

**IMPLEMENTASI SKRINING PENYAKIT JANTUNG
BAWAAN KRITIS MENGGUNAKAN PULSE OKSIMETER
PADA BAYI BARU LAHIR: MENERAPKAN BUKTI LOKAL
MENJADI KEBIJAKAN NASIONAL**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Kesehatan Anak
pada Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat,
dan Keperawatan
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Pengukuhan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
pada 13 Agustus 2024**

**Oleh:
Prof. dr. Indah Kartika Murni, Sp.A(K), M.Kes, PhD**

Assalamualaikum waroh matullaahi wabarokatuh,
Salam sejahtera dan sehat bagi kita semua,

Yang saya hormati,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas
Gadjah Mada,
Rektor dan para Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Gadjah
Mada,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Akademik Universitas Gadjah
Mada,
Dekan dan para Wakil Dekan Universitas Gadjah Mada,
Segenap Sivitas Akademika Universitas Gadjah Mada,
Para tamu undangan, teman sejawat, para dosen, mahasiswa, dan sanak
keluarga yang saya cintai.

Alhamdulillah rabbi'l'alam, segala puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah Swt yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga dapat berkumpul di sini untuk mengikuti pengukuhan Guru Besar Universitas Gadjah Mada. Terima kasih kepada Ketua dan Sekretaris Dewan Guru Besar yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan yang berjudul:

Implementasi Skrining Penyakit Jantung Bawaan Kritis Menggunakan Pulse Oksimeter pada Bayi Baru Lahir: Menerapkan Bukti Lokal Menjadi Kebijakan Nasional

Judul ini saya pilih karena penyakit jantung bawaan (PJB) kritis merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi pada bayi baru lahir. Bayi dengan PJB kritis sering lahir tampak sehat dan tidak bergejala, sehingga sering pulang dari layanan kesehatan tempat dilahirkannya tanpa dicurigai ada PJB kritis. PJB kritis sering terlambat terdiagnosis, sehingga perlu dideteksi lebih dini menggunakan alat skrining yang sederhana dan bisa dilakukan di setiap layanan kesehatan. Skrining *pulse* oksimeter untuk mendeteksi PJB kritis sudah dikembangkan di

banyak negara di dunia, namun Indonesia baru memasukkan program skrining bayi baru lahir pada tahun 2023. Kebijakan program skrining ini diawali dengan pemberian bukti ilmiah lokal terkait beban kesehatan PJB kritis dan bukti implementasi skrining PJB kritis di empat rumah sakit di Yogyakarta, termasuk RSUP Dr Sardjito. Bukti ilmiah ini memperkuat perlunya dilakukan implementasi skrining *pulse* oksimeter untuk deteksi dini PJB kritis di seluruh Indonesia oleh Kementerian Kesehatan.

Hadirin yang saya muliakan,

Beban penyakit jantung bawaan kritis

PJB merupakan penyakit bawaan yang paling sering terjadi pada bayi baru lahir di seluruh dunia. PJB terjadi akibat dari abnormalitas struktur jantung dan pembuluh darah besar sekitar jantung yang dapat mempengaruhi fungsi jantung bayi.

Asia merupakan penyumbang terbanyak kejadian PJB di seluruh dunia. PJB terjadi sekitar 1 per 100 kelahiran hidup dan 25% dari seluruh PJB adalah PJB kritis (van der Linde et al., 2011). Indonesia dengan jumlah kelahiran sekitar 5 juta bayi diperkirakan 50.000 bayi lahir dengan PJB dan 12.500 bayi lahir dengan PJB kritis.

PJB kritis adalah PJB yang mengancam jiwa, atau membutuhkan tindakan invasif yang dapat berupa operasi bedah jantung atau tindakan kateterisasi intervensi sebelum usia 28 hari. Kebanyakan PJB kritis akan meninggal dunia dalam usia sebelum sebulan, bila tidak dilakukan tindakan segera.

Di Indonesia belum ada data angka kesakitan dan kematian akibat PJB pada bayi. Data SDKI (2017), menunjukkan angka kematian bayi dengan kelainan bawaan (termasuk PJB) menempati urutan ke-4 untuk kategori bayi usia 0 - 7 hari, dan urutan ke-2 untuk kematian bayi usia 8–28 hari di Indonesia. Hal ini memberi andil tingginya angka kematian bayi (AKB) di Indonesia.

PJB kritis adalah penyumbang terbesar (64,7%) kematian karena PJB pada bayi. Angka kematian bayi akibat PJB kritis di RSUP Dr. Sardjito adalah 35,6% pada tahun 2012-2019. PJB kritis sering terlambat terdiagnosis, dengan angka keterlambatan mencapai 85%. Kematian PJB kritis didapatkan lebih tinggi pada kelompok yang

terlambat didiagnosis dibandingkan yang didiagnosis dini (Murni et al., 2021).

