

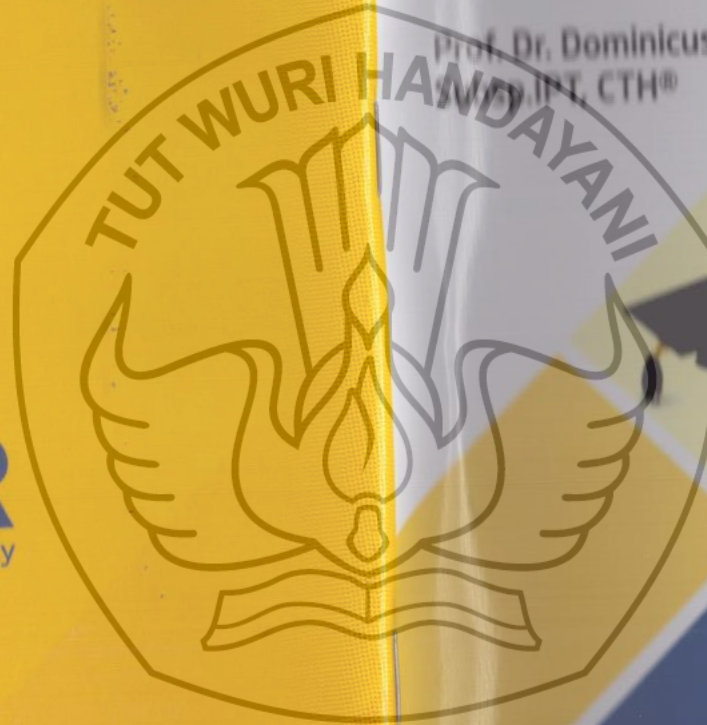
PIDATO PENGUKUHAN

VAKSIN DAN PENYAKIT YANG DAPAT DICEGAH
DENGAN IMUNISASI (PD3I):
TANTANGAN DAN PELUANG MASA KINI DAN MASA DEPAN

Prof. Dr. Dominicus Husada, dr., DTM&H., MCTM(TP), Sp.A,
M.D., INT. CTH®



UNAIR
Excellence with Morality



Disampaikan pada
Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Penyakit yang Dapat Dicegah Dengan Imunisasi (PD3I)
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga di Surabaya
pada Hari Kamis, Tanggal 22 Januari 2026



100

Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Penyakit yang Dapat Dicegah

Dengan Imunisasi (PD3I)

pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

di Surabaya pada Hari Kamis, Tanggal 22 Januari 2026

Oleh

DOMINICUS HUSADA



Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua,
Yang terhormat,

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Airlangga,
 Rektor Universitas Airlangga,
 Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Airlangga,
 Para Wakil Rektor Universitas Airlangga,
 Sekretaris Universitas Airlangga,
 Para Dekan dan Wakil Dekan Fakultas di lingkungan Universitas Airlangga
 Para Direktur dan Wakil Direktur Sekolah di lingkungan Universitas Airlangga
 Para Direktur Direktorat di lingkungan Universitas Airlangga
 Para Ketua dan Sekretaris Badan/Lembaga/Pusat di lingkungan Universitas Airlangga,
 Para Guru Besar Universitas Airlangga dan Guru Besar Tamu,
 Direktur RSUD Dr. Soetomo beserta segenap Wakil Direktur,
 Direktur RS Universitas Airlangga beserta segenap Wakil Direktur,
 Para Kolega, rekan, undangan, dan segenap hadirin yang saya muliakan,

Izinkan saya di hari yang penuh berkah dan kebahagiaan ini memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Mahakuasa yang telah melimpahkan segenap berkat, rahmat, dan hidayah sehingga kita semua dapat menghadiri acara Sidang Universitas Airlangga dalam keadaan sehat tak kurang suatu apa. Izinkan pula saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap hadirin yang telah berkenan hadir dan mengikuti acara Pengukuhan Guru Besar pada hari ini.

Di dalam surat keputusan yang saya terima, kepakaran yang diakui adalah dalam ranting ilmu Penyakit yang Dapat Dicegah dengan Imunisasi (PD3I) sehingga mohon perkenan saya di dalam kesempatan yang baik ini hendak menyampaikan orasi mengenai vaksin dan PD3I tersebut. Judul yang saya bawa adalah **WAKSIN DAN PD3I: TANTANGAN DAN PELUANG MASA KINI DAN MASA DEPAN**

RASIONAL DAN TUJUAN

Hadirin yang saya muliakan,

Ada 3 hal yang paling banyak memakan korban umat manusia ialah perang, kelaparan, dan demam atau penyakit, menurut William Osler, salah satu raksasa kedokteran paling terkemuka di dunia. Yang paling berat dari ketiganya adalah penyakit. (Bryan, 1996) Di antara semua jenis penyakit, infeksi masih menjadi persoalan besar di seluruh dunia. Penyakit infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh dan selanjutnya menimbulkan proses yang merugikan. (Bryan, 1996; Baretto, 2006; van Seventer, 2017) Spektrum penyakit infeksi memang beragam dan bervariasi serta bergantung pada banyak hal. Upaya mengatasi penyakit dapat dilakukan dengan mengobati dan – yang lebih baik – mencegahnya. Salah satu cara mencegah penyakit adalah melalui imunisasi. (van Seventer, 2017; Montero, 2024) Selain mencegah penyakit, masih ada beberapa keuntungan dari imunisasi. (Pollard, 2021) Saat ini kita melihat (1) jenis dan jumlah vaksin semakin banyak, (2) program imunisasi semakin meluas dan mencakup lebih banyak orang dari berbagai kalangan, dan (3) cukup banyak kemajuan dalam hal angka kesakitan dan kematian akibat berbagai penyakit.

Negeri kita pun menjalankan program imunisasi, baik di sektor pemerintah maupun swasta. Sekalipun demikian masih banyak ruang untuk membuat program imunisasi di Indonesia menjadi lebih baik. Tulisan ini bertujuan untuk menguraikan situasi vaksin, program imunisasi, dan penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I) saat ini, terutama dalam aspek tantangan dan peluang. Di bagian akhir akan juga dipaparkan prospek masa depan dari 3 hal tersebut. Hasil di hilir yang diharapkan tentu kebaikan dan kesejahteraan bagi semua orang pada tingkat tertingginya melalui pencapaian upaya yang juga terbaik, namun dengan tetap berpijak pada landasan moral yang baik pula.

PROLOG

Imunisasi adalah upaya meningkatkan kekebalan makhluk hidup. Dalam bahasa Latin “immunis” berarti “dibebaskan dari kewajiban” atau “kebal”. Ada beberapa cara untuk mencapai tujuan kekebalan tersebut, dan salah satu di antaranya adalah dengan memberi vaksin atau vaksinasi. Vaksin adalah bahan biologis yang digunakan untuk membangkitkan kekebalan secara aman yang selanjutnya akan melindungi terhadap infeksi atau penyakit. (Hilleman, 1986; Pollard, 2021; Plotkin, 2023; Montero, 2024) Hari ini imunisasi telah membuktikan dirinya menjadi 1 dari 2 aspek dalam bidang kesehatan masyarakat yang paling sukses di seluruh dunia, bersama air bersih. Tidak ada upaya kesehatan masyarakat lain mampu mencapai keberhasilan sedemikian hebat. (Pollard, 2021; Safadi, 2023; Plotkin, 2023; Montero, 2024) Pada saat ini imunisasi dilakukan di semua negara di seluruh dunia. Keberhasilan vaksin dan imunisasi tersebut dicapai melalui perjalanan sangat panjang selama berabad-abad sekalipun dalam kepustakaan modern imunisasi tercatat dilakukan pertama kali oleh Edward Jenner di Inggris pada 14 Mei 1796. (Baxby, 1999; Stern, 2005; Stewart, 2006; Plotkin, 2014; Flemming, 2020; Pollard, 2021; Plotkin, 2023; Montero, 2024) Jenner melakukan inokulasi nanah dari seorang pemerah susu bernama Sarah Nemes kepada seorang anak berusia 8 tahun, James Phipps. Pekerjaan rutin Sarah adalah pemerah susu sapi yang bernama Blossom yang membuat di tangannya sering muncul nanah. Pada dasarnya upaya mencegah penyakit smallpox dilakukan oleh Jenner dengan menanamkan nanah cowpox. Jenner melakukan hal ini berdasarkan pengamatan bahwa para pemerah susu jarang yang mengalami penyakit cacar. Yang diberikan Jenner sesungguhnya adalah vaksin hidup dilemahkan. Dari berbagai sudut pandang dapat dibilang bahwa tindakan Jenner adalah upaya kontroversial yang, untungnya, ternyata berhasil. Phipps sempat mengalami cowpox namun ringan dan sembuh dan ketika 2 bulan kemudian ia dipaparkan pada virus cacar atau smallpox, ternyata ia kebal. Banyak orang yang seperti Phipps dipaparkan terhadap cacar ternyata terjangkit. Jenner menyebut istilah vaksinasi. “Vacca” dalam bahasa Latin berarti sapi, yang mengacu pada penyakit

dan hewan yang pertama kali dilibatkan oleh Jenner untuk upaya imunisasi ini. (Baxby, 1999; Stern, 2005; Stewart, 2006; Plotkin, 2014; Flemming, 2020; Pollard, 2021; Montero, 2024)

Sejak itu imunisasi dan vaksin berkembang dan bahkan melahirkan beberapa pemenang Nobel. Semakin ke masa modern, kejayaan vaksin semakin jelas. Pada abad sekarang ini vaksin sudah jauh lebih sukses dan berhasil. Hal ini berkebalikan dengan antibiotika, salah satu obat paling penting di dunia yang dalam sejarah modern diidentifikasi pertama kali oleh Alexander Fleming pada bulan September 1928 di St. Mary's Hospital di London. Fleming menemukan Penisilin yang ternyata baru 10 tahun setelahnya berhasil diekstraksi dan selanjutnya diproses untuk menjadi obat yang hingga kini masih digunakan secara luas. (Gaynes, 2017) Antibiotika mencapai kejayaan pada abad lalu dan penemuan serta inovasi yang baru ternyata relatif meredup di abad 21 ini. Antibiotika juga dihadapkan pada persoalan kekebalan kuman yang semakin meningkat. (Ashkenazi, 2013; Podolsky, 2018) Penisilin sendiri tercatat sebagai obat yang paling banyak menyelamatkan nyawa selama perang dunia. (Gaynes, 2017)

Di Indonesia, sejarah imunisasi dimulai pada tahun 1779 ketika variolasi dilakukan oleh seorang dokter dari Belanda, J van der Steege. Vaksin cacar akhirnya tiba di Batavia pada Juni 1804 setelah dikirim dari pusat pengembangan vaksin di Geneva, Swiss. Inilah vaksin pertama setelah penyakit cacar menyebar di kepulauan Nusantara selama lebih dari 2 abad. Pada tahun yang sama vaksin juga dikirim ke daerah lain seperti Yogyakarta, Semarang, dan Surabaya. Penyakit cacar memang sangat menakutkan dan baru pada 1884 seorang dokter Belanda dr Schucknik Kool membuat vaksin versi lokal dengan menggunakan sapi di Jatinegara. Beberapa nama dokter Indonesia seperti dr. Satrio, Prof. dr. Sardjito, dan dr. Kho Gin Tjong adalah tokoh-tokoh penting dalam perjuangan di masa tersebut. (Baha'Uddin, 2006; Loedin, 2010; Bosma, 2015)

Program imunisasi cacar di seluruh dunia menjadi salah satu tonggak penting karena penyakit cacar kemudian menjadi penyakit pertama yang dinyatakan musnah di seluruh dunia. Jika Indonesia

dinyatakan bebas cacar di tahun 1974, (Neelakantan, 2010) WHO mengumumkan dunia bebas cacar pada 1980 setelah kasus terakhir yang diidentifikasi di tahun 1977 dinyatakan sembuh. (Strassburg, 2010)

Di abad 20, Indonesia mulai melakukan imunisasi campak (1963), BCG untuk tuberkulosis (1973), tetanus toxoid pada ibu hamil (1974) imunisasi difteri, pertusis, tetanus (DPT) pada bayi (1976), polio (1981), vaksin campak hidup dilemahkan (1982), dan hepatitis B (1997). (<https://kemkes.go.id/id/%20inilah-upaya-negara-melindungi-generasi-bangsa-ancaman-penyakit-berbahaya>)

Sebagai program nasional di semua negara yang ada di dunia, imunisasi masal setelah era cacar, baru dimulai pada tahun 1974 melalui Expanded Program on Immunization yang resmi dicanangkan oleh WHO. Sebelum masa tersebut, setiap negara melakukan program masal di wilayah masing-masing tanpa koordinasi tingkat internasional. (Pollard, 2021; Shattock, 2024) Pelaksanaan Expanded Program on Immunization (EPI) yang dikenal di Indonesia sebagai Program Pengembangan Imunisasi (PPI), secara resmi dimulai di 55 Puskesmas pada tahun 1977, meliputi pemberian 4 vaksin terhadap tuberkulosis, difteri, pertusis, dan tetanus. (<https://kemkes.go.id/id/%20inilah-upaya-negara-melindungi-generasi-bangsa-ancaman-penyakit-berbahaya>) Pada tahap selanjutnya, imunisasi nasional di Indonesia difokuskan pada enam penyakit: tuberkulosis (BCG), difteri, pertusis, tetanus, polio, dan campak. Hari ini Indonesia memberikan 14 antigen vaksin dalam program imunisasi nasional pada bayi dan anak.

Sebagai bukti keberhasilan vaksin dan imunisasi, ada 3 penyakit yang sudah dinyatakan musnah yaitu cacar (smallpox), rinderpest pada sapi (pada 25 Mei 2011), dan 2 dari 3 serotipe polio. (Strassburg, 2010; Morens, 2011; Mariner, 2012) Saat ini virus polio liar yang masih dijumpai di dunia terbatas pada serotipe 1 dan hanya di dua negara yaitu Afghanistan dan Pakistan. (Thompson, 2024; Bricks, 2024; Wassilak, 2025; Syed, 2026) Adapun untuk penyakit yang tidak musnah total, angka kejadian sakit dan kematian sudah sangat menurun. Bahkan di negara maju penurunan tersebut mendekati 100%. Imunisasi juga memberikan

kontribusi bermakna untuk penurunan angka kematian bayi, balita, dan anak. (Nandi, 2020; Pollard, 2021; Shattock, 2024) Selama pandemi COVID-19 imunisasi merupakan salah satu program prioritas dan hitungan matematis dan statistik menunjukkan bahwa 14,4 hingga 19,8 juta nyawa terselamatkan oleh program imunisasi terhadap virus SARS-CoV-2 tersebut. (Watson, 2022) Studi lain menyebutkan sekitar 14,8 juta life-years terselamatkan (1 life-year terselamatkan per 900 dosis vaksin yang diberikan). Pada umumnya yang terselamatkan (76%) adalah berusia 60 tahun ke atas. (Ioannidis, 2025)

Secara keseluruhan sejak tahun 1974 paling sedikit 150 juta nyawa telah terselamatkan menurut model kalkulasi (146 juta di antaranya berusia kurang dari 5 tahun, termasuk 101 juta bayi). Untuk setiap nyawa yang selamat diperhitungkan rata-rata 66 tahun lamanya mereka masih bisa hidup. Diperkirakan imunisasi juga telah menyebabkan penurunan kematian bayi sebesar 40%. (Nandi, 2020; Shattock, 2024; Montero, 2024) Dalam perhitungan ekonomi, vaksin jelas sangat menguntungkan. Keuntungan material secara perhitungan matematis jauh melebihi biaya yang dikeluarkan (Boccalini, 2025).

