amin Soebandrio, Fera Ibrahim)
5. Vektor ekspresi Antigen Rekombinan PQE=80L E7 SCR yang menyandi antigen protein E7 HPV 16 rekombinan modifikasi. Sertifikat paten No. IDS000003324 (R. Fera Ibrahim, Budiman Bela, Sofy meliany, Dicky Mahaedika taryono)
6. Konstruksi Antigen Rekombinan E6 SCR HPV 16 yang digunakan sebagai vaksin terapeutik kanker serviks. Serifikat paten IDS000003358 (R. Fera Ibrahim, Budiman Bela, Sofy meliany).
7. Buku Panduan Penanganan Spesimen Untuk Pemeriksaan Mikrobiologi, Edisi 2. 5 Juli 2023, di Depok.

I. PUBLIKASI HASIL PENELITIAN

TESIS

F. IBRAHIM. 1991. Development of HIV I neutralizing antibody titration technique, Applications to human's sera and monoclonal antibodies. MSc Thesis, University of Lyon I, France.

DISERTASI

F. IBRAHIM. 1995. Contribution in experimental rat model for HTLV-I infection, Isolation and molecular characterization of a new STLV-I from *Macaca tonkeana*. DSc. Dissertation, Institut Pasteur Paris/University of Lyon I, France.

PUBLIKASI MAJALAH ILMIAH INTERNASIONAL

1. **F Ibrahim**, L Fiette, A Gessain, N Buisson, G de-Thé, R Bomford. Infection of Rats With Human T-Cell Leukemia Virus Type-1 : Susceptibility of Inbred Strains, Antibody Response and Provirus Location, *Jurnal of Cancer, Jurnal International Du Cancer* 1 Agustus 1994 Vol.58 N0.3
2. **Fera Ibrahim**, Guy De The and Antoine Gessain. Isolation and Characterization of a New Simian T-Cell Leukemia Virus Type 1 from Naturally Infected Celebes Macaques (*Macaca tonkeana*): Complete Nucleotide Sequence and Phylogenetic Relationship with the Australo-Melanesian Human T-Cell Leukemia Virus Type 1, *JOURNAL OF VIROLOGY*, Nov. 1995, p. 6980–6993 Vol. 69, No. 11
3. F. Ibrahim. (1995). Mise au point d'une technique de titrage des anticorps neutralisant le VIH et applications a des serums humains. *Diagonal* 6 (September) : 45-50
4. Mirdad Kazanji, **Fera Ibrahim**, Laurence Fiette, Robert Bomford, Guy De The. (1997). Role of the genetic background of rat in infection by HTLV I and HTLV II and in the development of associated diseases. *Int. J. Cancer*; 73 : 131-136.

5. Renaud Mahieux, **Fera Ibrahim**, Philippe Mauciere, Vincent Herve, Philippe Michel, Fredi Tekaia, Colombe Chappey, Benoit Garin, Elna Van Der Ryst, Bernard Guillemain, Eric Ledru, Eric Delaporte, Guy De The and Antoine Gessain. Molecular Epidemiology of 58 New African Human T-Cell Leukemia Virus Type 1 (HTLV-1) Strains: Identification of a New and Distinct HTLV-1 Molecular Subtype in Central Africa and in Pygmies, *Journal of Virology*, Feb. 1997,p.1317-1333 Vol.71 N0.2
6. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, **Fera Ibrahim**, Amin Soebandrio. Amantadine Resistant of Indonesian H5N1 Subtype Influenza Viruses During 2003-2008, *Microbiology of Indonesia* Vol. 4 (1) April 2010
7. Imelda Krisanta Enda Savitri, Muhamad Sahlan, **Fera Ibrahim**, Anondho Wijanarko. Isolation and characterization of phospholipase A2 from the spines venom of the crown of thorns starfish isolated from Papua island. *Int J Pharm Bio Sci* 2012 Oct; 3(4): (B) 603-608
8. Imelda Krisanta Enda Savitri, **Fera Ibrahim**, Muhamad Sahlan, Anondho Wijanarko. Rapid and efficient purification method of phospholipase A2 from *Acanthaster planci*. *Int J Pharm Bio Sci* Apr-Jun 2011 ; 2(2): (B)401-406
9. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, **Fera Ibrahim**, Darminto, Amin Soebandrio. Influenza H5N1 Virus of Birds Surrounding H5N1 Human Cases Have Specific Characteristics on the Matrix Protein, *Hayati Journal of Biosciences* Vol. 18 (2) June 2011
10. Andi Yasmon, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Elisna Syahrudin. In vitro transcription of HIV-1 RNA for standard RNA, *Medical Journal of Indonesia* Vol. 20 (3), August 2011
11. A Yasmon, B Bela, **F Ibrahim**, A Sjahrurachman. Potential Cross-Reactivity of Severe Acute Respiratory Syndrome-Associated Coronavirus (SARS-CoV) Nucleocapsid (N)-based IgG ELISA Assay