Hadirin yang saya hormati,
Sulitnya deteksi PJB kritis

Deteksi dini sangat berpengaruh pada ketahanan dan kualitas hidup pasien PJB. Sayangnya PJB kritis tidak mudah dideteksi. Deteksi dini bisa dilakukan dengan USG pra-natal, namun PJB kritis tidak selalu terdeteksi karena pemeriksaan ekokardiografi pranatal tidak rutin dilakukan dan adanya kesulitan teknis dalam memeriksa janin di dalam kandungan.

Setelah lahir, saat perawatan bayi baru lahir, PJB kritis juga tidak selalu terdeteksi sehingga saat bayi dengan PJB kritis dipulangkan, bayi mengalami perburukan di rumah dan terlambat kembali ke rumah sakit. Hal ini menyebabkan tingginya angka kematian bayi dengan PJB kritis.

Sebagian besar PJB kritis adalah PJB sianotik atau bergejala biru. Namun, bayi lahir dengan PJB kritis sering tampak sehat, lahir cukup bulan, tidak kesulitan bernapas saat lahir (tidak asfiksia) dan tidak tampak biru atau sianosis. Hal ini karena diperlukan sejumlah hemoglobin yang tidak diikat oleh oksigen untuk dapat melihat biru atau sianosis. Oleh karena itu, pada bayi baru lahir, biasanya sianosis atau biru di kulit sulit dilihat, kecuali saturasi oksigen turun dibawah 80%. Selain itu, PJB kritis memiliki onset gejala dan derajat keparahan yang beragam. Gejala dapat timbul beberapa jam, hari bahkan minggu setelah kelahiran dengan gambaran klinis yang tidak begitu jelas. Pemeriksaan fisik bising jantung untuk mendeteksi PJB kritis hanya terdengar pada separuh bayi dengan PJB kritis.

Sianosis baru bisa terlihat oleh mata pada saturasi oksigen <80%, sementara bayi baru lahir dengan PJB kritis di awal kehidupan sebagian besar masih mempunyai saturasi oksigen >80%, sehingga petugas kesehatan atau orangtua tidak mampu mengenali bayinya biru. Oleh karena itu, untuk mendeteksi sianosis atau biru pada bayi baru lahir diperlukan bantuan alat *pulse* oksimeter. Bayi dengan saturasi di bawah 80% harus segera dirujuk ke pelayanan kesehatan yang mempunyai alat ekokardiografi sebagai baku emas untuk konfirmasi

diagnosis PJB kritis dan dokter spesialis yang dapat memeriksa PJB kritis.

Hadirin yang terhormat,

Skrining PJB kritis

Pada fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP) dapat menggunakan *pulse* oksimeter untuk bayi baru lahir dengan tujuan memeriksa saturasi oksigen yang hemat biaya, tidak melukai bayi dan mudah dilakukan untuk mendeteksi PJB kritis. Apabila terkonfirmasi PJB kritis, bayi tersebut dapat dilakukan tindakan segera baik secara pembedahan atau tanpa bedah (kateterisasi intervensi) untuk mengurangi kematian akibat PJB kritis.

Skrining PJB kritis menggunakan alat *pulse* oksimeter sudah rutin dilakukan di banyak negara. Evaluasi enam tahun setelah implementasi program skrining PJB kritis, ditemukan penurunan 33% kematian PJB kritis. Dari analisis efektivitas biaya, skrining menggunakan *pulse* oksimeter terbukti *cost effective* menghabiskan sekitar \$5-\$6 (Rp 75.000 – Rp 90.000) per bayi baru lahir, dan dapat mencegah biaya kesehatan yang lebih besar akibat keterlambatan diagnosis dan merujuk bayi, sebesar \$34.857 (Rp 522.855.000)/*Disability Adjusted Life Years* (Ewer *et al.*, 2012; Griebisch I., *et al*, 2007).