VAKSIN

Dalam ilmu kedokteran prinsip pertama adalah "*primum non nocere*". artinya "yang paling utama adalah tidak berbahaya". Vaksin juga mengalami perlakuan sesuai prinsip tersebut. Proses pembuatan vaksin pada manusia sangat berbeda jika dibandingkan dengan hewan. Sejak pekerjaan di laboratorium, lalu tahap uji pada hewan, hingga uji klinik, seluruhnya diatur dan diawasi dengan ketat sesuai standar internasional. Hal ini semata untuk menjaga kualitas serta memastikan bahwa vaksin itu aman. (Meissner, 2022) Di setiap negara di seluruh dunia didirikan lembaga yang mengawasi penelitian, uji klinik, dan penggunaan vaksin setelah teregistrasi, terutama dari segi keamanan seperti Badan POM dan Komnas KIPPI di Indonesia. Sekiranya vaksin menyebabkan kematian atau kecacatan maupun sakit yang berat tentulah izin edar tidak akan diberikan. Dengan semua kemajuan yang telah

dicapai, prinsip dasar untuk aspek keamanan tetap terjaga. (Salalli, 2023; Hodel, 2024)

Hingga sekarang dikenal beberapa platform vaksin. (Plotkin, 2014; Pollard, 2021) Tiga yang relatif baru, yaitu mRNA, vaksin bervektor virus, dan DNA, diperkenalkan saat pandemi sekalipun riset sudah dilakukan sejak lebih dari 10 tahun sebelumnya. (Mohammadi, 2024; Soldatov 2025; Zhou, 2025) Vaksin yang lebih baru akan membutuhkan pengamatan yang lebih cermat pada masa sekarang ini untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai kekuatan dan kelemahan masing-masing. Tidak semua vaksin harus menggunakan platform baru mengingat tidak ada vaksin tanpa kelemahan. Pilihan untuk menggunakan platform jenis yang mana bergantung pada banyak aspek. (Pollard, 2021) Vaksin mRNA merupakan platform yang paling banyak menjadi sorotan di era sekarang. Vaksin ini dapat dibuat dalam waktu singkat dengan potensi yang baik dan aman, namun mungkin memiliki masa perlindungan yang pendek. (Pardi, 2018; Hitti, 2021; Li, 2025) Tim UNAIR sendiri saat ini sedang berusaha meneliti beberapa vaksin mRNA baru. Vaksin dengan platform terdahulu yang lebih mapan seperti vaksin inaktif, vaksin hidup dilemahkan, maupun vaksin rekombinan sudah digunakan cukup lama sehingga telah sangat dikenal.

Sekalipun sejarah panjang vaksin di Indonesia setara dengan dunia, hingga saat ini kita belum pernah menciptakan sebuah vaksin yang seluruh prosesnya dikerjakan oleh bangsa Indonesia. Semua vaksin yang beredar diciptakan pada awalnya oleh orang dari negara lain. Keinginan menciptakan vaksin sudah dipertimbangkan sejak ratusan tahun lampau namun belum terlaksana hingga di era modern ini. Sejarah baru tercipta ketika vaksin merah putih Universitas Airlangga (INAVAC) dilahirkan. Inilah vaksin pertama yang dibuat oleh anak bangsa, hasil kerja keras Prof. Dr. Fedik Abdul Rantam, drh., beserta tim di Lembaga Penyakit Tropis (LP Tatau ITD) Universitas Airlangga. (Rantam, 2021; Husada, 2023) Vaksin ini dibuat dari virus SARS-CoV-2 varian Wuhan yang diperoleh dari seorang penderita COVID-19 di RSUD Dr. Soetomo yang selanjutnya diproses di ITD. (Rantam, 2021) Platform inaktif

dipilih berdasarkan pertimbangan pragmatis untuk menghasilkan dalam waktu singkat dan bisa segera digunakan, namun dengan tetap menjaga aspek keamanan. Platform ini juga memungkinkan pemenuhan persyaratan pemerintah ialah bahwa vaksin harus halal dan terpenuhinya unsur komponen dalam negeri dalam proses produksi. Sejak titik awal berbagai lembaga di dalam negeri telah bekerja sama memberikan saran, bimbingan, sekaligus pengawasan. (Husada, 2023) Sebenarnya ada 3 kandidat vaksin di tahap awal yang berasal dari Universitas Airlangga. Pada tahap berikutnya, hanya 1 vaksin yang bisa dilanjutkan untuk jenjang uji coba pada hewan dan uji klinik pada manusia.

Vaksin INAVAC, yang diberikan 2 kali dengan interval 28 hari, kemudian menjalani uji klinik di bawah koordinasi RSUD Dr. Soetomo dan Universitas Airlangga. Perjalanan fase 1 dimulai pada 8 Februari 2022 dengan 90 subyek yang selanjutnya disusul fase 2 dengan 405 subyek. Sesuai ketentuan WHO, dalam situasi pandemi fase 1 dan 2 dapat dikerjakan secara paralel. Kedua fase berjalan selama setahun dan kemudian disusul dengan fase 3. Fase 1 lebih diprioritaskan untuk melihat aspek keamanan. Dua jenis dosis yang dipilih yaitu 3 dan 5 ug dibandingkan dengan vaksin CoronaVac sebagai kontrol. Uji klinik dilakukan untuk mengevaluasi kesetaraan dengan vaksin pembanding yang memakai platform yang sama dan digunakan secara luas. Nilai geometric mean titer antibodi netralisasi PRNT INAVAC 5 ug dibandingkan CoronaVac sebelum injeksi dan 28 hari setelah injeksi kedua pada fase 1 adalah 13,5 vs 16,13 dan 623 vs 640. Kenaikan titer antibodi netralisasi di kedua kelompok ternyata setara dan lebih dari 40 kali lipat dibandingkan kondisi awal. (Husada, 2023; Husada, 2023b)

Jika dua fase awal hanya melibatkan satu rumah sakit maka uji klinik fase 3 melibatkan pula Rumah Sakit Universitas Airlangga, RS Saiful Anwar di Malang, RS Subandi dan RS Paru di Jember, dengan melibatkan 4005 subyek. Uji klinik fase 3 menggunakan vaksin INAVAC 5 ug dan tidak menghitung efikasi karena tidak etis memakai plasebo. Hal ini sesuai dengan maklumat WHO dalam perjalanan pandemi COVID-19. Kenaikan titer antibodi netralisasi 28 hari setelah injeksi kedua adalah lebih dari 4 kali dan

setara di kedua kelompok. Jika di fase 1 seluruh subyek relatif naif terhadap paparan infeksi virus SARS-CoV-2, di fase 2 dan 3 sangat sedikit subyek yang belum mempunyai kekebalan pada saat direkrut sebagai subyek di awal uji klinik. Ini adalah konsekuensi sebuah uji klinik di tengah pandemi. Pada ketiga fase maupun tahap boster didapatkan beberapa gejala dan tanda setelah imunisasi seperti batuk pilek (karena masih tingginya angka infeksi SARS-CoV-2), nyeri di tempat suntikan, nyeri kepala, dan demam, dan semua keluhan dan tanda tersebut setara dengan kelompok pembanding. Selama uji klinik semua kejadian ikutan pasca imunisasi yang berat telah dievaluasi oleh Data Safety Monitoring Board dan dinyatakan tidak satupun yang berhubungan dengan vaksin INAVAC. (Husada, 2023; Husada, 2023b)

Pada 31 Desember 2024, sejalan dengan berakhirnya tahun anggaran, seluruh tahap uji klinik INAVAC pada dewasa dan remaja, sebagai vaksin primer, boster heterolog maupun homolog, telah dinyatakan selesai. Sebelum itu, INAVAC menerima "*Emergency Use Authorization*" dari Badan POM Republik Indonesia pada 1 November 2022 (primer) dan 17 November 2022 (boster). Rencana uji klinik pada kelompok anak ditiadakan dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi terakhir. (Husada, 2023; Husada, 2023)

Hingga saat ini INAVAC telah didiskusikan dengan berbagai ahli vaksin di forum internasional. Publikasi pada jurnal kedokteran sedang dalam proses. Pelajaran dengan vaksin INAVAC menunjukkan bahwa bangsa kita sanggup menciptakan vaksin sendiri. Tentu saja dalam hal ini syarat dan ketentuan perlu dipenuhi. Hari ini ada cukup banyak kandidat berbagai vaksin di berbagai lembaga pendidikan dan penelitian di seluruh Indonesia yang diharapkan mampu melahirkan banyak vaksin baru yang barangkali dapat digunakan secara luas di tanah air. Secara khusus, belum semua platform dapat diproduksi di dalam negeri dengan memuaskan. Kemampuan penelitian tidak selalu berjalan seiring dengan sarana pendukung lain namun secara bertahap semua hal itu diupayakan untuk terus membaik. (At Thobari, 2025; <https://brin.go.id/news/123661/dinamika-riset-vaksin-di-indonesia-antara-kemandirian-inovasi-dan-tantangan>)

Kemampuan produksi vaksin di Indonesia adalah hal yang sedikit berbeda. Sebelum pandemi COVID-19 hanya ada 1 pabrik vaksin di Indonesia, ialah PT Bio Farma (Persero) di Bandung. Sudah berdiri sejak 6 Agustus 1890 di tempat yang sekarang menjadi RSPAD Gatot Soebroto di Jakarta dengan nama Parc Vaccinogene, dan selanjutnya berpindah ke Bandung, Bio Farma secara konsisten menjadi tulang punggung produksi vaksin dalam negeri. Bahkan untuk vaksin polio tetes, Bio Farma adalah produsen terbesar di dunia dan mengekspor hasil produksi ke sedikitnya 170 negara. (<https://www.biofarma.co.id/id/about-us>) Periode selama pandemi ternyata melahirkan beberapa industri lokal tambahan, termasuk PT Biotis Indonesia yang memproduksi INAVAC, yang berangkat dari status sebagai pabrik vaksin untuk hewan. (Husada, 2023)

Dalam beberapa tahun terakhir acap kali keberlangsungan suplai vaksin di dalam negeri mengalami gangguan, terutama setelah pandemi. Ini terjadi karena ketergantungan yang relatif besar dari pihak luar, sekalipun jika dibandingkan dengan situasi sebelum pandemi tentu saat ini kita sudah lebih baik. Vaksin pentavalen berbasis DPT, sebagai contoh, mengalami pergantian untuk menggunakan produk dari negara lain karena kelangkaan bahan baku selama beberapa tahun. Vaksin rotavirus hingga tahun 2025 masih memakai produk asing sementara uji klinik vaksin dalam negeri sendiri, yang baru, telah selesai dilakukan. (Bines, 2018)

Dua tantangan besar ialah ketiadaan vaksin ciptaan bangsa Indonesia serta kontinuitas atau kelangsungan produksi dalam negeri dengan kemandirian untuk menyediakan bahan baku sesungguhnya diimbangi dengan peluang besar tersedianya beberapa industri vaksin dalam negeri dengan tenaga kerja yang senantiasa diharapkan ditingkatkan kompetensi dan kemampuannya. (<https://brin.go.id/news/123661/dinamika-riset-vaksin-di-indonesia-antara-kemandirian-inovasi-dan-tantangan>)

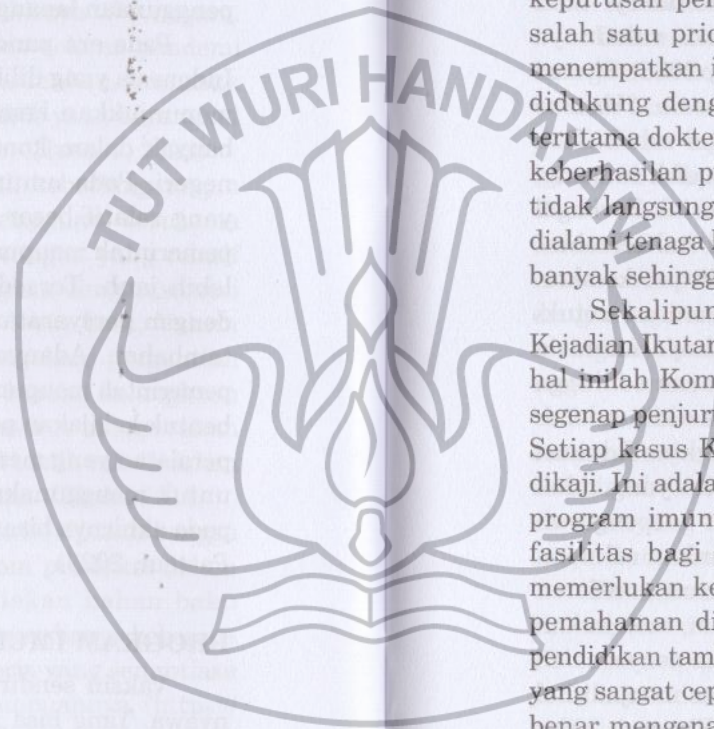
Di tingkat internasional Indonesia mempunyai Prof. (H.C.UA). Dr. Carina Citra Dewi Joe, B.Sc., M.Sc., Ph.D yang terlibat dalam proses vaksin COVID-19 buatan Oxford dan Astra Zeneca. Sebelum pandemi beliau direkrut Jenner Institute/Oxford University untuk mengembangkan vaksin rabies yang menggunakan platform yang

mirip dengan AZD1222. Saat pandemi, pekerjaan tim ini dialihkan dalam konteks pembuatan vaksin COVID-19. Beliau bertanggung jawab untuk pekerjaan besar memperluas kapasitas produksi menjadi 2000 liter, sebuah upaya luar biasa yang diselesaikan dalam 6 bulan. (Joe, 2021; Joe 2023) Saat ini ada beberapa anak bangsa baik di luar maupun dalam negeri yang berkecimpung juga dalam pekerjaan yang berhubungan dengan penelitian dan produksi vaksin sekalipun memang tidak sebanyak klinisi dan praktisi untuk penggunaan lapangan.