- for Plasma Samples from HIV-1 Positive Intravenous Drug Users (DUs), *Acta Medica Indonesiana*, Vol. 44, No. 2, July 2011
12. Andi Yasmon, Yulianty Muhayar, Vivi Setiawaty, Beti Ernawati Dewi, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**. Five Unique Amino Acid Residues of Hemagglutinin (HA) Proteins of Swine Influenza A (H1N1) Detected in 2009 in Jakarta, Indonesia. *Microbiol Indones* 2012; 6(2):69-76.
13. IKE Savitri, M Sahlan, **F Ibrahim**, A Wijanarko. Isolation and Characterization of Phospholipase A2 from the Spines Venom of the Crown of Thorns Starfish isolated from Papua Island, *International Journal of Pharma and Bio Sciences* Vol. 3 (4) October 2012
14. **Fera Ibrahim**, Nunuk Widhyastuti, Imelda Krisanta Enda Savitri, Muhamad Sahlan, Anondho Wijanarko. Antibacterial investigated of phospholipase A2 from the spines venom of crown of thorns starfish *Acanthaster planci*. *Int J Pharm Bio Sci* 2013 Apr; 4(2): (B) 1-5
15. Vivi Setiawaty, Eka Pertiwi, Hana Apsari Pawestri, **Fera Ibrahim** and Amin Subandrio Antigenic Variation in H5N1 clade 2.1 Viruses in Indonesia From 2005 to 2011. *Virology: Research and Treatment* 2013;4, 1-8
16. V Setiawaty, E Pratiwi, HA Pawestri, **F Ibrahim**, A Soebandrio. Antigenic variation in H5N1clade 2.1 viruses in Indonesia from 2005 to 2011, *Virology: Research and Treatment*, Nopember 2013
17. Mursinah, **Fera Ibrahim**, Mardiasuti H. Wahid. Risk Factors and Scoring Systems for Patients with Candidemia at a Tertiary Hospital in Jakarta, Indonesia, *Acta Medica Indonesiana* 3/48 Juli 2016.
18. Naroeni Aroemi, Bachtiar Endang Winiati, **Ibrahim Fera**, Bela Budiman, Kusmiranti Yuni, Pujiriani Iike dan Lestari Fatma.

- Challenges Implementing a Biorisk Management Program at Universitas Indonesia: A Checklist Tool for Biorisk Management, Health Security Vol. 14 No. 6, Desember 2016
19. ST Widyaningsih, A Soebandrio, **F Ibrahim**, B Bela. Design, synthesis, and functional testing of recombinant cell penetrating peptides, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 884 (2017) 012030
 20. Tofan Widya Utami, **Fera Ibrahim**, M. Sopyudin Dahlan, M. Farid Aziz, Andrijono . The Expression of Tumor Necrosis Factor Alpha Specifically Stimulated with Antigenic Epitope of E6 Human Papillomavirus Type 16 in Cervical Cancer, Advanced Science Letters Vol. 23, No. 7, July 2017
 21. Soenarto Ratna Farida, S. Madjid Amir, D. Suyatna Frans, **Ibrahim Fera**, Basuki Endang⁴, and Ibrahim Nurhadi. The Effect of Magnesium on Halothane-Induced Intracellular Calcium Concentration Changes in Cardiomyocyte, Advanced Science Letters, Volume 23, Number 7, July 2017
 22. E Rahmawati, **F Ibrahim**, D Imran, P Sudarmono. Detection of Toxoplasma gondii and Epstein-Barr virus in HIV patients with clinical symptoms of suspected central nervous system infection using duplex real-time polymerase chain reaction, 2017 J. Phys.: Conf. Ser. 884 012149
 23. Juferdy Kurniawan, Rino A Gani, Samsuridjal Djauzi, **Fera Ibrahim**, Kuntjoro Harimurti, Nafrialdi, Suzanna Immanuel. The Role of Hepatitis C virus NSSA Region Mutation and SNP IL-28B of Host to Support Successful Pegylated Interferon and Ribavirin Treatment in Patients with HCV-HIV Coinfection: A Prospective Cohort Study, Acta Medica Indonesiana, Vol. 31, No. 2, April 2019
 24. Ardiana Kusumaningrum, **Fera Ibrahim**, Evy Yuniastuti, Budiman Bela. HIV Drug Resistance after Failure of 6 Month

- First-line Therapy in a Hospital: A Case Series, Acta Med Indones - Indones Vol 51 • Number 3 • July 2019
25. Arleen Devita, **Fera Ibrahim**, Sri Linuwih Susetyo Wardhani Menaldi, Angky Budianti, Andi Yasmon. Detection of Mycobacterium leprae using real-time PCR in paucibacillary leprosy patients with negative acid-fast bacilli smears, Med J Indones 2019;28(4):351-7
 26. **F. Ibrahim**, A. Natasha, Y. R. Saharman and P. Sudarmono. Preliminary report of COVID-19 testing: experience of the clinical microbiology laboratory Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, New Microbes and New Infections Vol 37 Sept 2020
 27. **Fera Ibrahim**, Muhamad Sahlan, Mikael Januardi Ginting, Diah Kartika Pratami, Heri Hermansyah, Anondho Wijanarko. Isolation of protein from the spine venom of pterois volitans found in the Indonesian ocean, using a heating process, for anticancer, antiretroviral, antibacterial, and antioxidant assays, International Journal of Applied Pharmaceutics, Vol 13, Special Issue 2, 2021
 28. Ari Fahrial Syam, Ceva W. Pitoyo , Suhendro, Benny Zulkarnain, Nuri D. Indrasari, Dita Aditiansih, Cosphiadi Irawan, Adityo Susilo, Cleopas M. Rumende, Ika P. Wijaya, **Fera Ibrahim**, Menaldi Rasmin, Idrus Alwi, Dadang Makmun. Tocilizumab as a Treatment for 'Cytokine Storm Syndrome' in COVID-19: A Case Report, Acta Med Indonesia Vol 53 No 2. April 2021.
 29. Rahajeng N. Tunjungputri, Erpryta Nurdia Tetraswi, Merlinda Veronica, Jacob Pandelaki, **Fera Ibrahim** and Erni Juwita Nelwan. Vaccine-Associated Disease Enhancement (VADE): Considerations in Postvaccination COVID-19, Hindawi Case Reports in Medicine Volume 2021
 30. Ryan Septa Kurnia, Rahajeng Setiawaty, Ketut Karuni Nyanakumari Natih , Christian Marco Hadi Nugroho , Otto Sahat