Skrining *pulse* oksimeter untuk deteksi PJB kritis perlu dilakukan pada semua bayi baru lahir yang tampak sehat, dengan umur kehamilan ≥ 35 minggu. Skrining *pulse* oksimeter dilakukan pada usia 24-48 jam, atau sesaat sebelum dipulangkan bila akan pulang dari tempat dilahirkan pada usia <24 jam. Pada saat usia sebelum 24 jam, saturasi oksigen kadang belum mencapai nilai normal karena masa transisi dari sirkulasi janin ke sirkulasi setelah lahir. Oleh karena itu, apabila skrining dilakukan sebelum usia 24 jam, sebaiknya diulangi lagi saat bayi berusia 24-48 jam. Skrining *pulse* oksimeter sebaiknya dilakukan sebelum usia 48 jam, karena sebagian besar bayi lahir cukup bulan biasanya menutup duktus arteriosusnya pada usia sebelum 3 hari. Duktus adalah pirau atau lubang yang normal ada di dalam kandungan (sirkulasi janin), namun sebagian besar menutup setelah lahir. PJB kritis yang kematiannya tinggi biasanya hidup tergantung patensi

(terbukanya) duktus arteriosus. Saat duktus menutup, akan menimbulkan gejala berat atau kematian pada bayi dengan PJB kritis (Ewer *et al.*, 2016).

Skринing *pulse* oksimeter untuk deteksi PJB kritis dilakukan pada tangan kanan dan salah satu kaki bayi baru lahir. Pemeriksaan ini tidak harus bersamaan, bisa bergantian. Pemeriksaan sebaiknya dilakukan pada saat bayi tenang, tetapi tidak sedang tidur. Pemeriksaan dilakukan selama 30 detik masing-masing di tangan kanan dan salah satu kaki. Setelah melakukan pemeriksaan *pulse* oksimeter ini, nilai saturasi oksigen dimasukkan ke dalam algoritma skринing *pulse* oksimeter untuk dilakukan interpretasi hasil pemeriksaan skринing.

Apabila skринing *pulse* oksimeter negatif atau lolos, tidak perlu pemeriksaan lanjutan atau rujukan. Bidan/Perawat/Dokter perlu menginformasikan terkait perlunya pemeriksaan ulang atau pemantauan kondisi bayi saat usia 2 bulan (bersama dengan imunisasi) untuk mengantisipasi terjadinya gejala PJB yang tidak kritis. Oleh karena sebagian besar PJB (75%) adalah PJB yang tidak kritis, yaitu PJB asianotik atau tidak biru, sehingga bila dilakukan skринing menggunakan alat *pulse* oksimeter hasil saturasi oksigen dapat normal, artinya skринing *pulse* oksimeter negatif atau lolos.

Adapun jika petugas kesehatan menemukan hasil skринing positif (gagal), petugas kesehatan perlu melakukan pemeriksaan lanjutan atau merujuk untuk memastikan hasil pemeriksaan skринing menggunakan alat ekokardiografi. Tim petugas kesehatan di FKTP diharapkan untuk tetap tenang (tidak panik) dan melakukan penilaian kembali dalam 6-8 jam setelah hasil skринing positif. Pemeriksaan lanjutan antara lain pemeriksaan tekanan darah dan penilaian kekuatan nadi di tangan kanan dan kaki. Jika tanda khas berulang/menunjukkan hasil yang sama (positif), maka petugas kesehatan di FKTP perlu memberikan edukasi terkait pentingnya pemeriksaan berkelanjutan di fasilitas kesehatan tingkat lanjut (FKTL)/Rumah Sakit (RS) untuk dilakukan ekokardiografi konfirmasi adanya PJB kritis.

Edukasi kepada orang tua yang memiliki anak terduga PJB sebaiknya dilakukan secara empatik dan jelas. Hal ini akan berpengaruh terhadap kepatuhan keluarga dalam melakukan prosedur/tatalaksana lanjutan penanganan pasien PJB kritis. Perlu diinformasikan jika ini

adalah skrining awal dan perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut pada fasilitas layanan kesehatan yang memadai untuk memastikan apakah terdapat PJB kritis atau kelainan jantung lain agar dapat ditatalaksana dengan baik pada usia yang optimal.

Jika orang tua bayi setuju, petugas kesehatan FKTP harus melakukan komunikasi dan koordinasi dengan RS yang dituju untuk memastikan tersedianya tempat perawatan, alat pemeriksaan ekokardiografi dan tenaga ahlinya (dokter spesialis anak yang harus sudah dilatih ekokardiografi atau subspesialis/konsultan jantung anak). Perlu diberitahukan kondisi bayi ke RS yang akan dituju.

Pasien harus dirujuk apabila skrining *pulse* oksimeter gagal (positif), yaitu saturasi oksigen dengan hasil $<90\%$ di tangan kanan atau kaki ATAU saturasi oksigen dengan hasil $90\% - <95\%$ atau perbedaan $>3\%$ di tangan kanan dan kaki sebanyak 3 kali pemeriksaan dengan setiap pemeriksaan berjarak minimal 1 jam. Suatu *systematic review* dengan meta analisis menunjukkan bahwa skrining PJB kritis menggunakan *pulse* oksimeter ini mempunyai sensitivitas $76,5\%$ dan spesifisitas $99,8\%$ (Ewer *et al.*, 2011; Thangaratinam *et al.*, 2012; Kemper *et al.*, 2011).