Pada era pandemi, sedikitnya ada 6 lembaga terkemuka di Indonesia yang dilibatkan dalam proyek vaksin merah putih yang menunjukkan kemampuan setiap institusi untuk bekerja lebih banyak dalam konteks penelitian dan pembuatan vaksin dalam negeri. Pada umumnya lembaga tersebut tidak memiliki dana yang relatif besar dan mandiri sehingga tanpa dukungan dari pemerintah maupun pihak lain akan relatif sulit untuk melangkah lebih jauh. Tersedianya peralatan yang memadai yang sesuai dengan persyaratan standar internasional juga menjadi kendala tambahan. Adanya dukungan berbagai pihak baik di kalangan pemerintah maupun swasta dalam proyek vaksin merah putih dalam bentuk kebijakan politik, dana, tenaga ahli yang berkompeten, dan peralatan yang memadai, ditambah dengan keputusan pemerintah untuk menggunakan vaksin dalam skala luas membuat INAVAC pada akhirnya bisa dilahirkan dan digunakan secara luas. (Husada Pasteur, 2023)

PROGRAM IMUNISASI

Vaksin sendirian sesungguhnya tidak bisa menyelamatkan nyawa. Yang bisa menyelamatkan nyawa adalah vaksinasi atau imunisasi. (Orenstein, 2019) Vaksin perlu dimasukkan ke tubuh. Ada beberapa peluang dan tantangan untuk kegiatan imunisasi ini di negara kita. Saat ini Indonesia memberikan 14 antigen vaksin di jalur pemerintah dan lebih dari 20 di jalur swasta. Jenis dan jumlah vaksin adalah sebuah tantangan tersendiri namun tentu saja hal ini merupakan suatu keniscayaan yang tak bisa dihindari.



Peluang bagi kita dalam program imunisasi adalah karena cukup banyak orang sudah memahami mengenai imunisasi sehingga pendekatan untuk kelompok tersebut relatif mudah. Fokus dapat dialihkan kepada kelompok yang relatif kurang paham atau kurang bisa menerima. Peluang lain adalah tersedianya sarana kesehatan pemerintah di pelosok negeri sekalipun juga tidak sama rata. Daerah terpencil masih menjadi korban. Peluang ketiga adalah keputusan pemerintah menjadikan sektor kesehatan sebagai salah satu prioritas, sekalipun untuk saat ini mungkin belum menempatkan imunisasi sebagai yang paling penting. Hal ini juga didukung dengan program memperbanyak tenaga kesehatan, terutama dokter dan dokter spesialis, yang akan berpengaruh pada keberhasilan program imunisasi, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Secara umum saat ini ada tantangan lain yang dialami tenaga kesehatan ialah bahwa beban kerja mungkin sangat banyak sehingga pencapaian prestasi mengalami hambatan.

Sekalipun belum sempurna, Indonesia telah mengurus Kejadian Ikutan Pasca Imunisasi sejak bertahun-tahun lalu. Dalam hal inilah Komnas KIPI, Komda KIPI, dan Pokja KIPI hadir di segenap penjuru tanah air. Komnas KIPI mulai berdiri sejak 1997. Setiap kasus KIPI saat ini diharapkan dicatat, dilaporkan, dan dikaji. Ini adalah suatu standar dalam kaitan dengan pelaksanaan program imunisasi. Yang barangkali bisa ditingkatkan adalah fasilitas bagi anak atau orang yang mengalami KIPI yang memerlukan kemudahan dalam layanan kesehatan, keterpaduan pemahaman di kalangan tenaga kesehatan yang memerlukan pendidikan tambahan berkesinambungan mengingat rotasi petugas yang sangat cepat, serta upaya mengatasi pemberitaan yang tidak benar mengenai KIPI. KIPI secara definisi hanya mensyaratkan sekuen waktu dan data. Adapun hubungan kejadian medik dan vaksinasi atau imunisasi memerlukan kajian tersendiri dan menjadi tugas integral Komnas dan Komda. Data selama ini menunjukkan bahwa KIPI berat yang terbanyak sesungguhnya tidak berhubungan dengan vaksin. (Hadinegoro, 2000; Nastiti, 2004)

Saat ini pelaporan kasus KIPI dilakukan secara digital. Selama sedikitnya 10 tahun terakhir, kecuali di satu masa di saat pandemi,

Jawa Timur menunjukkan keunggulan dalam hal pelaporan tersebut. Secara umum jumlah kasus yang dilaporkan dari seluruh Indonesia belum sesuai dengan target yang diperhitungkan dunia yang berarti masih banyak kasus KIPI yang belum terdeteksi dan dilaporkan. (Noviandri, 2021) Angka perkiraan efek simpang vaksin bersifat internasional dan diterapkan di seluruh dunia.

Di antara semua tantangan, yang terberat dalam program imunisasi sebenarnya adalah mengatasi "*vaccine hesitancy*" atau keengganan orang untuk menerima vaksin ketika vaksinnnya tersedia. (Pollard, 2021; Galagali, 2022; Montuori, 2023) Situasi di seluruh dunia saat ini juga dirasakan di Indonesia. "*Vaccine hesitancy*" menjadi lebih menonjol karena berbagai sebab. Dua sebab terpenting diantaranya adalah ketakutan akan efek simpang, seperti panas, serta merebaknya hoaks di media sosial. Berbagai penelitian termasuk di tanah air mengkonfirmasi hal tersebut. (Hadinegoro, 2000; Galagali, 2022; Montuori, 2023; <https://kemkes.go.id/id/pekan-imunisasi-dunia-2025-ayo-lengkapi-imunisasi-untuk-generasi-sehat-menuju-indonesia-emas>) Sesungguhnya manusia tidak mungkin menciptakan sesuatu yang sempurna sehingga adanya efek simpang tidak dapat dihindari. Tugas kita adalah membuat efek simpang tersebut seminimal mungkin. Edukasi dan komunikasi sangat penting. Penyebaran berita yang tidak benar dan isu negatif tentang vaksin yang sangat berpengaruh pada kepercayaan publik dan selanjutnya menurunkan cakupan imunisasi merupakan hal yang harus dilawan secara konsisten dan terus menerus. Menyebarkan berita yang benar, melakukan proses komunikasi yang transparan, serta melakukan penyesuaian untuk aspek lokal di berbagai lokasi dan komunitas menjadi hal yang sangat perlu dilaksanakan. (Montuori, 2023; Ruggeri, 2024; Rodriguez, 2025; Shanker, 2025)

Barangkali upaya yang juga bisa dilakukan oleh setiap tenaga kesehatan, terutama yang berhubungan dengan kegiatan imunisasi, adalah mendampingi orang tua atau wali atau orang yang menerima vaksin untuk melewati masa-masa ketika terjadi efek simpang tersebut. Secara pribadi, beberapa orang melakukan hal tersebut dengan hasil yang baik sekalipun belum dalam skala

besar. Lebih jauh dari itu, UNICEF di Indonesia pada beberapa waktu belakangan melakukan upaya lain dengan menempatkan orang-orang kesehatan tertentu di lokasi-lokasi yang sulit menerima program imunisasi untuk mendampingi masyarakat, memberikan penyuluhan, membangkitkan kepercayaan orang, dengan tujuan akhir adalah orang-orang tersebut bersedia menerima program imunisasi. Kepercayaan atau "*trust*" dari masyarakat menjadi salah satu kata kunci.

Dalam hal media sosial dan hoaks pula, beberapa negara mengambil kebijakan yang lebih tegas. Di China, orang yang hendak berkomentar di media sosial diwajibkan mempunyai tingkat pendidikan minimal sarjana. Di Australia, akun media sosial hanya bisa dipunyai oleh mereka yang berusia di atas 16 tahun. Pemerintah Singapura juga melakukan beberapa pembatasan dalam hal media sosial. Singkat kata, ada usulan agar kita tidak memberi kebebasan yang semaksimal mungkin untuk media sosial dengan tujuan mengurangi infodemics atau banjir informasi, yang sering tidak akurat. Sesungguhnya Pemerintah Indonesia telah secara berani melakukan banyak pengaturan dunia maya dalam berbagai kasus dan bidang lain di luar sektor kesehatan sehingga sesungguhnya bidang yang memerlukan tindakan lebih jauh, seperti imunisasi, bisa diperlakukan serupa. Hal ini bukan merupakan sesuatu yang tidak mungkin dikerjakan. (Izzati, 2020; Prianto, 2021; Rutschman, 2021; Bianchi, 2023; Sinuraya, 2024)

Kehadiran kelompok antivaksin menjadi tantangan tersendiri. Kelompok ini sudah berusia setua program imunisasi itu sendiri. Di negara maju, beberapa kelompok mendapat dukungan dana yang besar dan dijalankan secara sistematis. Aktivitas di negara maju sering dijadikan contoh di negara berkembang atau miskin. Banyak tampilan dan unggahan di media sosial yang disebarakan yang berasal dari kelompok tersebut. (Williamson, 1984; Wolfe, 2002; de Oliveira, 2022; Carpiano, 2023)

Satu hal lagi, secara tradisional, sejak era Orde Baru, kelompok yang banyak diajak berpartisipasi dalam program imunisasi adalah kelompok ibu atau kaum perempuan. Hampir semua program melibatkan hanya kelompok tersebut dan menyisakan kelompok

lelaki yang jarang disentuh. Berbagai penelitian belakangan, baik di luar maupun di dalam negeri, membuktikan bahwa para bapak pada umumnya adalah pengambil keputusan sehingga sangat penting melibatkan mereka dalam upaya penyuluhan dan diskusi. (Sonya, 2018; Puspitasari, 2022; Azarina, 2025; Musuka, 2025)

Program imunisasi juga sangat dipengaruhi oleh kebijakan politik. Banyak negara mengalami perubahan drastis karena terjadi pergeseran suasana politis, dalam arti membaik ataupun memburuk. Bagi para ilmuwan, pedoman yang digunakan saat ini adalah “Politik yang berubah, namun sains tetap”. (Jeremy Faust, 2025 – diunduh dari bit.ly/4slp7im)

PENYAKIT YANG DAPAT DICEGAH DENGAN IMUNISASI (PD3I)

Ujung dari vaksin dan program imunisasi adalah kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Secara individu orang yang menerima vaksin terlindungi dari kematian, sakit berat, sakit ringan, maupun penularan, tergantung pada kekuatan vaksin yang digunakan. Lebih jauh dari itu vaksin juga sanggup memberi keuntungan perlindungan pada kelompok yang tidak divaksin ketika beberapa syarat telah terpenuhi. (Nandi, 2020; Pollard, 2021; Safadi, 2022; Boccalini, 2024; Shattock, 2024)

Saat ini situasi PD3I di seluruh dunia secara umum tidak sedang baik-baik saja. Di Amerika Serikat dan berbagai belahan dunia lain penyakit campak meraja lela padahal di penghujung abad lalu Benua Amerika pernah dinyatakan bebas dari campak. Untuk pertama kalinya setelah 30 tahun kematian akibat campak terjadi lagi di sana dan lebih dari satu kasus. (Pollard, 2021; Mathis, 2025; Do, 2025)

Di Indonesia sendiri laporan angka kejadian kasus PD3I terutama setelah pandemi memang tidak baik. Data Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa di sepanjang tahun 2024 terjadi 130 kejadian luar biasa difteri di 87 daerah tingkat II di 25 provinsi, ribuan kasus pertusis di 141 kabupaten kota di 27 provinsi, dan lebih dari sepuluh ribu kasus campak di 387 kabupaten kota di

seluruh 38 provinsi di Indonesia. Data tahun 2025 tidak lebih baik. Di Jawa Timur, satu daerah tingkat II, Kabupaten Sumenep menyatakan Kejadian Luar Biasa campak pada Agustus 2025 setelah ada peningkatan jumlah kesakitan dan kematian. Secara keseluruhan tercatat 2956 kasus sejak Januari 2025 dengan 23 kematian. (Data Dinas Kesehatan Sumenep; <https://www.latimes.com/world-nation/story/2025-09-27/halal-concerns-drive-vaccine-hesitancy-as-indonesia-fights-measles-outbreak>) Langkah standar menghadapi wabah adalah antara lain dengan melakukan imunisasi sebagai jawaban (ORI = *Outbreak Response Immunization*). Dalam konteks wabah campak 2025, ORI dilakukan di Kabupaten Sumenep dengan pencapaian di atas 95%. Ini sebuah hasil yang sangat baik mengingat wilayah geografis yang dilengkapi dengan puluhan pulau. Selama ini pula pencapaian berbagai program kesehatan di daerah dengan tingkat kesulitan tinggi merupakan tantangan tersendiri. Beberapa kabupaten kota lain melakukan upaya imunisasi campak rubela tambahan di wilayah kecamatan yang terdampak.

Penyakit difteri bisa dijadikan contoh untuk membahas apa yang terjadi dengan PD3I di Indonesia belakangan ini. Dewasa ini jumlah kasus difteri di negeri kita biasanya menempati peringkat 2 dunia, sesuai data dari laman WHO. (Husada, 2024) Dari seluruh kasus di Indonesia tersebut, peringkat atas masih ditempati Jawa Timur. Selama 11 tahun pengamatan dari 2013 hingga akhir 2023 tercatat jumlah kasus Jawa Timur mencapai 4009 dan 73% di antaranya berusia di bawah 18 tahun. Belakangan data menunjukkan bahwa jumlah kasus di beberapa kabupaten kota di wilayah tradisional Jawa Timur yang dikenal secara tidak resmi sebagai area tapal kuda telah dilampaui oleh daerah perbatasan timur dan barat seperti Kota Surabaya, Kabupaten dan Kota Malang, Kabupaten Pasuruan, serta Kabupaten Blitar. (Husada, 2024) Hanya selama pandemi didapatkan angka kejadian yang rendah yang mirip dengan situasi di negara lain di dunia. (Husada, 2024b). Pencapaian cakupan imunisasi di daerah kota-kota utama Jawa Timur ini tidak buruk namun memang benarlah bahwa tidak mungkin semua orang merasa aman apabila ada tetangganya yang tidak aman. Kelompok kasus terbesar pada difteri, sebagaimana

semua PD3I lain adalah mereka yang tidak pernah divaksin ataupun yang pernah divaksin namun tidak lengkap. (Hughes, 2015; Husada, 2017; Husada, 2024) Kelompok usia terbesar memang masih anak-anak namun proporsi usia 15 tahun ke atas semakin besar. (Husada, 2024)

Sejak status Kejadian Luar Biasa (KLB) difteri dinyatakan di Jawa Timur oleh Gubernur Soekarwo pada tahun 2011, telah banyak penelitian dan analisis dilakukan. Dari konsep host-agent-environment (inang-agen-lingkungan) berbagai publikasi telah diterbitkan. Data cakupan imunisasi yang dievaluasi setiap tahun sebenarnya menunjukkan hasil yang tidak terlalu buruk namun memang tidak merata. Lubang terbesar ada pada imunisasi ulangan, terutama pada tahun kedua kehidupan. (Husada, 2020) Aspek genetik inang, terutama untuk membedakan siapa yang berada dalam risiko menjadi sakit atau hanya sekedar pembawa (karier) ternyata memang agak berbeda namun perbedaan tersebut dapat ditutup dengan imunisasi toksoid difteri. (Husada, 2018) Angka karier yang tinggi dan jumlah kuman yang juga banyak membuat antibodi antidifteri pada usia sekolah menengah ke atas bisa relatif tinggi di daerah dengan cakupan imunisasi yang rendah. Pada usia sekolah dasar atau sebelumnya, status kekebalan ini memang bergantung pada imunisasi yang diterima. (Hughes, 2015; Husada, 2019b) Kadar antibodi antidifteri penderita setelah sakit, yang seharusnya ditingkatkan dengan imunisasi sekitar 2 minggu setelah pulang ternyata hanya didapatkan pada separuh kasus. Separuh sisanya tidak mendapat perhatian lanjutan dan tidak terimunisasi. (Husada, 2019) Berbagai faktor risiko yang menyebabkan seseorang menjadi karier juga terdokumentasi dengan baik, yang mencakup keseluruhan faktor inang, agen, dan lingkungan (Husada, 2018b)

Dari kelompok yang sakit, gejala dan tanda klinik relatif sesuai dengan gambaran difteri klasik dengan penyebab kematian terbesar adalah karena miokarditis atau peradangan otot jantung. (Puspitasari, 2012; Airina, 2019; Husada, 2017; Arguni, 2021; Husada, 2024)

Dari segi bakteri *Corynebacterium diphtheriae*, isolat di Jawa Timur terdiri dari seluruh 4 serotipe yang dikenal dalam literatur.