- Martua Silaen , Silvia Tri Widyaningtyas , Simson Tarigan , **Fera Ibrahim**, Pratiwi Pudjilestari Sudarmono. Evaluation of inhibitor activity of bacterial sialidase from *Clostridium perfringens* against Newcastle disease virus in the cell culture model using chicken embryo fibroblast, *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, Vol. 9, No. 2, 2022
31. Indra A. Lesmana*, Agus Syachrurachman , **Fera Ibrahim**. rRT-PCR Comparison from Upper Respiratory Tract Specimens in patient that are in contact with Confirmed Cases of SARS-CoV-2 Infection, *Teikyo Medical Journal* Vol. 45, Issue 04, June 2022
 32. **Fera Ibrahim**, Augustine Natasha, Andi Yasmon, Fithriyah Fithriyah, Anis Karuniawati, Rivia Gina Rahmawaty, Yulia Rosa Saharman, Pratiwi Sudarmono. Observation of SARS-CoV-2 genome characteristics and clinical manifestations within eight family clusters from GH and GK clades in Jakarta, Indonesia [version 1; peer review: awaiting peer review], *F1000 Research*, 2022
 33. Ryan Septa Kurnia, Simson Tarigan, Christian Marco Hadi Nugroho , Otto Sahat Martua Silaen, Lily Natalia, **Fera Ibrahim**, and Pratiwi Pudjilestari Sudarmono. Potency of bacterial sialidase *Clostridium perfringens* as antiviral of Newcastle disease infections using embryonated chicken egg in ovo model, *Veterinary World* 15(8): 1896–1905, 2022
 34. Anis Karuniawati, Ari F Syam, Armand Achmadisyah, **Fera Ibrahim**, Yulia Rosa, Pratiwi Sudarmono, Fadilah Fadilah, Menaldi Rasmin. Case series in Indonesia: B.1.617.2 (delta) variant of SARS-CoV-2 infection after a second dose of vaccine, *World J Clin Cases*. Dec 26, 2022; 10(36)2023
 35. Ryan Septa Kurnia, Amin Soebandrio, Vivi Hardianty Harun, Christian Marco Hadi Nugroho, Desak Gede Budi Krisnamurti, Okti Nadia Poetri, Agustin Indrawati, Simson Tarigan, Ketut Karuni Nyanakumari Natih, **Fera Ibrahim**, Pratiwi Pudjilestari

- Sudarmono , Otto Sahat Martua Silae. *Clostridium perfringens* sialidase interaction with Neu5Ac α -Gal sialic acid receptors by in-silico observation and its impact on monolayers cellular behavior structure, *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, VOL 10, NO. 4, Desember 2023
36. Rina La Distia Nora, Syaffa Sadida Zahra, Mei Riasanti, Aliya Fatimah , Rani Dwi Ningtias , **Fera Ibrahim** , Budiman Bela , R.R. Diah Handayani , Andi Yasmon , Made Susiyanti , Lukman Edwar , Yulia Aziza , Ratna Sitompul . Dry eye symptoms are prevalent in moderate-severe COVID-19, while SARS-COV-2 presence is higher in mild COVID-19: Possible ocular transmission risk of COVID-19, *Heliyon* Vol 10, Issue 7, 15 April 2024
 37. **Fera Ibrahim**, Augustine Natasha, Andi Yasmon, Chairunnisa Tawadhu Rizal, Fithriyah, Anis Karuniawati, Yulia Rosa Saharman, Pratiwi Sudarmon. Evaluation of SARS-CoV-2 quantification from oropharyngeal swabs, nasopharyngeal swabs, and naso-oropharyngeal swabs: A cross-sectional study Author links open overlay panel, *Heliyon*, Vol 10, Issue 7, 15 April 2024
 38. Tri Juda Airlangga, Jenny Bashiruddin, Irawan Mangunatmadja, Jacob Pandelaki, Saptawati Bardosono, **Fera Ibrahim**, Semiramis Zizlavsky, Ratna Anggraini. Hearing instability and abnormal auditory pathways in infants with congenital cytomegalovirus infection: An audiological and radiological single-centre prospective cohort analysis, *Med J Malaysia* Vol 79 No 4 July 2024
 39. Agus Evendi, Anis Karuniawati, Fera Ibrahim, Asmarinah. Genetic and phenotypic of *Pseudomonas aeruginosa* sensitive to meropenem antibiotics after exposure to meropenem. *Iranian Journal of Microbiology* Volume 16 Number 3 (June

2024) 299-305.
<https://ijm.tums.ac.ir/index.php/ijm/issue/current>.

PUBLIKASI MAJALAH ILMIAH NASIONAL

1. Maria Lina, Pratiwi Sudarmono, Fera Ibrahim dan Amin Soebandrio. (Juli 1999). Deteksi *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv dengan reaksi berantai polimerase (PCR). *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volume 49, No.7, hal. 250-255.
2. Agus Sjahrurahman, Elisabeth H., Betty Ernawati, Fera Ibrahim, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (1999). Upaya Pengembangan format imunoesei berbasis kertas nitroselulosa untuk deteksi antibodi antidengue. *Medical Journal of Indonesia*. Vol 49, No. 10
3. Agus Sjahrurahman, Agustin Indrawati, Betty Ernawati, Fera Ibrahim, Mardiasuti. (1999). Monoclonal antibodies to human IgM, *medical Journal of Indonesia* Vol. 8, No. 4, 209 – 274
4. Agus Sjahrurahman, Betty Ernawati, Fera Ibrahim, Mardiasuti., Tjahjani Mirawati, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (2000). Comparison of two dot immunoassay for diagnosis of dengue infection. *Medical Journal of Indonesia*. Vol 9, no.1
5. Agus Sjahrurahman, Betty Ernawati, Fera Ibrahim, Mardiasuti., Tjahjani Mirawati, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (2000). Semiquantitative dot immunoassay for detection of IgM-anti dengue antibodies in human sera. *Medical Journal of Indonesia*. *Medical Journal of Indonesia*, Vol 9 No.1, 9-12
6. Rosana Y, Ibrahim F., Susilo J, Sukara E. 2001 Isolasi dan seleksi jamur endofit dari tanaman belimbing wuluh (*Averhoa blith* Linn) yang menghasilkan bahan anti mikotik. *J. Mikol Ked Indones* 2:134-139
7. Maria Lina Rosilawati, Pratiwi Sudarmono, Fera Ibrahim. Sensitivitas Metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dalam