Subtipe mitis dan gravis adalah yang paling dominan. Gravis mempunyai angka resistensi antibiotika yang paling bermasalah. (Soegianto, 2019; Husada, 2019c)

Dalam konteks difteri, sebagaimana PD3I lainnya, upaya penanggulangan paling efektif adalah dengan memperbaiki cakupan imunisasi. (Dhinata, 2018; Truelove, 2019; Husada, 2020; Pollard, 2021) Ini menjadi tantangan terbesar yang harus dihadapi. Upaya lain untuk mengatasi berbagai tantangan pendampingnya seperti meningkatkan kewaspadaan, percepatan penemuan kasus, perbaikan pelayanan kesehatan dan tatalaksana disegenap lini, serta menaikkan kompetensi semua tenaga kesehatan harus senantiasa dilakukan. (Husada, 2017; Husada, 2020)

Berbeda dengan virus, mutasi di kalangan bakteri relatif lebih sukar, sehingga *Corynebacterium diphtheriae* yang ditemukan di provinsi kita cukup stabil dari masa ke masa sekalipun angka kekebalan terhadap antibiotika semakin meningkat. Ini membuat vaksin masih tetap efektif namun pilihan antibiotika perlu senantiasa dievaluasi. (Soegianto, 2017; Husada, 2019c; Muthahar, 2020)

Sekali lagi, tantangan dalam penyakit difteri adalah tingginya kasus, dan angka yang banyak tersebut tetap konsisten selama lebih dari tiga belas tahun, masih belum meratanya cakupan imunisasi di beberapa daerah sebagai penyebab utama, ketersediaan obat dan sarana kesehatan serta kemampuan tenaga kesehatan dengan perputaran atau rotasi yang relatif cepat. Peluang dalam menghadapi kasus difteri adalah terbentuknya sistem yang selama ini sudah relatif tertata, keterlibatan ahli sebagai bagian dari tim pakar tingkat nasional, ketersediaan obat baik melalui skema jalur darurat wabah maupun yang melewati prosedur standar, komunikasi antar petugas yang relatif sudah terjalin, serta adanya mekanisme rujukan yang baku.

Jenis PD3I selalu bertambah setiap tahun mengingat semakin banyak penyakit yang memiliki vaksin. Tantangan dan peluang pun semakin bertambah dari waktu ke waktu. Tentu saja penyakit yang belum mempunyai vaksin dan imunisasi masih jauh lebih banyak. Sebagian besar penyakit berbahaya masih belum bisa

dicegah dengan imunisasi hingga saat ini, walaupun biasanya penyakit-penyakit tersebut memiliki kandidat vaksin yang sedang berada dalam berbagai tahap penelitian. Secara umum dalam kondisi normal penyakit akan mempunyai vaksin setelah penelitian laboratorium dan uji klinik selama kurang lebih sedikitnya 10 tahun, kecuali jika ada pandemi. (Pollard, 2021) Dengan semua teknologi terbaru dan kerja sama internasional yang baik, proses waktu telah memendek. Pada saat COVID-19 dunia mempunyai vaksin kurang dari setahun setelah sekuen genetik penyebab infeksi diketahui. Target saat ini jika terjadi pandemi berikutnya adalah menghasilkan vaksin dalam jangka waktu seratus hari saja. (Saville, 2022; Rappuoli, 2024; Hernandez-Ruiz, 2025)

MENAPAK DI TANAH

Mampu melahirkan vaksin baru adalah sesuatu yang tergolong unggul. Kemampuan mencukupi kebutuhan dalam negeri sesuai standar yang sudah digariskan adalah sebuah keharusan di masa selanjutnya. Kemampuan mendampingi masyarakat yang sangat membutuhkan seperti orang tua yang galau jika menanti efek simpang imunisasi pada anaknya, Kemampuan melakukan peningkatan dan pemerataan cakupan imunisasi, dan beberapa hal lain adalah juga keunggulan yang lain.

Keunggulan bisa dicapai tanpa perlu meninggalkan tanah yang kita pijak. Prestasi tinggi tidak dilepaskan dari nilai etika dan tanggung jawab, seperti kejujuran, amanah, serta kepedulian pada kepentingan bangsa dan kemanusiaan. Dalam konteks vaksin dan program imunisasi dunia menyaksikan sebuah ketimpangan yang besar. Kelompok negara maju jauh lebih terlayani dibandingkan negara yang tidak maju. Mereka yang mampu dan kaya jauh lebih terakomodasi dibandingkan yang tidak. Adanya vaksin dan cakupan selama COVID-19 adalah contoh nyata yang menjadi bukti. (Pollard, 2021; White, 2022; Sinuraya, 2024; Luna, 2025) Padahal ketidakseimbangan yang persisten harus bisa diatasi. Selain itu, daerah bencana, daerah konflik, maupun kelompok marginal lain perlu juga mendapat perhatian lebih dari pada masa sebelumnya

Dalam konteks menapak di tanah, ada baiknya kita berpikir lebih luas dengan tidak hanya merencanakan dan melakukan penelitian vaksin yang sudah dipakai secara luas atau yang menjadi prioritas di negara maju, namun juga lebih menoleh ke lingkungan bangsa sendiri. Beberapa penyakit yang masih menjadi persoalan Indonesia yang mungkin sudah tidak ada di belahan dunia lain, sesungguhnya layak mendapat perhatian. Skabies, misalnya, yang relatif tidak mematikan namun menjadi masalah kesehatan masyarakat berskala masif tidak mempunyai kandidat vaksin satu pun. Padahal, pengalaman selama ini menunjukkan bahwa upaya pengobatan yang bertumpu pada perbaikan lingkungan dan infrastruktur lain memerlukan proses yang lebih rumit dan panjang yang membuatnya sulit dicapai dengan memuaskan. Upaya tatalaksana yang memerlukan konsistensi mengkonsumsi obat-obatan juga menjadi satu hal yang jarang berhasil di negeri ini. (Kurniawan, 2020; Widaty, 2022; Trasia, 2024) Dalam konteks inilah vaksin dan imunisasi bisa mengambil alih. Moralitas juga memprioritaskan kelompok marginal dan di lapisan bawah dalam strata masyarakat untuk menjadi prioritas. Inilah kelompok yang tanpa bantuan akan sukar menyelesaikan persoalannya sendiri.

Melakukan beberapa hal yang unggul menjadi keinginan bersama dan seyogianya memang menjadi acuan namun mengimbangnya dengan landasan moral dan tetap berpijak di tanah akan membuat pekerjaan dan tugas kita dalam hal vaksin, imunisasi, dan PD3I menjadi lebih sempurna.

MASA DEPAN

Vaksin di negara maju sedang memberikan porsi yang semakin besar bagi kelompok lansia yang sebelum pandemi kurang diperhatikan sekalipun jumlahnya semakin banyak. (Pangrazzi, 2025; Pennisi, 2025; Lancet Longevity Health, 2025) Teknologi penelitian dan pembuatan vaksin sudah jauh bergeser menjadi reverse vaccinology, vaksinologi struktural, biologi sintetik, vaccinomics, serta pengembangan platform mutakhir seperti DNA dan mRNA. (Medaglini, 2020; Rappuoli, 2021; Rappuoli,

2024) Vaksin SARS-CoV-2 dilahirkan melalui yang disebut internet vaccinology. (Lurie, 2020; Chavda, 2022) Pembuat vaksin tidak perlu lagi bertemu dengan orang yang sakit dan bahkan tidak perlu juga melakukan kontak dengan virus atau bakteri penyebab penyakit. Komunikasi antar titik di seluruh dunia menjadi sangat cepat, pertukaran informasi digital terjadi dalam hitungan mili detik, dan keterbukaan data dan informasi menjadi semakin tidak terelakkan. Peraturan uji klinik terus disempurnakan namun tanpa mengabaikan keselamatan sebagai salah satu unsur utama. Proses menjadi lebih cepat. Target 100 hari untuk mendapatkan vaksin baru ketika pandemi berikutnya tiba adalah suatu revolusi sangat besar dalam proses penelitian, pembuatan, dan uji klinik vaksin. Dengan kecepatan dan kemampuan dalam penelitian saat ini, akan jauh lebih banyak vaksin dihasilkan pada 5-10 tahun mendatang sehingga perhitungan dan penilaian soal interaksi antar vaksin akan juga menjadi lebih rumit. (Saville, 2022; Rappuoli, 2024; Hernandez-Ruiz, 2025)

Vaksin dan imunisasi memang sangat mengandalkan proses imunologis dalam sebagian besar tahapnya. Sayang sekali bahwa hingga detik ini masih sangat banyak pertanyaan imunologis yang belum dapat dijawab atau dijelaskan. Hal ini akan menjadi lebih jelas di masa depan. Unsur apa yang berperan sebagai pelindung utama ketika seseorang menerima vaksin, bagaimana membangkitkan peran imunitas humoral dan seluler secara lebih harmonis, dan bagaimana membuat vaksin yang bertahan seumur hidup adalah contoh hal yang didambakan. (Pollard, 2021; Rappuoli, 2021)

Dalam hal program imunisasi, pijakan saintifik akan senantiasa konstan, namun tidak dengan soal politik dan sosial budaya. Hal tersebut akan tetap sulit diperkirakan setidaknya dalam beberapa tahun ke depan. Pandangan pesimis menyebut bahwa kita akan membaik setelah pandemi namun mungkin tidak akan pernah mencapai taraf keberhasilan sebelumnya. (Hotez, 2025) Yang pasti, jika semua sesuai harapan para ahli, semakin banyak vaksin akan masuk dalam program imunisasi baik di jalur pemerintah maupun swasta.

Semua kemajuan masa depan dalam hal vaksin dan program imunisasi akan membuat angka kesakitan dan kematian penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi terus menurun. Memang penyakit baru akan juga terus bermunculan sesuai siklus dunia dan alam semesta namun masalah hari ini akan relatif semakin bisa berkurang. Orang dan kelompok yang tidak menerima vaksin tetap akan diuntungkan dengan keberhasilan program imunisasi sejalan dengan fenomena "*herd immunity*". (Pollard, 2021)

Masa depan juga akan melihat "vaksin" untuk penyakit non infeksi. Jika saat ini baru 1 vaksin untuk kanker yang sudah diregistrasi, dalam waktu dekat akan muncul beberapa vaksin kanker yang lain yang akan menyelesaikan uji klinik. (Magoola, 2025; Zain, 2025; Lu, 2025; Pail, 2025). Para ilmuwan juga sudah berpikir untuk menggunakan vaksin di luar penyakit infeksi dan kanker, seperti untuk diabetes, hipertensi, dan hiperkolesterol, sekalipun masih dalam tahap yang sangat dini. (Chellapan, 2022; Mogi, 200; Fang, 2024; Saxena, 2024). Sejarah menunjukkan bahwa efek vaksin yang sebelumnya tidak diperkirakan, baik yang spesifik dan terutama yang non spesifik, mungkin juga menjadi nilai tambah yang memberikan daya tarik tersendiri. (Pollard, 2021). Sejak tahun lalu, vaksin RSV dan Herpes Zoster mulai menjadi perhatian ilmuwan karena data awal menunjukkan kemampuan tambahan vaksin tersebut untuk mengurangi angka demensia pada kelompok lanjut usia yang menggunakan (Tang, 2025; Taquet, 2025; Eyting, 2025).

EPILOGUE – SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bapak, Ibu, Saudara-Saudari, dan para hadirin sekalian yang saya hormati,

Sebagai penutup, mari kita kembali fokus pada simpulan dan rekomendasi menghadapi tantangan dan peluang masa kini. Dalam hal vaksin, imunisasi, dan PD3I kita telah melakukan banyak hal, namun ada lebih banyak hal lagi di depan sana. Tantangan dalam hal vaksin untuk mampu mencipta, mampu mencukupi kebutuhan sendiri dengan pemenuhan standar sesuai regulasi,

serta keberpihakan memilih penyakit untuk dibuatkan vaksin yang lebih sesuai dengan kebutuhan lokal dibarengi dengan peluang-peluang seperti yang telah dijawab dan dijalani dalam pekerjaan vaksin merah putih.

Tantangan dalam program imunisasi untuk menaikkan cakupan dan membuatnya lebih merata, menjangkau daerah kantung, mengatasi vaccine hesitancy, dan melakukan pengaturan media sosial menghadang kita selain tantangan tradisional berupa jumlah penduduk yang besar dengan kondisi geografis kepulauan yang sangat luas. Peluang yang dimiliki dalam program imunisasi adalah cukup banyaknya masyarakat yang sudah menerima imunisasi saat ini, ketersediaan tenaga kesehatan yang semakin banyak, serta beberapa program yang relatif sudah berjalan (seperti penanganan kasus KIPI) cukup lama.

Dalam hal PD3I, tantangan menurunkan jumlah kasus dan kematian secara memuaskan hanya bisa terjadi jika program imunisasi berjalan lebih baik. Peluang yang kita miliki dengan ketersediaan ahli, obat, serta jalinan jaringan komunikasi antar tenaga kesehatan, misalnya, merupakan hal penting yang akan membantu mengatasi persoalan.