- mendeteksi Isolat Klinis *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Kedokteran Trisakti*, Vol 21 No.1, Januari-April 2002 : 7-14
8. Made Setiawan, Agus Sjahrurahman, **Fera Ibrahim**, Agus Suwandono. Difference of Hemagglutinin between wild-type and vaccine measles virus in Indonesia, *Paediatrica Indonesiana* Vol. 48 (1) Januari 2008
 9. Made Setiawan, Agus Sjahrurahman, **Fera Ibrahim**, Agus Suwandono. Antigenic differences between wild type measles viruses and vaccine viruses in Indonesia, *Paediatrica Indonesiana* Vol. 48 (3) May 2008
 10. Made Setiawan, Agus Sjahrurahman, **Fera Ibrahim**, Agus Suwandono. Perbedaan Sekuens Asam Amino Epitop Sel B dan Sel T pada Protein Hemagglutinin (H) Antara Virus Campak Liar dan Virus Vaksin di Indonesia. *Sari Pediatri* Vol. 10 (3) Oktober 2008
 11. Made Setiawan, Agus Sjahrurahman, **Fera Ibrahim**, Agus Suwandono. Antigenic differences between wildtype measles viruses and vaccine viruses in Indonesia, *Paediatrica Indonesiana* Vol. 48 (6) Nopember 2008
 12. Andi Yasmon, Budiman Bela, Fera Ibrahim. Development of Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Detection of SARS-CoV Nucleocapsid Protein. *Med & Health* 2008; 3(1) supplement.
 13. Andi Yasmon, Ni Nengah Dwi Fatmawati, Fera Ibrahim, Ketut Tuti Parwati, Budiman Bela. In-House RT-PCR Assay for Detection of Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Infection. *Makara, Kesehatan* 2009;13(2):92-4.
 14. Vivi Setiawaty, Tjahjani Mirawati Soediro, **Fera Ibrahim**, Krisna Nur AP, Shigeyuki Itamura, Endang R. Sedyaningsih. Deteksi Antibodi Anti H5N1 dengan Uji Hambatan Hemagglutinasasi dan Netralisasi, *Jurnal Respirologi Indonesia* Vol 29 (1) Januari 2009

15. Aroem Naroeni, Hartiyowidi Yuliawuri, Yuliar Budi Hartanto, Yuyun Soedarmono, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**. Karakterisasi Galur HIV Indonesia dari Donor Darah dengan hasil uji Serologi HIV Indeterminate, *Makara Kesehatan* Vol. 13 (1) June 2009
16. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, **Fera Ibrahim**, Amin Soebandrio. Amantadine Resistant of Indonesian H5N1 Subtype Influenza Viruses During 2003-2008, *Microbiology Indonesia* Vol. 4 (1) April 2010
17. Andi Yasmon, Ni N. D. Fatmawati, Fera Ibrahim, Budiman Bela. A Second Generation of RT-PCR Assay for Detection of Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Infection. *Med J Indones* 2010; 19(3):154-7.
18. Ni Made A. Tarini, Mardiasuti H. Wahid, **Fera Ibrahim**, Andi Yasmon, Samsuridjal Djauzi. Development of multiplex-PCR assay for rapid detection of *Candida* spp., *Medical Journal of Indonesia*, Vol. 19 (2) May 2010, p. 83-87
19. Andi Yasmon, **Fera Ibrahim**, and Budiman Bela. Troubleshooting in Xpression and Purification of Recombinant severe acute respiratory syndrome-Associated coronavirus nucleocapsid protein in *Escherichia coli*, *Makara Sains* Vol. 14(2) November 2010 pp 140-144
20. V Setiawaty, ER Sedyaningsih, TM Sudiro, Mirna R, Krisna, **F Ibrahim**. Antibody anti-H5N1 Detection in Poultry Farmers and Workers in Poultry Collection Facilities in Indonesia, *Medical Journal of Indonesia*, Vol. 19 (2) May 2010, p. 124-129
21. Aroem Naroeni, Hartiyowidi Yuliawuri, **Fera Ibrahim**, Budiman Bela. Long terminal Repeats Region as a Potential Target for HIV Molecular Detection, *Makara* Vol. 14 (2) Desember 2010 pp. 86-88
22. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, Gina Samaan, **Fera Ibrahim**, Risa Indriani, Darminto, Amin Soebandrio. The Genetic Drift of

- Indonesian Avian Influenza A H5N1 Viruses During 2003-2008, *Microbiology Indonesia* Vol. 5 (2) June 2011
23. A Yasmon, Y Muhayar, V Setiawaty, BE Dewi, B Bela, **F Ibrahim**. Five Unique Amino Acid Residues of Hemagglutinin (HA) Proteins of Swine Influenzae A (H1N1) Detected in 2009 in Jakarta, Indonesia, *Microbiology Indonesia*, Vol. 6 (2), June 2012 pp 69-76.
 24. Subangkit, Mursinah, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Analisis Gen Haemagglutinin pada Virus Campak Liar. *Media Litbangkes*, 2015, Vol 25 No. 1, 59-64
 25. Asri Sulianti, Andi Yasmon, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Cloning and Expression of HA1 Gene of H1N1 Influenza Virus 2009 Pandemic (H1n1pdm09) Indonesia Strain in the *Pichia Pastoris* Expression System for the Development of Influenza Vaccine, 2015, *Journal Microbiology Indonesia* Vol. 9, No. 2
 26. Mursinah, **F Ibrahim**, MH Wahid. Profil *Candida* penyebab kandidemia dan pola kepekaan terhadap anti jamur pada pasien sakit kritis di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia* Vol 5 No. 2 pp.105-111
 27. Tofan W Utami, **Fera Ibrahim**, Gatot Purwoto, Wely L Tiffani, Muhammad F Aziz, Andrijono. Level of Retinol Deposit and Cervical Cancer Kadar Deposit Retinol dan Kanker Serviks, *Indones J Obstet Gynecol* Vo. 5, No. 1, January 2017,
 28. Ardiana Kusumaningrum, Iin Maemunah, Dimas Seto Prasetyo, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**. Detection of Biofilm Formation on Multidrug Resistant *Acinetobacter baumannii* using crystal violet based staining method, *The Indonesian Journal of Infectious Diseases* Vol. 5, No. 2 2019
 29. **Fera Ibrahim**, Sofy Meilani, Dicky Mahardhika Taryono, Silvia Tri Widyaningtyas, Budiman Bela. Penyusunan Ulang Asam Amino Protein Early (E) 7 Human Paillomavirus tipe 16 untuk