Sekalipun saat ini situasi Indonesia dan dunia dalam hal vaksin, imunisasi, dan PD3I tidak sedang baik-baik saja, ada optimisme yang harus selalu ditumbuhkan untuk mencapai dunia yang lebih baik di masa mendatang. Dunia itu bisa dimulai dari lingkungan kita sendiri, terutama pada kelompok yang paling memerlukan, yang mungkin sudah cukup banyak terpinggirkan. Pijakan sains saat ini belum berubah dan arah akan tetap dipertahankan. Pijakan moral seyogianya menjadi pilihan kita juga. Dalam imunisasi pada hakikatnya kita harus melanjutkan upaya untuk mencapai tujuan mulia ialah memastikan semua anak, remaja, dan orang dewasa serta termasuk kelompok lanjut usia, tidak peduli dimana mereka dilahirkan, menerima perlindungan yang memang menjadi haknya

Sekian dan terima kasih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati, sebelum mengakhiri orasi ini, izinkan saya menyampaikan ucapan syukur dan terima kasih yang tak terhingga kepada Allah Yang Mahakuasa yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan karunia, sehingga saya bisa menjalani hidup hingga di titik sekarang ini. Pencapaian hari ini sungguh sangat berarti bagi saya beserta segenap keluarga besar saya.

Perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih pula kepada Pemerintah Republik Indonesia, yang dalam hal ini adalah kepada Bapak Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia, Prof. Brian Yulianto, ST., M.Eng., Ph.D., beserta segenap jajarannya yang telah menyetujui pengangkatan saya sebagai Guru Besar dalam ranting ilmu PD3I di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya haturkan pula kepada yang terhormat Rektor Universitas Airlangga periode 2025-2030 Prof. Dr. Muhammad Madyan, SE., MSi., M.Fin., beserta para wakil rektor Prof. Mochammad Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D., Prof. Dr. Ardianto, SE., M.Si., Ak., CMA., CA., Prof. Muhammad Miftahussurur, dr., M.Kes., SpPD K-GEH, Ph.D., FINASIM, dan Prof. Dr. Drs. Koko Srimulyo, M.Si. atas dukungan persetujuan serta fasilitas yang diberikan terhadap pengusulan pengangkatan saya. Saya pun berterima kasih kepada yang terhormat Ketua Senat Akademik Universitas Airlangga Prof. Dr. Nursalam, M.Nurs.(Hons.) dan Sekretaris Senat Akademik Prof. Dr. Imam Mustofa, drh., M.Kes beserta seluruh anggota; dan juga kepada Sekretaris Universitas Airlangga, Prof. Dr. Dwi Setyawan, S.Si., M.Si., Apt.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Rektor Universitas Airlangga periode 2020-2025 Prof. Dr. M. Nasih, SE., MT.Ak., CMA., beserta segenap para wakil rektor Prof. Dr. Dra. Ni Nyoman Tri Puspaningsih, M.Si., Prof. Dr. Muhammad Madyan, SE., M.Si., M.Fin., Prof. Dr. Bambang Sektiari Lukiswanto, drh., DEA., dan Prof. Muhammad Miftahussurur, dr., M.Kes., SpPD K-GEH., Ph.D., FINASIM beserta yang terhormat Ketua dan

Sekretaris Senat Akademik Universitas Airlangga periode 2020-2025, Prof. Djoko Santoso, dr., SpPD K-GH., Ph.D., FINASIM dan Prof. Dr. Mustain Mashud, M.Si.

Dari lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, ucapan terima kasih saya sampaikan kepada yang terhormat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga periode 2025-2030 Prof. Dr. Eighty Mardiyani Kurniawati, dr., SpOG., SubSp.Urogin-RE beserta segenap wakil dekan Prof. Dr. Prastiya Indra Gunawan, dr., SpA(K), Dr. Abdullah Machin, dr., Sp.N., SubSp.NKI., dan Prof. Dr. Asra Al Fauzi, dr., SE., MM., SpBS (K), FICS., FACS., IFAANS.; beserta yang terhormat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga periode 2020-2025 Prof. Dr. Budi Santoso, dr., SpOG., SubSp.FER, beserta segenap wakil dekan Prof. Dr. Achmad Chusnu Romdhoni, dr., SpTHTBKL., SubSp.Onk., FICS., Dr. Hanik Badriyah Hidayati, dr., Sp.N., F-MIN., Subsp.NN., COMSK., AIFO-K, dan Dr. Sulistyawati dr., M.Kes. Saya haturkan ucapan terima kasih juga kepada Ketua Badan Pertimbangan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga periode 2020-2025 dan 2025-2030, Prof. Dr. Nasronudin, dr., Sp.PD-KPTI., FINASIM beserta segenap anggota BPF FK Universitas Airlangga. Peran Bapak dan Ibu Dekan, segenap wakil dekan, dan ketua beserta anggota BPF sangat menentukan dalam proses pengajuan yang saya lakukan.

Saya sampaikan pula ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Direktur RSUD Dr. Soetomo Prof. Dr. Cita Rosita Prakoeswa, dr., SpDVE., SubSp.DAI., FINS-DV., FAADV., MARS., beserta jajaran para wakil direktur Prof. Dr. Ahmad Suryawan, dr., SpA(K), Dr. Primada Kusumaninggar, drg., M.Kes., Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR(K), dan Bapak Tjipto Prasetyo Nugroho, Ak. Demikian juga Direktur terdahulu terutama Harsono, dr., dan Prof. Dr. Joni Wahyuhadi, dr., MARS., SpBS(K). Tanpa dukungan dan bantuan dari Ibu direktur beserta segenap wakil direktur serta para direktur dan wakil direktur pada masa-masa sebelumnya tersebut tidaklah mungkin saya dapat mencapai keberhasilan hari ini.

Kepada Tim PAK Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah mereview dan meloloskan berkas pengusulan saya,

terutama Prof. Dr. Achmad Chusnu Romdhoni, dr., SpTHTBKL., SubSp.Onk., FICS., dan Prof. Dr. Irwanto, dr., SpA(K), tim penilai tingkat universitas, dan Direktur Sumber Daya Manusia Universitas Airlangga periode 2020-2025 Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, MP yang dilanjutkan oleh Direktur Sumber Daya Manusia, Manajemen Talenta dan Pengembangan Organisasi Universitas Airlangga periode 2025-2030 Prof. Dr. Radian Saiman, SH., LL.M., saya berterima kasih yang setinggi-tingginya.

Saya pun ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak orang yang sudah membentuk saya sejak dari usia dini. Kepada seluruh guru yang telah mendidik dan mengajar saya sejak pendidikan di taman kanak-kanak dan sekolah dasar Sang Timur Sumenep, SMP dan SMA Santa Maria Surabaya, Pendidikan Kedokteran jenjang Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter dan kemudian Pendidikan Spesialis Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, para dosen dan mentor di Faculty of Tropical Medicine Mahidol University, Bangkok, dan akhirnya segenap pengajar pendidikan S3 yang berakhir pada promotor disertasi Prof. Dr. Ismoedijanto, dr., DTM&H., SpA(K) dengan kopromotor Dr. Ni Wajan Tirthaningsih, dr. Terima kasih untuk kesudiannya dan kesabaran para guru, dosen, dan mentor sekalian menghadapi saya.

Rasa syukur dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya juga saya sampaikan kepada yang saya hormati para guru besar, para senior, segenap kolega dan sejawat saya, seluruh keluarga besar di Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dan KSM Ilmu Kesehatan Anak RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Keluarga besar saya inilah yang telah mendukung dan mendorong saya untuk terus berusaha mencapai jenjang ini. Teruntuk Kepala Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ RSUD Dr. Soetomo sejak Prof. Subijanto Purwodibroto, dr., SpA(K), Prof. Dr. Soegeng Soegijanto, dr., DTM&H., SpA(K), Prof. Bambang Permono, dr., SpA(K), MM, Prof. Dr. Subijanto Marto Sudarmo, dr., SpA(K), Dr. Hari Kushartono, dr., SpA(K), Dr. Muhamad Faizi, dr., SpA(K), Prof. Dr. Prastiya Indra Gunawan, dr., SpA(K), hingga Dr. Alpha

Fardah Attiyah, dr., SpA(K), dan juga kepada Ketua KSM Ilmu Kesehatan Anak RSUD Dr. Soetomo saat ini Prof. Dr. Anang Endaryanto, dr., SpA(K). Terima kasih yang setinggi-tingginya.

Ucapan terima kasih pun saya sampaikan kepada segenap guru besar, senior, dan kolega di lingkup KSM dan Departemen Ilmu Kesehatan Anak, terutama Prof. Sandy Untario, dr., SpA(K), Prof. Dr. Pitono Soeparto, dr., SpA(K), Prof. Darto Saharso, dr., SpA(K), Prof. Gunadi Santoso, dr., SpA(K), Prof. Erwin Sarwono, dr., SpA(K), Prof. Sylvianti M. Damanik, dr., SpA(K), Prof. Ratna Indrawati, dr., SpA(K), Prof. Netty Ratna Hutari Tedjawanata, dr., SpA(K), Prof. Moersintowarti B. Narendra, dr., M.Sc., SpA(K), Prof. Dr. Ariyanto Harsono, dr., SpA(K), Prof. Dr. Boerhan Hidajat, dr., SpA(K), Prof. Dr. Subijanto Marto Sudarmo, dr., SpA(K), Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., SpA(K), SpJP., Prof. Mohammad Sjaifullah Noer, dr., SpA(K), Prof. I Dewa Gede Ugrasena, dr., SpA(K), Prof. Dr. Roedi Irawan, dr., M.Kes., SpA(K), Prof. Dr. Irwanto, dr., SpA(K), Prof. Dr. Ahmad Suryawan, dr., SpA(K), Prof. Dr. Prastiya Indra Gunawan, dr., SpA(K), dan Prof. Dr. Martono Tri Utomo, dr., SpA(K), beserta seluruh anggota keluarga besar lainnya. Para guru dan sejawat sekalian sudah memberi saya bekal berharga menjadi dokter spesialis anak, dahulu, sekarang, dan tentu pula di masa selanjutnya.

Di dalam KSM dan departemen ada keluarga kecil saya, Divisi Penyakit Infeksi dan Tropik Anak. Sudah sekitar 20 tahun saya bersama-sama Prof. Dr. Ismoedijanto, dr., DTM&H., SpA(K), Prof. Dr. Soegeng Soegijanto, dr., DTM&H., SpA(K), Prof. Parwati Setiono Basuki, dr., DTM&H., MSc.(CTM), SpA(K), dan kemudian Dr. Dwiyanti Puspitasari, dr., DTM&H., MCTM(TP), SpA(K), Leny Kartina, dr., SpA(K), dan Rahma Ira Mustikasari, dr., SpA., M.Ked.Klin. Telah cukup lama kita berjalan bersama dalam suka dan duka, belajar dan bekerja dalam pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat, dan pelayanan kesehatan di bidang infeksi dan tropik anak. Terima kasih yang tak terhingga dari saya. Selanjutnya ucapan yang sama juga kepada para guru dan senior, para perintis, dan yang telah berpulang dari divisi kami, Prof. M. Farid Kaspan, dr., SpA(K), Prof. Dwi Atmadji Soejoso, dr.,

SpA(K), dan Widodo Darmowandowo, dr., SpA(K), dan tentu saja terima kasih juga kepada segenap tim pendukung di divisi saat ini, Sri Sismiati, Karlina Hardianing, S.Pi., Melisa Ambarwati, S.KM., Sandy Grace Tindage, dr., Kalista Wahyu Nuringhati, dr., Defi Laila Rachmadani, S.Tr.Battra, Intan Syafira Rizqi S.Si., Chairul Anam, dan Supiyah.

Terima kasih pula kepada segenap guru besar, senior, dan kolega Ikatan Dokter Anak Indonesia baik di provinsi Jawa Timur maupun di seluruh Indonesia, terutama Dr. Piprim Basarah Yanuarso, dr., SpA(K), SubSp. Kardio selaku Ketua PP IDAI, dan Prof. Dr. Ahmad Suryawan, dr., SpA(K), Sjamsul Arief, dr., SpA(K), beserta Gani Wangunhardjo, dr., SpA. di lingkungan IDAI Cabang Jawa Timur.

Saya menghaturkan juga ucapan terima kasih dan rasa syukur kepada para guru besar, senior, dan kolega di lingkungan UKK Infeksi dan Tropik Anak IDAI, terutama Prof. Dr. Sri Rezeki Hadinegoro, dr., SpA(K), Prof. Dr. Hindra Irawan Satari, dr., M.Trop.Paed., SpA(K), Prof. Syahril Pasaribu, dr., DTM&H., M.Sc. (CTM), SpA(K), Ph.D., Prof. Alex Chairulfatah, dr., SpA(K), Prof. Azhali Manggus Sjahrodji, dr., SpA(K), Prof. Herry Garna, dr., SpA(K), Ph.D., Prof. Tony H. Rampengan, dr., SpA(K), Prof. Ayodhya Pasaribu, dr., M.Ked.(Ped.), SpA(K), PhD.(Clin.Trop.Ped.), Prof. Dr. Anggraini Alam, dr., SpA(K), Prof. Dr. Eggi Arguni, dr., M.Sc., SpA(K), Ph.D., dan Prof. Dr. Edi Hartoyo, dr., SpA(K), serta segenap keluarga besar UKK Infeksi lainnya. Masih di lingkup IDAI, ucapan terima kasih juga saya tujukan kepada segenap guru besar, senior, dan kolega di Satuan Tugas Imunisasi di bawah komando Prof. Dr. Hartono Gunardi, dr., SpA(K).

Dari Komite Ahli Surveilans PD3I Pusat, khususnya Prof. Dr. Ismoedijanto, dr., DTM&H., SpA(K) sebagai ketua, Prof. Dr. Eddy Bagus Wasito, dr., M.S., SpMK(K), Eveline Irawan, dr., beserta juga rekan-rekan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Sulistya Widada, dr., Prima Yosephine Hutapea, dr., MKM., Endang Budi Hastuti, dr., MKM., dan Debsy Pattilima, S.KM., MPH. Terima kasih yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya terima kasih diperuntukkan kepada pimpinan saya dari Komnas KIPI di Jakarta terutama Prof. Dr. Hindra Irawan Satari, dr., MTrop.Paed., SpA(K) dan Dr. Julitasari Sundoro, dr. dan dari Komisariat Daerah KIPI Provinsi Jawa Timur, khususnya Retty Yosephine Sipahutar, dr., M.Epid. Terima kasih pula saya sampaikan kepada Dr. Anwar Santoso, dr., Sp.JP(K), FIHA., FASCC. dari Komite Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional (KEPPKN) di Jakarta

Saya juga mendapat dukungan dari jajaran Lembaga Penelitian Tropis atau Institut Tropical Disease Universitas Airlangga teristimewa di bawah kepemimpinan Prof. Dr. Nasrohudin, dr., SpPD K-PTI., FINASIM yang berlanjut kepada Prof. Maria Inge Lusida, dr., SpMK(K), PhD dan Prof. Fedik Rantam, drh, Ph.D dan saat ini pula telah diteruskan kepada Priyo Budi Purwono, dr., M.Si., M.Ked.Klin., SpMK., Ph.D dan Laura Navika Yamani, dr., Ph.D. Teruntuk para ketua dan anggota research group, khususnya Prof. Soetjipto, dr., M.S., Ph.D. terima kasih yang sebanyak-banyaknya. Di ITD ini saya pun mendapat bantuan maksimal dari personil pada kelompok dengue Siti Churrotin, S.Si., Ilham Harlan Amarullah, BASc., Teguh Hari Sucipto, S.Si., M.Si., dan Salsabilla Putri Kinanti Abdullah, S.KM.