- Meningkatkan Keamanan Vaksin Terapeutik, *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, Vol. 8, No. 2, September 2019
30. Agus Sjahrurahman, **Fera Ibrahim**, Atna Permana. Daya Anti Bakteri Kombinasi Fosfomisin dan Sulbaktam-sefoperazon terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Majalah Kedokteran Indonesia* Vol. 69, No. 12, Desember 2019
 31. Melinda Remelia, Budiman Bela, Silvia Tri Widyaningtyas, dan **Fera Ibrahim**. Konstruksi Plasmid Pengekspresi Antigen Gag dan Protein Penghantar VP22 untuk Pengembangan Vaksin HIV-1 Plasmid Construction of Gag Antigen Expression and VP22 untuk Pengembangan Vaksin HIV-1
 32. Sari Artauli, Silvia Tri Widyaningtyas, **Fera Ibrahim**. Konstruksi Plasmid Pengekspresi Antigen Rekombinan Spike dan Nukleokapsid SARS-CoV-2 untuk Deteksi Antibodi Anti-SARS-CoV-2, *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia* Vol. 10, No. 2, September 2021
 33. Dimas Seto Prasetyo, Herna, Mursinah, **Fera Ibrahim**, Budiman Bela. Uji In Vitro Beberapa Kombinasi Antibiotik Antipseudomonas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yang Resisten terhadap Karbapenem, *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 2022;12(1):31-38
 34. Andi Yasmon, Reli Febriani, Louisa Ivana Utami, Fithriyah Fithriyah, Yeva Rosana, **Fera Ibrahim**, Pratiwi Sudarmono. Development of a SYBR Green real-time PCR-based assay system for detection of *Neisseria gonorrhoeae*, *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)* Vol. 54, Number 1, 2022
 35. Andi Yasmon, Lola Febriana Dewi, Fithriyah Fithriyah, Ariyani Kiranasari, Andriansjah Rukmana, Yulia Rosa Saharman, **Fera Ibrahim**, Pratiwi Sudarmono. A comparison study of GeneXpert and In-House N1N2 CDC Real-Time RT-PCR for detection of

- SARS-CoV-2 infection, *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)* Volume 54, Number 3, 2022
36. Devia Puspita Natalicka, Silvia Tri Widyaningtyas, **Fera Ibrahim**. Ekspresi Transien Protein Rekombinan Spike S1 SARS CoV2 pada Sel CHO (Chinese Hamster Ovary), *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia* Vol. 11, No. 2, September 2022
 37. **Fera Ibrahim**, Silvia Tri Widyaningtyas, Devia Puspita Natalicka, Ekawati Betty Pratiwi. Construction of Recombinant Plasmids encoding the sACE2-Fc Gene for the Development of SARS-CoV-2 Neutralization Test, *Health Sciences Journal of Indonesia*, Vol. 13 No. 2 December 2022
 38. Simon Yosonegoro Liem, **Fera Ibrahim**, Andi Yasmon. Limit of Detection (LOD) of in-house N1N2 CDC real-time RT-PCR assay and commercial kits to detect SARS-CoV-2, *Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (JCMID)* 2022, Volume 2, Number 2
 39. Silvia Tri Widyaningtyas, **Fera Ibrahim**, Ekawati Betty Pratiwi, Tanaya Subiantistha. Cloning and Expression of SARS-CoV-2 Membrane Recombinant Protein in Prokaryotic Expression System, *Health Science Journal of Indonesia*, Vol. 14, No. 1, June 2023
 40. Maria Lina, Pratiwi Sudarmono, **Fera Ibrahim** dan Amin Soebandrio. (Juli 1999). Deteksi *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv dengan reaksi berantai polimerase (PCR). *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volume 49, No.7, hal. 250-255.
 41. Agus Sjahrurahman, Elisabeth H., Betty Ernawati, **Fera Ibrahim**, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (1999). Upaya Pengembangan format immunoesei berbasis kertas nitroselulosa untuk deteksi antibodi antidengue. *Medical Journal of Indonesia*. Vol 49, No. 10

42. Agus Sjahrurahman, Agustin Indrawati, Betty Ernawati, **Fera Ibrahim**, Mardiasuti. (1999). Monoclonal antibodies to human IgM, medical Journal of Indonesia Vol. 8, No. 4, 209 – 274
43. Agus Sjahrurahman, Betty Ernawati, **Fera Ibrahim**, Mardiasuti., Tjahjani Mirawati, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (2000). Comparison of two dot immunoassay for diagnosis of dengue infection. Medical Journal of Indonesia. Vol 9, no.1
44. Agus Sjahrurahman, Betty Ernawati, **Fera Ibrahim**, Mardiasuti., Tjahjani Mirawati, Amin Soebandrio, and Pratiwi Sudarmono. (2000). Semiquantitative dot immunoassay for detection of IgM-anti dengue antibodies in human sera. Medical Journal of Indonesia. Medical Journal of Indonesia, Vol 9 No.1, 9-12
45. Rosana Y, **Ibrahim F.**, Susilo J, Sukara E. 2001 Isolasi dan seleksi jamur endofit dari tanaman belimbing wuluh (*Averhoa blith* Linn) yang menghasilkan bahan anti mikotik. *J. Mikol Ked Indones* 2:134-139
46. Maria Lina Rosilawati, Pratiwi Sudarmono, **Fera Ibrahim**. Sensitivitas Metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dalam mendeteksi Isolat Klinis *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Kedokteran Trisakti*, Vol 21 No.1, Januari-April 2002 : 7-14
47. Andi Yasmon, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**. Development of Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Detection of SARS-CoV Nucleocapsid Protein. *Med & Health* 2008; 3(1) supplement.
48. Andi Yasmon, Ni Nengah Dwi Fatmawati, **Fera Ibrahim**, Ketut Tuti Parwati, Budiman Bela. In-House RT-PCR Assay for Detection of Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Infection. *Makara, Kesehatan* 2009;13(2):92-4.
49. Naroeni A, Yuliawuri H, **Ibrahim F**, Bela B. 2010. Long terminal repeats region as a potential target for HIV molecular detection. *Makara, kesehatan* 4(2) :86-88

50. Naroeni A, Hartiyowidi Yuliawuri, Yuliar Budi Hartanto, Yuyun Soedarmono, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, 2009, Karakterisasi galur HIV Indonesia dari donor darah dengan hasil uji serologi indeterminate. *Makara kesehatan* 13(1) :1-6
51. Andi Yasmon, **Fera Ibrahim**, Budiman Bela. Troubleshooting in Expression and Purification of Recombinant Severe Acute Respiratory Syndrome-Associated Coronavirus (SARS-CoV) Nucleocapsid (N) Protein in *Escherichia Coli* BL21. *Makara, sains* 2010; 14(2):140-144.
52. Andi Yasmon, Ni N. D. Fatmawati, **Fera Ibrahim**, Budiman Bela. A Second Generation of RT-PCR Assay for Detection of Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Infection. *Med J Indones* 2010; 19(3):154-7.
53. Ni Made A. Tarini, Mardiasuti H. Wahid, **Fera Ibrahim**, Andi Yasmon, Samsuridjal Djauzi. Development of multiplex-PCR assay for rapid detection of *Candida spp.* *Med J Indones* 2010; 19(2):83-7.
54. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, **Fera Ibrahim**, Amin Soebandrio. Amantadine Resistant of Indonesia H5N1 Subtype Influenza Viruses During 2003-2008. *Microbiol Indones* 2010; 4(1):11-16
55. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, Gina Samaan, **Fera Ibrahim**, Risa Indriani, Darminto, Amin Soebandrio. The Genetic Drift of Indonesian Avian Influenza H5N1 Viruses During 2003-2008. *Microbiol Indones* 2010; 5(2):68-80
56. Andi Yasmon, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Elisna Syahrudin. In vitro Transcription of HIV-1 RNA for Standard RNA. *Med J Indones* 2011; 20(3): 185-189.
57. Ni Luh Putu Indi Dharmayanti, **Fera Ibrahim**, Darminto, Amin Soebandrio. Influenza H5N1 Virus of Birds Surrounding H5N1 Human Cases Have Specific Characteristics on the Matrix

- Protein . HAYATI Journal of Biosciences June 2011 Vol. 18 No. 2, p 82-90
58. Imelda Krisanta Enda Savitri, **Fera Ibrahim**, Muhamad Sahlan, Anondho Wijanarko. Rapid and efficient purification method of phospholipase A2 from *Acanthaster planci*. Int J Pharm Bio Sci Apr-Jun 2011 ; 2(2): (B)401-406
 59. Andi Yasmon, Yulianty Muhayar, Vivi Setiawaty, Beti Ernawati Dewi, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**. Five Unique Amino Acid Residues of Hemagglutinin (HA) Proteins of Swine Influenza A (H1N1) Detected in 2009 in Jakarta, Indonesia. *Microbiol Indones* 2012; 6(2):69-76.
 60. Imelda Krisanta Enda Savitri, Muhamad Sahlan, **Fera Ibrahim**, Anondho Wijanarko. Isolation and characterization of phospholipase A2 from the spines venom of the crown of thorns starfish isolated from Papua island. Int J Pharm Bio Sci 2012 Oct; 3(4): (B) 603-608
 61. **Fera Ibrahim**, Nunuk Widhyastuti, Imelda Krisanta Enda Savitri, Muhamad Sahlan, Anondho Wijanarko. Antibacterial investigated of phospholipase A2 from the spines venom of crown of thorns starfish *Acanthaster planci*. Int J Pharm Bio Sci 2013 Apr; 4(2): (B) 1-5
 62. Vivi Setiawaty, Eka Pertiwi, Hana Apsari Pawestri, **Fera Ibrahim** and Amin Subandrio Antigenic Variation in H5N1 clade 2.1 Viruses in Indonesia From 2005 to 2011. *Virology: Research and Treatment* 2013;4, 1-8
 63. Subangkit, Mursinah, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Analisis Gen Haemagglutinin pada Virus Campak Liar. *Media Litbangkes*, 2015, Vol 25 No. 1, 59-64
 64. Asri Sulfiandi, Andi Yasmon, Budiman Bela, **Fera Ibrahim**, Cloning and Expression of HA1 Gene of H1N1 Influenza Virus 2009 Pandemic (H1N1pdm09) Indonesia Strain in the *Pichia Pastoris*

- Expression System for the Development of Influenza Vaccine, 2015, *Journal Microbiology Indonesia* Vol. 9, No. 2
65. Aroem Naroeni, Endang Winlati Bachtiar, Doni Hikmat Ramdhan, Dewi Susanna, **Fera Ibrahim**, Budiman Bela, Yuni Kusminanti, Ariyanti Oetari, Ike Pujiriani, Gustriani Utami, Sofy Meilani, Yulianty, Fatma Lestari. 2016. A Grand challenge for implementing Biorisk Management Program in The University of Indonesia: check list tool for Biorisk management. *Health Security*. November 2016 Vol. 14 No.6, doi: 10.1089/hs.2016.0013
 66. Mursinah, **Fera Ibrahim**, Mardiasuti H. Wahid. Risk factors and scoring systems for patients with candidemia at a tertiary hospital in Jakarta, Indonesia. *ACTA MEDICA INDONESIA* Juli - September 2016. Vol. 48 No. 3
 67. Danardono A. Sumarsono, **Fera Ibrahim**, Satria P. Santoso, Gema P. Sari. Development of gene gun nozzle for delivery deoxyribonucleic acid (DNA) vaccine in vivo. *Procedia Engineering International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE)*. Jakarta, 2016 (www.elsevier.com/locate/procedia)