Untuk segenap tim Pendidikan Magister Kedokteran Tropik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang juga memberi dukungan penuh dan perhatian, terutama Prof. Dr. Juniasuti, dr., SpMK., Dr. Manik Retno Wahyunitisari, dr., SpMK., Dr. Sukmawati Basuki, dr., M.Sc., Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes., dan Dr. Rebekah Juniati Setiabudi, dr., M.Si., SpMK., saya ucapkan terima kasih.

Dari lingkup Clinical Research Unit RSUD Dr. Soetomo, terutama kepada Prof. Dr. Laksmi Wulandari, dr., SpP (K), FCCP., FISC.M., FISR. dan Prof. Dr. Gatot Soegiarto, dr., SpPD K-AL, FINASIM; dan dari Litbang RSUD Dr. Soetomo beserta Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Soetomo, khususnya kepada Prof. Dr. Muhammad Yulianto Listiawan, dr., SpDVE, SubSp O.B.K., FINS.DV., FAADV., **Prof. Dr. Hendy Hendarto, dr., Sp.OG., Subsp.FER.**, Andi Cahyadi, dr., SpA(K), Dr. Andy Darma, dr., SpA(K), dan juga seluruh anggota panel 4 KEPK RSUD Dr.

Soetomo Surabaya, saya ucapkan pula terima kasih yang sebesar-besarnya. Dari Komite Pengendalian Resistensi Antimikroba RSUD Dr. Soetomo, khususnya dalam hal ini adalah Prof. Dr. Kuntaman, dr., M.S., SpMK(K), Prof. Usman Hadi, dr., SpPD K-PTI, Ph.D., FINASIM., Hari Paraton, dr., SpOG(K), Dr. Musofa Rusli, dr., SpPD K-PTI, FINASIM., dan Dr. Mariyatul Qibtiyah, S.Si., Apt., SpFRS. Sekali lagi terimalah ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya dari saya.

Kepada partner dalam pekerjaan laboratorium masyarakat di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Surabaya terutama Aris Wiji Utami.S.Si., M.Kes., Indra Suwarin Kurniawati, S.Tr.Kes., dan Evy Dwiwanti, S.Tr.Kes. ; Juga kepada rekan-rekan S3 FK Unair angkatan 2011 yang secara gigih terus menyemangati untuk mencapai tahapan yang lebih tinggi, khususnya Prof. Dr. Asra Al Fauzi, dr., SE., MM., SpBS (K), FICS., FACS., IFAANS., Prof. Dr. Sindy Cornelia Nelwan, drg., SpKGA(K), Prof. Dr. Kun Ismiyatin, dr., M.Kes., SpKG(K), dan Prof. Dr. Yetty Hernaningsih, dr., Sp.PK, SubSp.H.K. Terima kasih sudah memberi contoh yang mencambuk dan menyemangati saya untuk tidak putus asa.

Rekan-rekan angkatan 1985, kelompok C, yang selama 40 tahun dan masih akan terus berlanjut telah menjadi sahabat sejati dalam suka dan duka, terutama kepada Prof. Madarina Julia, dr., MPH., SpA(K), Ph.D., Prof. Dr. Abdurachman, dr., M.Kes., PA(K), Prof. Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes., Prof. Dr. Santi Martini, dr., M.Kes., Prof. Theddeus Octavianus Hari Prasetyono, dr., SpBP-RE, SubSp.T.(K), dan almarhum Prof. Dr. Hendrian Dwikoloso Subagyo, dr., SpM(K), FICS. Terima kasih dan salam kolegialitas selalu.

Selanjutnya terima kasih yang sama saya sampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur di bawah kepemimpinan Prof. Dr. Erwin Astha Triyono, dr., MARS., SpPD K-PTI, FINASIM. beserta seluruh rekan kerja di jajarannya, terutama yang bergerak dalam bidang PD3I, imunisasi dan penyakit infeksi lain; Kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Surabaya, Nanik Sukristina, S.KM., M.Kes., bersama segenap rekan kerja di lingkungannya.

Di lingkungan saya bertempat tinggal, saya berterima kasih kepada Direktur RSUD dr. H.M. Anwar Sumenep, Erliyati, dr., M.Kes. dan segenap direktur pada era sebelumnya, Dzulkifli Machmudz, dr., M.Si., Susianto, dr., M.Si., dan Fitriil Akbar, dr., M.Kes., disertai segenap dokter, perawat dan tim pendukung lain. Juga kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Sumenep, Ellya Fardasah, drg., M.Kes. disertai segenap jajarannya, terutama yang berkecimpung dalam urusan PD3I, imunisasi dan penyakit infeksi lain.

Kepada segenap mitra di industri vaksin baik di jalur pemerintah Bio Farma maupun swasta nasional di Indonesia khususnya FX Sudirman, drh., dari PT Biotis yang telah menjadi mitra sejati dalam pengembangan vaksin merah putih INAVAC, saya ucapkan terima kasih. Tanpa kehadiran industri farmasi terwujudnya vaksin dalam negeri mungkin masih akan menjadi impian saat ini. Juga kepada segenap mitra dalam penelitian, khususnya Prodia CRO dan Dr. Apt. Ida Paulina Sormin, M.Si., untuk semua kerja sama yang sudah terjalin, terima kasih.

Di bagian penghujung orasi ini, izinkan saya menyampaikan terima kasih pula kepada keluarga inti saya. Almarhum ayah saya, Andreas Husada (Tjeng Yong Tjwie), dr., lulusan Fakultas kedokteran Universitas Airlangga pada 11 November 1965, yang telah mengajarkan banyak hal dan membangkitkan kecintaan saya kepada dunia kedokteran. Yang menunjukkan kebaikan manusia sejak dari dalam hati hingga ke langkah nyata untuk saya ikuti dan tindaklanjuti hingga hari ini. Sejak lulus menjadi dokter hingga akhir hayatnya, 25 tahun yang lalu, ayah saya mengabdikan diri sepenuhnya hanya di satu tempat. Kepada Ibu saya, Cornelia Husada, drg. yang dengan sabar membimbing dan mendidik saya, menjadikan saya orang yang (semoga bisa) bermanfaat bagi masyarakat banyak. Kepada kedua adik saya, Ir. Patricia Husada, MM dan Dr. Laurentia Maria Husada, SE., MM. beserta suami masing-masing Sunardi Sukowardi, drh., MM dan Ir. Pontjo Anugerah Juwono, dan segenap anak-anak, Benedictus Sebastian Aldorino, dr., Johannes Ferdinand Eduardo, dr., Anthony Ivan Sunardi, B.Eng., Felicitas Tania Elvina, dr., M.Res., dan

Benedicta Audrey Callista, yang tiada henti memberikan semangat dan dukungan.

Terselenggaranya acara hari ini tentu tidak terlepas dari upaya luar biasa segenap panitia. Untuk itu saya ucapkan terima kasih kepada Sekretaris Universitas Airlangga, Prof. Dr. Dwi Setyawan, S.Si., M.Si., Apt., Ketua Panitia beserta segenap tim yang telah bekerja sangat keras demi keberhasilan acara pada hari ini. Akhirnya kepada seluruh guru, senior, sejawat, kolega, teman, dan Bapak Ibu beserta Saudara Saudari sekalian yang lain yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, saya pun menyampaikan rasa terima kasih saya. Semoga seluruh kebaikan tersebut mendapat balasan yang berlimpah dan memberi berkah dari Allah Yang Mahakuasa.

Hadirin sekalian yang saya hormati,

Sebagai manusia biasa saya juga mohon maaf untuk semua kekeliruan, kekurangan, dan kekhilafan yang telah terjadi sejak persiapan, selama pelaksanaan, dan mungkin setelah selesainya acara hari ini. Saya mohon maaf juga apabila ruang dan waktu ini tidak mampu menampung semua ucapan terima kasih dan rasa syukur yang hendak saya sampaikan.

Terima kasih sebanyak-banyaknya kepada para hadirin sekalian karena telah sudi dan bersabar mendengarkan pidato pengukuhan guru besar saya pada hari ini.

Sekali lagi saya berterima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arguni E, dkk. Diphtheria outbreak in Jakarta and Tangerang, Indonesia: Epidemiological and clinical predictor factors for death. *PLoS ONE* 2021; 16(2): e0246301
- Baha 'Uddin. Dari mantri hingga Dokter Jawa: Studi kebijakan pemerintah kolonial dalam penanganan penyakit cacar di Jawa abad XIX – XX. *Humaniora* 2006; 18(3): 286-296.
- Bines JE, dkk. Human neonatal rotavirus vaccine (RV3-BB) 9 targets rotavirus from birth. *New Engl J Med* 2018; 378(8): 719–730
- Boccalini, S. Value of vaccinations: A fundamental public health priority to be fully evaluated. *Vaccines* 2025; 13: 479
- Do LAH, Mulholland K. Measles 2025. *New Engl J Med* 2025; 393: 2447–2458.
- Galagali PM, dkk. Vaccine hesitancy: Obstacles and challenges. *Current Pediatrics Reports* 2022; 10: 241–248
- Gaynes R. The discovery of Penicillin—New insights after more than 75 years of clinical use. *Emerg Infect Dis* 2017; 23(5): 849-853
- Hamson E, dkk. Impact of pandemics and disruptions to vaccination on infectious diseases epidemiology past and present. *Hum Vacc Immunother* 2023; 19: 2219577.
- Hernandez-Ruiz YG, dkk. 100-Day mission for future pandemic vaccines, viewed through the lens of low- and middle-income countries (LMICs). *Vaccines* 2025; 13: 773
- Hodel KVS, dkk. Pharmacovigilance in vaccines: Importance, main aspects, perspectives, and challenges—a narrative review. *Pharmaceuticals* 2024; 17: 807.
- Hotez P. It won't end with COVID: Countering the next phase of American antivaccine activism 2025–29. *PLOS Glob Publ Health* 2025; 5(1): e0004020
- Hughes G, dkk. Seroprevalence and determinants of immunity to diphtheria for children living in two districts of contrasting incidence during an outbreak in East Java. *Pediatr Infect Dis J* 2015; 34: 1152–1156.
- Husada D, dkk. DNA sequence analysis of HB-EGF and CD9 genes in diphtheria carriers and patients in Indonesia; *Southeast Asian J Trop Med Publ Health* 2018; 49(3): 456-464
- Husada D, dkk. Risk factors of diphtheria carriers in Indonesian children; *Southeast Asian J Trop Med Publ Health* 2018b; 49(4): 660-669
- Husada D, dkk. Antidiphtheria antibody of patients and carriers several years after the illness in Indonesia; *Journal of Int Dental Med Res* 2019; 12(3): 1236-1241
- Husada D, dkk. The antidiphtheria antibodies of seroepidemiology survey among adolescents in Bangkalan and Kediri districts; *Jurnal Berkala Epidemiology* 2019b; 7(2): 94-102
- Husada D, dkk. First-line antibiotic susceptibility pattern of toxigenic *Corynebacterium diphtheriae* in Indonesia. *BMC Infect Dis* 2019c; 19: 1049.
- Husada D, dkk. Impact of a three-dose diphtheria outbreak response immunization in East Java, Indonesia, 6 months after completion. *Hum Vacc Immunother* 2020; 16: 2144–2150.
- Husada D. THE INAVAC COVID-19 Vaccine: The first vaccine made by Indonesians for Indonesia. Dipresentasikan pada International Symposium of Vaccine Development The Pre- and Postcovid-19 Era. Paris, Perancis, 27 Februari – 1 Maret 2023
- Husada D, dkk. Observer-blind non-inferiority trial of INAVAC as booster COVID-19 vaccine in adults in Indonesia. Dipresentasikan pada International Symposium of Vaccinology During and After COVID-19. Atlanta, GA, Amerika Serikat, 17-20 September 2023b
- Husada D, dkk. Eleven-Year report of high number of diphtheria cases in children in East Java Province, Indonesia. *Trop Med Infect Dis* 2024; 9(9): 204
- Husada D, dkk. Comparison of diphtheria cases in children before and during the pandemic era in Surabaya, Indonesia: A study of six-year data. *Cureus* 2024b; 16(8): e66949
- Ioannidis JPA, dkk. Global estimates of lives and life-years saved by COVID-19 vaccination during 2020-2024. *JAMA Health Forum* 2025; 6(7): e252223.
- Joe CCD, dkk. Rapid-response manufacturing of adenovirus-vectored vaccines. *Nature Biotechnology* 2023; 41: 314–316
- Lameky VY, Sillehu S. Improving childhood immunisation in Indonesia: challenges and solutions. *BMJ Pediatrics Open* 2024; 8(1): 1-2.
- Loedin AA. Sejarah kedokteran di bumi Indonesia. Jakarta 2010: Pustaka Utama Grafiti.
- Magoola M, Niazi SK. Current progress and future perspectives of RNA-based cancer vaccines: A 2025 update. *Cancers* 2025; 17: 1882.
- Mohammadi D, dkk. COVID-19 vaccines: current and future challenges. *Front Pharmacol* 2024; 15: 1434181.
- Montero DA, dkk. Two centuries of vaccination: historical and conceptual approach and future perspectives. *Front Public Health* 2024; 11: 1326154.

DAFTAR PUSTAKA

- Arguni E, dkk. Diphtheria outbreak in Jakarta and Tangerang, Indonesia: Epidemiological and clinical predictor factors for death. *PLoS ONE* 2021; 16(2): e0246301
- Baha 'Uddin. Dari mantri hingga Dokter Jawa: Studi kebijakan pemerintah kolonial dalam penanganan penyakit cacar di Jawa abad XIX – XX. *Humaniora* 2006; 18(3): 286-296.
- Bines JE, dkk. Human neonatal rotavirus vaccine (RV3-BB) 9 targets rotavirus from birth. *New Engl J Med* 2018; 378(8): 719-730
- Boccalini, S. Value of vaccinations: A fundamental public health priority to be fully evaluated. *Vaccines* 2025; 13: 479
- Do LAH, Mulholland K. Measles 2025. *New Engl J Med* 2025; 393: 2447-2458.
- Galagali PM, dkk. Vaccine hesitancy: Obstacles and challenges. *Current Pediatrics Reports* 2022; 10: 241–248
- Gaynes R. The discovery of Penicillin—New insights after more than 75 years of clinical use. *Emerg Infect Dis* 2017; 23(5): 849-853
- Hamson E, dkk. Impact of pandemics and disruptions to vaccination on infectious diseases epidemiology past and present. *Hum Vacc Immunother* 2023; 19: 2219577.
- Hernandez-Ruiz YG, dkk. 100-Day mission for future pandemic vaccines, viewed through the lens of low- and middle-income countries (LMICs). *Vaccines* 2025; 13: 773
- Hodel KVS, dkk. Pharmacovigilance in vaccines: Importance, main aspects, perspectives, and challenges—a narrative review. *Pharmaceuticals* 2024; 17: 807.
- Hotez P. It won't end with COVID: Countering the next phase of American antivaccine activism 2025–29. *PLOS Glob Publ Health* 2025; 5(1): e0004020
- Hughes G, dkk. Seroprevalence and determinants of immunity to diphtheria for children living in two districts of contrasting incidence during an outbreak in East Java. *Pediatr Infect Dis J* 2015; 34: 1152–1156.
- Husada D, dkk. DNA sequence analysis of HB-EGF and CD9 genes in diphtheria carriers and patients in Indonesia; *Southeast Asian J Trop Med Publ Health* 2018; 49(3): 456-464
- Husada D, dkk. Risk factors of diphtheria carriers in Indonesian children; *Southeast Asian J Trop Med Publ Health* 2018b; 49(4): 660-669
- Husada D, dkk. Antidiphtheria antibody of patients and carriers several years after the illness in Indonesia; *Journal of Int Dental Med Res* 2019; 12(3): 1236-1241
- Husada D, dkk. The antidiphtheria antibodies of seroepidemiology survey among adolescents in Bangkalan and Kediri districts; *Jurnal Berkala Epidemiology* 2019b; 7(2): 94-102
- Husada D, dkk. First-line antibiotic susceptibility pattern of toxigenic *Corynebacterium diphtheriae* in Indonesia. *BMC Infect Dis* 2019c; 19: 1049.
- Husada D, dkk. Impact of a three-dose diphtheria outbreak response immunization in East Java, Indonesia, 6 months after completion. *Hum Vacc Immunother* 2020; 16: 2144–2150.
- Husada D. THE INAVAC COVID-19 Vaccine: The first vaccine made by Indonesians for Indonesia. Dipresentasikan pada International Symposium of Vaccine Development The Pre- and Postcovid-19 Era. Paris, Perancis, 27 Februari – 1 Maret 2023
- Husada D, dkk. Observer-blind non-inferiority trial of INAVAC as booster COVID-19 vaccine in adults in Indonesia. Dipresentasikan pada International Symposium of Vaccinology During and After COVID-19. Atlanta, GA, Amerika Serikat, 17-20 September 2023b
- Husada D, dkk. Eleven-Year report of high number of diphtheria cases in children in East Java Province, Indonesia. *Trop Med Infect Dis* 2024; 9(9): 204
- Husada D, dkk. Comparison of diphtheria cases in children before and during the pandemic era in Surabaya, Indonesia: A study of six-year data. *Cureus* 2024b; 16(8): e66949
- Ioannidis JPA, dkk. Global estimates of lives and life-years saved by COVID-19 vaccination during 2020-2024. *JAMA Health Forum* 2025; 6(7): e252223.
- Joe CCD, dkk. Rapid-response manufacturing of adenovirus-vectored vaccines. *Nature Biotechnology* 2023; 41: 314–316
- Lameky VY, Sillehu S. Improving childhood immunisation in Indonesia: challenges and solutions. *BMJ Pediatrics Open* 2024; 8(1): 1-2.
- Loedin AA. Sejarah kedokteran di bumi Indonesia. Jakarta 2010: Pustaka Utama Grafiti.
- Magoola M, Niazi SK. Current progress and future perspectives of RNA-based cancer vaccines: A 2025 update. *Cancers* 2025; 17: 1882.
- Mohammadi D, dkk. COVID-19 vaccines: current and future challenges. *Front Pharmacol* 2024; 15: 1434181.
- Montero DA, dkk. Two centuries of vaccination: historical and conceptual approach and future perspectives. *Front Public Health* 2024; 11: 1326154.

- Morens DM, dkk. Global Rinderpest eradication: lessons learned and why humans should celebrate too. *J Infect Dis* 2011; 204: 502-505.
- Nandi A, Shet A. Why vaccines matter: understanding the broader health, economic, and child development benefits of routine vaccination. *Hum Vacc Immunother* 2020; 16(8): 1900-1904
- Nastiti K, dkk. Adverse events following immunization (AEFI) reports of extended program immunization (EPI) in Indonesia during 1998-2002. *Pediatr Indones* 2004; 44(7-8): 153-159
- Neelakantan V. Eradicating Smallpox in Indonesia: The archipelagic challenge. *Health and History* 2010; 12(1): 61-87
- Orenstein W. Vaccines don't save lives. Vaccinations save lives. *Hum Vacc Immunother* 2019; 15(12): 2786-2789
- Pail O, dkk. Cancer vaccines and the future of immunotherapy. *Lancet* 2025; 406(10499): 189
- Pardi N, dkk. mRNA vaccines — a new era in vaccinology. *Nat Rev* 2018; 17: 261-279.
- Pennisi F, dkk. Improving vaccine coverage among older adults and high-risk patients: A systematic review and meta-analysis of hospital-based strategies. *Healthcare* 2025; 13: 1667
- Plotkin SL, Plotkin SA. A short history of vaccination. Dalam: Orenstein WA, Offit PA, Edwards KM, Plotkin SA, Editors. *Plotkin's Vaccine. Edisi kedelapan*. Philadelphia 2023: Elsevier; 1-15.
- Prianto AP, dkk. Combating Infodemic COVID-19: Government response against fake news on social media. *Profetik Jurnal Komunikasi* 2021; 14(2): 255-275.
- Puspitasari D, dkk. Gambaran klinis penderita difteri anak di RSUD Dr. Soetomo (Clinical features of children with diphtheria on Soetomo Hospital); *Jurnal Ners* 2012; 7(2): 136-141
- Puspitasari Y, dkk. Risk factors for the incomplete immunization of children of health workers at a tertiary referral hospital in Surabaya, Indonesia. *F1000Research* 2022; 11: 1143
- Rantam FA, dkk. Characterization of SARS-CoV-2 East Java isolate, Indonesia. *F1000Research* 2021; 10: 480
- Rappuoli R, dkk. Transforming vaccinology. *Cell* 2024; 187(19): 5171-5194
- Rodriguez F, dkk.. The impact of social media on vaccination: a narrative review. *J Korean Med Sci* 2023; 38 (40): e326
- Saville M, dkk. Delivering pandemic vaccines in 100 days — What will it take? *New Engl J Med* 2022; 387(2): e3

RIWAYAT HIDUP**A. Data Pribadi**

Nama Lengkap : Prof. Dr. Dominicus Husada, dr., DTM&H.,
MCTM(TP)., Sp.A, Subsp.IPT, CTH®

NIP : 196708042016016101

Tempat/Tanggal Lahir : Sumenep, 4 Agustus 1967

Agama : Katolik

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Status Perkawinan : Belum Menikah

Nama Suami/Istri : -

Nama Anak : -

Pekerjaan : Dokter Spesialis Anak/
Dokter Pendidik Klinis

Golongan/Pangkat : IV/e

Jabatan Akademik : Guru Besar

Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga Surabaya

Alamat : Jl. Prof. Dr. Moestopo 47, Surabaya 60131

Telp./Faks. : 031-5020251, 031-5020252 / Fax 031-
5022472

Alamat Rumah : Jl. Kertajaya Indah VII/9 (Blok G-121),
Surabaya 60116

Telp./Faks. : 031-5947807

Alamat e-mail : dominicushusada@yahoo.com;
dominicus.husada@fk.unair.ac.id;
dominicushusada@gmail.com;

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Dasar, Menengah dan Tinggi (S1-S3)

1972-1979	SDK Sang Timur, Sumenep
1979-1982	SMPK Santa Maria, Surabaya
1982-1985	SMAK Santa Maria, Surabaya

1985-1992	Fakultas Kedokteran Unair (Dokter)
1996-2002	Fakultas Kedokteran Unair (Dokter Spesialis Anak)
2007	Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, Bangkok (Diploma in Tropical Medicine and Hygiene)
2007-2008	Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, Bangkok (Master of Clinical Tropical Medicine (Tropical Pediatrics))
2011	Fakultas Kedokteran Unair (Konsultan Penyakit Infeksi dan Tropik Anak)
2011-2016	Fakultas Kedokteran Unair (Doktor Ilmu Kedokteran)

C. Pendidikan Tambahan: Pelatihan/Lokakarya/Simposium

2008	• Walter Marget Course – ESPID, Graz, Austria • International Training Program on PMTCT and Pediatric HIV Management, Bangkok, Thailand • Penta Residential Course Program – HIV, Chiang Mai, Thailand • Good Clinical Practice Course, Bangkok, Thailand • Infection and Immunity Course, Oxford, UK
2011	• Clinical Research Report Writing – IDAI, Jakarta • Advanced Vaccinology Course, Annecy, Perancis • Pelatihan HIV – Diagnosis and Management of Pediatric ART Failure – Treat Asia, Jakarta • Walter Marget Course – ESPID, Graz, Austria • Good Clinical Practice Course, Surabaya
2015	• Training of Trainers Dengue – UKK Penyakit Infeksi dan Pediatri Tropis IDAI, Semarang • Research Master Class ESPID, Leipzig, Jerman • Quadrivalent Influenza Vaccine Master Class, Manila, Filipina • Workshop Diphtheria – BBLK/Public Health England, Surabaya
2016	• Good Clinical Practice Course, Surabaya • Training of Trainers Problem Based Learning Trained FK Universitas Airlangga, Surabaya • Japanese Encephalitis Master Class, Bangkok, Thailand • Pelatihan OJS untuk Editor <i>Pediatrica Indonesiana</i> dan <i>Sari Pediatri</i>, Jakarta • International Patient Safety Goal – JCI, Surabaya

- 2018 • Pelatihan Editor *Pediatrica Indonesiana* – Balai Penerbit IDAI, Jakarta
 • ASID/ESCMID Course on Infectious Diseases in Pregnant Women, Fetuses and Newborns, Sidney, Australia
 • Pelatihan Etik Penelitian Kesehatan Tingkat Lanjut, Surabaya
 • Pelatihan Advokasi Material Transfer Agreement, Surabaya
 • Pelatihan Advokasi Material Transfer Agreement, Jakarta
- 2021 • Pasteur Vaccinology Course – Institute Pasteur – Paris
 • Good Clinical Practice – FERCAP
 • Basic Vaccinology Course – IVI South Korea
 • Advanced Course of Health Research Ethics - FERCAP
 • Pendidikan Profesi Berkelanjutan IDAI Jawa Timur – Surabaya
 • Annual Scientific Meeting of Pediatric Infectious Diseases – Banjarmasin
- 2023 • 6th Asia Dengue Summit – Bangkok, Thailand
 • Vaccination Acceptance Research Network – Bangkok
 • ISARIC – Pandemic Preparedness – Oxford, UK
 • Master Class Vaccinology – Solo
 • Vaccinology During and After COVID-19 – Atlanta, GA, Amerika Serikat
 • Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan Ilmu Kesehatan Anak – FK UNAIR – Surabaya
 • Childhood Immunization Update – Jakarta
- 2024 • Indian Advanced Vaccinology Course – Vellore, India
 • Advanced Course of Health Research Ethics – FERCAP
 • Annual Meeting of European Society for Pediatric Infectious Diseases – Copenhagen, Denmark
 • Pediatric Infectious Diseases Weekend – Surabaya
 • Seminar Kerjasama University Melbourne dengan 3 Perguruan Tinggi – Melbourne
 • Master Class Vaccinology – Sanofi
 • Klebsiella Epidemiology and Biology Symposium – Institute Pasteur – Paris

- 2025 • Dengue Master Class – WSPID
 • Asia Vaccines and Antivirals Summit – Bangkok, Thailand
 • GTH-B – Introductory Course for Biologics Development and Manufacturing – Seoul
 • International Symposium on Infectious Diseases Prevention and Control – Beijing
 • Peer Review International Congress – JAMA – Chicago, Amerika Serikat
 • Childhood Immunization Update – Banten
 • World Society for Pediatric Infectious Diseases Meeting – Bangkok
 • Emerging Infectious Diseases: Understanding, Prevention, and Responses – Seville, Spanyol

D. Kepangkatan/Jabatan Fungsional Kepangkatan

Penata Muda – III/a	: 1 Desember 1998
Penata Muda Tk. I – III/b	: 1 April 2003
Penata – III/c	: 1 Oktober 2008
Penata Tk. I – III/d	: 1 Oktober 2011
Pembina – IV/a	: 1 Oktober 2014
Pembina Tk. I – IV/b	: 1 Oktober 2017
Pembina Muda – IV/c	: 1 April 2021
Pembina Madya – IV/d	: 1 Oktober 2023
Pembina Utama – IV/e	: 1 Oktober 2025

Jabatan Fungsional

Asisten Ahli	: 1 April 2011
Lektor	: 1 Maret 2013
Lektor Kepala	: 1 Juli 2022
Guru Besar	: 1 September 2025

Publikasi Karya Ilmiah Melalui Jurnal/Publikasi

Jumlah Artikel terindeks scopus	: 66
H-indeks Scopus	: 11
H-indeks Google Scholar	: 18
Sinta Score Overall	: 2277