KONTRIBUTOR BUKU

1. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Akasar. 1993. ISBN 979-583-424-X
2. G. DE-THE, R. BOMFORD, M. KAZANJI and F. IBRAHIM. (1994). Human T-cell Leukemia Virus: necessity for and feasibility of a vaccine. In *Vaccines against virally induced cancers*. Wiley, Chichester (Ciba Foundation Symposium 187). 47-60.
3. Buku Infeksi Virus Herpes, Balai Penerbit FKUI Jakarta 2002
4. Hasil Uji Resistensi Bakteri terhadap berbagai Antibiotik di Laboratorium Mikrobiologi Klinik FKUI tahun 2002-2012

5. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Kedokteran. 2005. ISBN 979 99294-2-3
6. Konsensus pencegahan dan Penatalaksanaan Infeksi TORCH pada Kehamilan. FKUI 2005
7. Konsensus Prosedur Laboratorium Mikrobiologi Klinik. Hasil Lokakarya Nasional Nasional I Mikrobiologi Klinik PAMKI ISBN : 979-25-1370-1
8. Pedoman dan Prosedur Tetap Keselamatan Kerja di Laboratorium. FKUI 2006
9. HIV Drug Resistance Threshold Survey Among IDUs in Indonesia 2007. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit & Penyehatan Lingkungan Departemen Kesehatan RI 2009
10. Buku Praktikum Mikrobiologi. Balai Penerbit UI. 2013
11. Buku Basic Science of Oncology. adan Penerbit FKUI ISBN 978-602-97837-1-1
12. Pedoman Diagnosis dan Tata Laksana Infeksi Sitomegalovirus pada HIV. 2016
13. Pemeriksaan Spesimen untuk Pemeriksaan Mikrobiologi. Badan Penerbit Universitas Indonesia Fakultas Kedokteran. 2017
14. Penanganan Spesimen untuk Pemeriksaan Mikrobiologi. 2017. ISBN 978-979-496-897-0 Badan Penerbit FKUI
15. Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekule. 2020. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Subdirektorat Tuberkulosis Kementerian Kesehatan RI ISBN: 9786024162528
16. Buku panduan penanganan spesiemn untuk pemeriksaan mikrobiologi, EDISI 2. UI Publishing 2023

J. BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI:

Program Sarjana

- 2008-2009 konstruksi vektor rekombinan pembawa fragmen 140 bp Gen H5 avian influenza virus A subtipe H5N1 - Aditya Perkasa, FMIPA
- 2008-2009 deteksi fragmen fen NA pengkode neuraminidase virus avian influenza a subtipe h5n1 - Sylvia Sance Marantina

Program Magister

- 1998-1999 Deteksi Antibodi Human T-cell lymphotropic type 1 (HTLV-1) dengan Teknik Dot Enzyme immunosorbent Assay (Deia) – Naniek Sri Sayekti
- 1998-1999 Pembuatan Antibodi Monoklonal Terhadap Immunoglobulin M Manusia – Agustin Indrawati
- 2000-2001 Analisis Genomik Isolat pseudomonas aeruginosa dengan Teknik fused field cell electrophoresis (PFCE) - Andriansjah
- 2000-2001 Pengaruh ketokonazol dan fluconazole terhadap pertumbuhan 1 isolat candida albicans – Conny Riana Tjampakasari
- 2004-2005 Efek anti bakteri Kombinasi Fosfomisin dan Sulbaktam Sefoperazon In vitro – Atna Permana
- 2004-2005 Pengembangan Sistem Purifikasi Protein yang Berbasis Protease Ekspresi Protein Fusi GST Protease MLV Pada Escherichia coli BL21 - Wahyuni
- 2007-2008 Konstruksi dan Ekspresi Vektor Pengekspresi Protein Rekombinan Nukleokapsid severe acute respiratori syndrome corona virus (N SARS COV) pada Sistem Pengekspresi Mamalia – Octavia Ramayanti

*Potensi Virus RNA Sebagai Ancaman Penyakit Emerging dan Reemerging:
Strategi Pencegahan dan Pengendalian Infeksi*

| | |
|-----------|---|
| 2008-2009 | Deteksi Antibodi Anti H5N1 Pada Pekerja Tempat Pengumpul Ayam di DKI Jakarta Dengan Uji Hambatan Hemagglutinasinasi dan Netralisasi – Vivi Setiawaty |
| 2008-2009 | Konstruksi Plasmid Pengekspresi MRNA bisitronik untuk translasi simultan protein hemagglutinin (HA) dan Neuraminidase (NA) virus influenza H5N1 melalui system/res-MLU dan / res-HIV – E Ika Prawahyu |
| 2008-2009 | Sintesis dan Pengklonaan Fragmen-Fragmen DNA Apobec3G ke Dalam Vektor pBluescript KS (-) – Angela Fuzairi |
| 2011-2012 | Variasi 73paya7373 virus campak penyebab kejadian luar biasa di Indonesia – Subangkit |
| 2011-2012 | Pengembangan vaksin terapeutik HPV perancangan dan konstruksi plasmid pengekspresi protein rekombinan E7 hasil penata ulangan pada 73paya73 ekspresi E. coli - Dicky Mahardika |
| 2011-2012 | Perancangan konstruksi plasmid dan ekspresi protein fusi core-E1-E2 dari virus hepatitis C genotype 1b pada sel mamalia – Trilokita Tunjung Sari |
| 2012-2013 | Optimasi 73paya73 isolasi DNA virus hepatitis B untuk menganalisis resistensi pada kasus hepatitis B kronik menggunakan metode in-house assay – Anugrah Dwi Handayu |
| 2012-2013 | Pengembangan vaksin kuratif HPV 16: konstruksi plasmid rekombinan pGEX E6 dan ekspresi pada e. coli BL21 codon plus – Sofy Melany |
| 2017-2018 | Konstruksi plasmid EGFP yang dikendalikan oleh LTR HIV dalam 73paya pengembangan uji infektivitas HIV – Nadhia Dewi Sarah |
| 2019-2020 | "Perancangan antigen rekombinan untuk deteksi anti SARS-COV2" - Sari Artauli Lumban Toruan |

R. Fera Ibrahim

| | |
|-----------|--|
| 2020-2021 | Penggunaan Liposom Pada Kandida Vaksin Protein Subunit AIH5 Dalam Menginduksi Respon Imun Sel T CD8 Pada Mencit BALB/c – Fandi Satya Engge |
| 2022-2023 | Analisis Penambahan Molekuler Protein Spike Varian SARS-CoV-2 terhadap Protein Reseptor Manusia dan Pengaruhnya pada Transmisi Virus - Aisyah Fitriannisa Prawiningrum |
| 2022-2023 | Transient Expression and Characterization of SARS-CoV-2 S1 Recombinant Protein for Detection of Neutralizing antibodies – Devia Puspita |
| 2024 | Analisis Targeted Drug Sequencing Pada Gen Resisten Rifampisin dan Isoniazid dari Sputum yang Telah Didekontaminasi dan Isolat Klutur - Alifah Evi Scania |

Program Dokter Spesialis – Sp1

| | |
|-----------|---|
| 2008-2009 | Identifikasi Cepat Penyebab Kandidosis Orofaring/Esofagus Pada Pasien HIV/AIDS Dengan Teknik Multiplex-Polymerase Chain Reaction (Multiplex-PCR) – Ni Made Adi Tarini |
| 2015-2016 | Penggunaan Sistem Skoring Untuk Terapi Antijamur Pada Pasien Dengan Kandidemia – Mursinah |
| 2015-2016 | Deteksi Toxoplasma gondii dan Epstein Barr Virus Pada Pasien HIV Dengan Gejala Klinis Tersangka Infeksi Otak Menggunakan Dupleks Real-Time Polymerase Chain Reaction – Endang Rahmawati |
| 2016-2017 | Efek Kombinasi Antibiotik in vitro Terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Resistensi Golongan Carbapenem – Herna |
| 2016-2017 | Deteksi Mycobacterium Leprae Dengan Real-Time Polymerase Chain Reaction Pada Spesimen Kerokan |

*Potensi Virus RNA Sebagai Ancaman Penyakit Emerging dan Reemerging:
Strategi Pencegahan dan Pengendalian Infeksi*

- Jaringan Kulit dan Jaringan Biopsi Kulit Pasien Kusta Pausibasilar Dengan Basil Tahan Asam Negatif – Arleen Devita
- 2020-2021 Analisis Biaya Perawatan Rumah Sakit Pada Pasien Dengan Infeksi Bakteri Gram Negatif Resistensi Antibiotik di RSUP Persahabatan Jakarta: Studi Pendahuluan – Donatila Mano S
- 2021-2022 Deteksi Patogen Infeksi Saluran Pernapasan Akut Saat Pandemi Covid-19 (Maret-September 2020) – Simon Yosonegoro Liem
- 2021-2022 Perbandingan Deteksi Antigen dari Spesimen Nasal Dengan rRT-PCR Pada Pasien Kontak Dengan Kasus Infeksi SARS-COV-2 Yang Terkonfirmasi (Oktober-Desember 2020) – Indra Andrianto Lesmana

Program Doktor

- 2006-2007 Pengembangan Vaksin DNA Influenza AH5N1 : Konstruksi Plasmid Vaksin DNA dan Respon Antibodi Spesifik Hemaglutinin Mencit BALB/c terhadap Vaksin DNA Hemaglutinin dengan Variasi Penambahan DNA Pengekspresi Neuraminidase dan Matriks – Budiman Bela
- 2016-2017 Pengembangan Penghantar DNA Berbasis Polipeptida Sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Transfeksi DNA Pada Sel Mamalia – Silvia Tri Widyaningtyas
- 2016-2017 Pengembangan Medium Dengan Protein Hidrolisat Asal Tumbuhan Yang Menghasilkan Rendemen Spesifik Tinggi Plasmid pcDNA3.1 e7 SIN CADB HPV 16 Dalam Escherichia coli TOP 10 – Siti Sufiati
- 2016-2017 Aspek Mikronutrien Retinol Dikaitkan Dengan Imunitas Lokal Ekspresi Tumor Necrosis Factor – Alfa Yang

R. Fera Ibrahim

- Distimulasi Spesifik Dengan Epitop E6 Human Papillomavirus Tipe 16 dan Rasio Sel T CD4/CD8 Pada Perjalanan Alami Kanker Serviks – Tofan Widya Utami
- 2016-2017 Model Prediksi Bayi Tertular HIV : Kajian Sistem SKoring Faktor Ibu, Bayi dan Persalinan – Debbie Latupeirissa
- 2021- 2022 Risiko Gangguan Pendengaran pada Neonatus Terinfeksi Cytomegalovirus Kongenital : Evaluasi Progresivitas Fungsi Pendengaran Menggunakan BERA, DPOAE dan DTI - Tri Juda Airlangga Harjoprawito
- 2022-2023 Potensi Sialidase dari Bakteri Clostridium Perfringens Tipe A sebagai Competitive Inhibitor pada reseptor Sialic Acid terhadap infeksi virus Newcastle Disease - Ryan Septa kurnia
- 2024 *Pseudomonas aeruginosa* Peka Meropenem: Analisis Perubahan Fenotip dan Genetik Sesudah Paparan Meropenem Secara Invitro – Agus Effendi