Publikasi Artikel/Jurnal

2024

Nasional

- Salsabila AF, dkk. Hematology Profiles and Disease Severity of Pediatric Dengue Virus Infection at a Tertiary Hospital in Surabaya, Indonesia. *Majalah Biomorfologi (Biomorphology Journal)*. 2024;34(1):1-9. doi: 10.20473/mbiom.v34i1.2024.1-9
- Samson K, dkk. Efek message reminder terhadap waktu imunisasi anak : systematic review (the effect of message reminder on child immunization time: systematic review). *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia-The Indonesian Journal of Health Promotion*. 2024;7(2):313-320. doi: 10.56338/mppki.v7i2.4499
- Asri HIS, dkk. Hubungan tingkat kecemasan ibu dan kunjungan imunisasi anak di akhir pandemi COVID-19 di Wonokusumo Surabaya. *Community Development Journal (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*. 2024;5(1):1022-1028. doi: 10.31004/cdj.v5i1.24167
- Panjinegara MA, dkk. Distribution of voltage gated sodium channel (VSGC) gene mutational variation and acetylcholinesterase-1 (ACE-1) as a marker for insecticide resistance in culex spp. mosquitoes in surabaya. *Journal of Indonesian Social Science*. 2024;5(1):296-307. doi: https://doi.org/10.59141/jiss.v5i02.963
- Sari MM, dkk. Kepatuhan pengisian formulir pemantauan kesehatan bayi baru lahir berbasis keluarga di Provinsi NTB. *Jurnal keperawatan*. 2024;16(4):1425-1438. doi: 10.32583/keperawatan.v16i4.2061
- Pramesti MRA, dkk. Hubungan pemberian ASI eksklusif dengan status gizi dan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun di Kecamatan Bulak Surabaya. *Jurnal Vokasi Keperawatan*. 2024;7(1):73-83. doi: 10.33369/jvk.v7i1.32433
- Thiono MT, dkk. Mebendazole treatment in ascariasis re-infection of two-year-old boy in rural Ambon: a case report and literature review. *Indonesian Journal of Tropical and Infectious Disease*. 2024;12(3):169-179. doi: 10.20473/ijtid.v12i3.57195

Internasional

- Churrotin S, dkk. Cross-reactivity between dengue virus and SARS-CoV-2 antibodies: Confirmation study using specimens from dengue-infected patients before the COVID-19 pandemic. *Heliyon* 2024;10(21):1-11. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e39099.
- Husada D, dkk. Eleven-year report of high number of diphtheria cases in children in east java province, indonesia. *J Trop Med and Infect Dis*. 2024;9(9): 204. doi: 10.3390/tropicalmed9090204
- Miranda S, dkk. Risk factors of multidrug-resistant organisms neonatal sepsis in Surabaya tertiary referral hospital: a single-center study. *BMC Pediatrics*. 2024;24(153):2-8. doi: 10.1186/s12887-024-04639-9
- Sutjonong T, dkk. The role of magnesium sulphate infusion in controlling muscle spasms and rigidity in a child with severe generalised tetanus unresponsive to diazepam in a resource-limited hospital – a case report and literature review. *Pediatrica i Medycyna Rodzinna*. 2024;20(2):245-248. doi: 10.15557/PiMR.2024.0036
- Miranda S, dkk. Risk factors for mortality due to neonatal sepsis: a systematic review and meta-analysis. *F1000research*. 2024;13:1-22. doi: 10.12688/f1000research.158689.2
- Miranda S, dkk. Microbial Pattern of Neonatal Sepsis in the Neonatal Intensive Care Unit of dr. Ramelan navy central hospital. *International J Pediatrics*. 2024;2024(1):1-8. doi: 10.1155/2024/6264980
- Husada D, dkk. Comparison of diphtheria cases in children before and during the pandemic era in Surabaya, Indonesia: a study of six-year data. *Cureus J Med Science*. 2024;16(8):1-7. doi: 10.7759/cureus.66949
- Ichromy UR, dkk. Comparative study of eosinophil count and mortality outcome in children with covid-19 infection and malignancy. *Child's Health*. 2024;19(7):423-428. doi: 10.22141/2224-0551.19.7.2024.1753
- Nuryandari S, dkk. TNF- α and IGF-1 levels in stunting children with chronic infection. *Acta Biomedica Atenei Parmensis*. 2024;95(6). doi: 10.23750/abm.v95i6.16382
- Wrahatnala BJ, dkk. Correlation between dengue virus serotypes with shock and without shock in dengue virus infection. *J Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*. 2024;7(6):1096-1110. doi: 10.48309/JMPCR.2025.472280.1375
- Sutjonong T, dkk. Low-cost modified bubble Continuous Positive Airway Pressure for Stabilizing Neonates With Respiratory Distress Prior to Referral. *Perinatology*. 2024;25(3):253-258. doi: https://www.perinatology.in/volume25issue3#:~:text=Low%2DCost%20Modified%20Bubble%20

Continuous%20Positive,T%2C%20Pulinggomang%20BB%2C%20Husada%20D

- Wahyuni GT, dkk. Maternal factors associated with the occurrence of Low Birth Weight (LBW) Infants at the Haji Hospital, East Java Province. *World J of Advanced Research and Reviews*. 2024;23(1):104-110. doi: 10.30574/wjarr.2024.23.1.1956

2025

Nasional

- Nihar MH, dkk. Determinant Factors For Central Line-Associated Blood Stream Infections (Clabsi) In Neonates.. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2025;13(1):25–32. doi: 10.20473/jbe.V13I12025.25-32
- Kaswandani N, dkk. Jadwal Imunisasi Anak Usia 0-18 Tahun Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia Tahun 2024. *Sari Pediatri*. 2025;26(5):328–336. doi : 10.14238/sp26.5.2025.328-36
- Samson K, dkk. Factors Affecting Maternal Compliance in Giving Multiple Immunization Injections to Toddlers at Medokan Ayu Health Center in Surabaya. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. 2025;14(1).doi: 10.20473/jbk.v14i1.2025.1-10
- Muntaza AL, dkk. The predictive model for recurrent diarrhea in children aged 12-59 months at Tanah Kali Kedinding Public Health Center, Surabaya. *Profesional Health Journal*. 2025;7(1):111–130. doi: 10.54832/phj.v7i1.1010
- Rania NM, dkk. Hubungan berat badan lahir dengan risiko attention deficit hyperactivity disorder pada anak di Rumah Sakit Universitas Airlangga. *Jurnal Kesehatan Jompa*. 2025;4(3):1141–1150. doi: 10.57218/jkj.Vol4.Iss3.1954
- Sari AV, dkk. Correlation between il-1 β and il-18 levels with the severity of dengue infection. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. 2025;Vol 31, Issue 3:286–291. doi: 10.24293/ijcpml.v31i3.2682
- Mustikasari RI, dkk. Peran pelatihan dan peningkatan keterampilan tenaga kesehatan dalam penanganan difteri di Jawa Timur Pada Tahun 2024. *Jurnal Gema Ngabdi*. 2025;7(2):193-202. doi: 10.29303/jgn.v7i2.585

Internasional

- Gaol SML, dkk. Outcomes of NS1 Antigen, IgM-IgG Antibody, Hematology and Clinical Manifestations in Child Patients with Dengue Virus Infection

at Regional General Hospital Dr. Soetomo hospital and community health centers in surabaya in 2020-2022. *International J of Scientific Advances (IJSCIA)*. 2025;6(1). doi: 10.51542/ijscia.v6i1.2

- Puspitasari D, dkk. Polymorphysm of DC-SIGN(CD209) promoter 336 in Indonesian children with dengue infection. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*. 2025;8:233-243. doi: 10.48309/jmpr.2026.520642.1679
- Monica LI, dkk. Recurrent bruising, eosinophilia, and hyperimmunoglobulin-E in a child with blastocystis hominis Infection. *Indian Journal of Pediatrics*. 2025;92(8):893. doi: 10.1007/s12098-025-05622-7
- Gafur RA, dkk. Prevalence and clinical characteristics of malaria in children in the malaria endemic area of north halmahera. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*. 2025;7(3):534-541. doi: 10.48309/JMPCR.2025.466023.1313
- Putri ND, dkk. Epidemiology of sepsis in hospitalised neonates in Indonesia: high burden of multidrug-resistant infections reveals poor coverage provided by recommended antibiotic regimens. *Br Med J Global Health*. 2025;10. doi: 10.1136/bmjgh-2024-016272
- Azarina R, dkk. Comparative study of paternal and maternal roles in completeness of immunization among children aged 0-18 months. *Journal of Medicinal And Pharmaceutical Chemistry Research*. 2025;7:2472-2481. doi: 10.48309/JMPCR.2025.507013.1601
- Medise BE, dkk. One-month evaluation of safety and immunogenicity of a Vi-DT typhoid conjugate vaccine (Bio-TCV®) in Indonesian subjects 6 months to 45 years: A phase III randomized clinical trial. *Vaccine: X*. 2025;25. doi: 10.1016/j.jvacx.2025.100661
- Getaneh Y, dkk. Exploring survival rates in hiv-infected ethiopian children receiving HAART: a retrospective cohort study. *Br Med J Paediatrics Open*. 2025;9. doi:10.1136/bmjpo-2024-003022
- Harrison LM, dkk. High rates of “watch” and “reserve” class antibiotics used to treat infections in neonates and infants in Southeast Asia. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2025;Vol. 44, Issue 4:e113-e116. doi: 10.1097/INF.00000000000004614
- Harahap A, dkk. External validation of the clinical score system for early detection of late-onset neonatal sepsis. *F1000research*. 2025;14. doi: 10.12688/f1000research.165386.1
- Putri ND, dkk. A systematic review of post covid-19 condition in children and adolescents: gap in evidence from low-and -middle-income countries and the impact of sars-cov-2 variants. *PLoS ONE*. 2025;20(3). doi: 10.1371/journal.pone.0315815

- Fikriya FK, dkk. Factors related to the implementation of the congenital hypothyroidism screening program in newborns at the Tugu Health Center, Trenggalek Regency. *World journal of advanced research and reviews*. 2025;25(02):025-033. doi: 10.30574/wjarr.2025.25.2.0290

2026

Internasional

- Buonsenso D, dkk. Prognostic factors of late-onset hearing loss in infants with Congenital Cytomegalovirus and normal audiologic assessment at birth. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2026;45(1) doi: 10.1097/INF.0000000000004960

Artikel Surat kabar(2010-2025): 40

E. Penulisan buku

- | | |
|------|---|
| 2019 | • Namanya Infeksi Virus Dengue: Kelompok Studi Penyakit Infeksi dan Tropik Anak, 2019. ISBN 9786025153488 |
| 2020 | • COVID-19 : Epidemiologi pada Anak, Dalam: Hadinegoro SKS, Alam A, editor. COVID-19 pada Anak dari Perspektif Infeksi – UKK Infeksi dan Penyakit Tropis Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). 2020. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia. ISBN 978-623-7153-34-4. |
| | • Menanggulangi Kejadian Luar Biasa dan Wabah: Aspek Dasar, Dalam: COVID-19 pada Anak dari Perspektif Infeksi – UKK Infeksi dan Penyakit Tropis Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). 2020. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia. ISBN 978-623-7153-34-4. |
| 2023 | • Travel Medicine Konsultasi Pre-Travel: Evaluasi Risiko Perjalanan Menggunakan TABEL DESA-IPT. Martinus M. Leman, Kiki Mediapermana, Dominicus Husada. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2025. ISBN 978-623-715-397-9. |
| | • 6th Annual Scientific Meeting on Pediatric Infectious Disease 2023: <i>Accelerating Pediatric Infectious Disease Care for a Better Future – Lesson Learned from Pandemic</i> . Volume 6. Alex Chairulfatah, Anggraini Alam, Dominicus Husada, <i>et al.</i> Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2023. |

- | | |
|------|--|
| 2025 | • Pedoman Penggunaan Antibiotik pada Anak Jilid 1. UKK Infeksi dan Penyakit Tropis Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI). Anggraini Alam, Mulya Rahmanti Karyanti, Dominicus Husada, <i>et al.</i> Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2025. |
|------|--|

F. Penelitian 5 Tahun Terakhir

- | | |
|------|---|
| 2021 | 1. Vaksin BCG Bio Farma – Aspek keamanan dan Konversi Tuberkulin |
| 2022 | 1. INAVAC – Uji Klinik Fase I-Dewasa
2. INAVAC – Uji Klinik Fase II-Dewasa
3. INAVAC – Uji Klinik Fase III – Dewasa (A Multicenter, Randomized, Double Blind, Controlled, Phase III Clinical Trial (Immunobridging Study) of Vaksin Merah Putih – UA SARS-CoV-2 (Vero Cell Inactivated) in Healthy Population Aged 18 Years and Above)
4. INAVAC – Boster Heterolog pada Dewasa (Immunobridging Study: Immunogenicity and Safety of Vaksin Merah Putih – UA SARS-CoV-2 (Vero Cell Inactivated) Vaccine as Heterologue Booster in Adult Subjects in Indonesia)
5. Kadar Antibodi COVID-19 pada Pasien Hemato-Onkologi Anak di RSUD Dr. Soetomo Surabaya
6. Profil Keamanan Diphtheria Antitoxin (DAT) di Indonesia: Post-Marketing Surveillance Phase IV
7. LOCATE (Long COVID pada Anak)-Long-term Outcomes of Children with COVID-19 and Treatment Evaluation in Indonesia |
| 2023 | 1. INAVAC – Uji Klinik Fase III – Remaja (An Open Label, Phase III Clinical Trial (Immunobridging Study) of INAVAC (Vaksin Merah Putih – UA SARS-CoV-2 (Vero Cell Inactivated)) in Healthy Population Aged 12 to 17 Years Old)
2. INAVAC – Boster Heterolog pada Remaja
3. Serum Anti Difteri Bio Farma – Post Marketing Study
4. Aspek Klinis, Laboratoris, dan Luaran Penderita Varisela Anak dengan Komorbid di RSUD Dr. Soetomo
5. Aspek Klinis dan Laboratoris Difteri pada Anak di RSUD Dr. Soetomo dan Provinsi Jawa Timur
6. Kadar Antibodi SARS-CoV-2 pada Pasien HIV Anak |

- 2024 1. INAVAC – Boster Homolog pada Dewasa (*Immunobridging Study: Immunogenicity and Safety of INAVAC (Vaksin Merah Putih – UNAIR SARS-CoV-2 (Vero Cell Inactivated)) Vaccine as Homologue Booster in Adult Subjects in Indonesia*)
2. Aspek Klinis dan Epidemiologis Penyakit Difteri di Jawa Timur
3. Gambaran Klinik Penderita Anak dengan Infeksi *Klebsiella pneumoniae*
- 2025 1. Vaksin Vi DT Bio Farma – Evaluasi antibodi jangka panjang (*Long-Term Protection of Vi Antibodies Induced by Vi-DT Conjugate Vaccines (Bio TCV) in Indonesian Population compared to PQed TCV*)



- 2024 1. INAYAC - Beker Homolog pada Dewasa *Immunobridging Study: Immunogenicity and Safety of INAYAC (Vaksin Merah Putih - UNAIR SARS-CoV-2 Mono Cell Inactivated)* *Homologous Booster in Adult Subjects in Indonesia*
2. Aspek Klinis dan Epidemiologi Penyakit Infeksi di Jawa Timur
3. Gambaran Klinik Penderita Anak dengan Infeksi *Klebsiella pneumoniae*
- 2023 1. Nihara Vi DT Eri Perina - *Resolusi antibodi jangka panjang / Long Term Protection of Vi Antibodies Induced by Vi-DT Conjugate Vaccine (Pia TCV) in Indonesian Population Compared to P2ad (TCV)*