Dari segi kepraktisannya, pemeriksaan skrining PJB kritis dengan *pulse* oksimeter dapat dilakukan oleh setiap tenaga profesi kesehatan, baik dokter, bidan, maupun perawat namun sebaiknya tetap memerlukan pelatihan khusus. Inisiasi yang dilakukan Unit Kerja Koordinasi (UKK) Kardiologi, Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) adalah melaksanakan pelatihan atau pembelajaran yang diberi nama *Indonesian Newborn Pulse Oximetry Screening Training* (INPOST) dan dilanjutkan dengan *Pulse Oximetry Newborn Screening E-Learning* (PONSEL). Pelatihan ini dapat diikuti oleh dokter, bidan, maupun perawat, terutama yang melakukan asuhan keperawatan pada bayi baru lahir (Adriansyah, 2022).

Peran petugas kesehatan ini sangat penting untuk menghindari PJB kritis terlambat didiagnosis. Apabila kasus PJB kritis dapat dirujuk dan didiagnosis sedini mungkin, maka tatalaksana di rumah sakit tersier menjadi lebih optimal dan dalam jangka panjang kematian akibat PJB kritis dapat diturunkan.

Hadirin yang saya hormati

Tindak lanjut skrining PJB kritis

Ekokardiografi merupakan pemeriksaan baku emas dan telah digunakan secara luas untuk menegakkan diagnosis PJB (Opfer *et al.*, 2018). Namun, pemeriksaan ekokardiografi pada anak memerlukan sumber daya manusia (SDM) yang handal, terutama dokter subspesialis kardiologi anak (*pediatric cardiologist*).

Pemeriksaan ekokardiografi dapat dilakukan oleh SDM yang telah dilatih. Lalu hasil pemeriksaan ekokardiografi oleh SDM terlatih tersebut dapat diakses dengan mudah oleh dokter subspesialis kardiologi anak melalui aplikasi telemedisin, yang dikenal dengan istilah tele-ekokardiografi pediatrik. Aplikasi tele-ekokardiografi pediatrik akan memfasilitasi komunikasi secara daring antara dokter subspesialis kardiologi anak dan dokter spesialis anak (*pediatrician*) dalam menegakkan diagnosis penyakit jantung pada anak dan memberikan tata laksana secara lebih tepat, cepat, komprehensif, efisien, dan efektif.

Di Indonesia, dokter subspesialis jantung anak yang dapat melakukan diagnosis PJB kritis menggunakan alat ekokardiografi hanya sekitar 75 orang, dan hanya tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan sekunder atau tersier di kota besar. Sejalan dengan perkembangan inovasi teknologi dalam bidang ultrasonografi yang semakin canggih, ekokardiografi semakin banyak dimanfaatkan dalam sistem pelayanan kesehatan jarak jauh (Khrisnan *et al.*, 2016). Oleh karena itu, perlu peningkatan kemampuan untuk melakukan ekokardiografi pada dokter spesialis anak karena dokter spesialis anak tersebar hampir seluruh fasilitas pelayanan kesehatan di seluruh provinsi. Mulai awal tahun 2022, UKK Kardiologi IDAI menginisiasi suatu program pelatihan ekokardiografi dasar berbasis telemedisin untuk para dokter spesialis anak yang distribusinya lebih tersebar di seluruh kabupaten/kota di Indonesia. Pelatihan ekokardiografi dasar berbasis telemedisin ini diberi nama *Pediatric and Neonatal Echocardiography Training* (PNET) (Koentartiwi *et al.*, 2023).

Di negara-negara maju, tele-ekokardiografi telah dimulai sejak tahun 1980-an. Awalnya kebutuhan tele-ekokardiografi pediatrik ini dirasakan sangat perlu karena transportasi rujukan yang sulit dan

keterbatasan jumlah SDM, terutama dokter subspesialis kardiologi anak. Dari aspek sarana prasarana, alat ekokardiografi sangat berkembang dan hampir selalu tersedia di rumah sakit. Di negara-negara maju, pemeriksaan ekokardiografi dikerjakan oleh seorang teknisi kardiovaskular, lalu dokter hanya menilai hasil video dan gambar ekokardiografi yang direkam oleh teknisi kardiovaskular tersebut (Widmer *et al.*, 2003; Mahle *et al.*, 2012).

Sebelum pandemi COVID 19, tele-konsultasi antar dokter sering dilakukan melalui media komunikasi online, terutama WhatsApp dan aplikasi telemedisin yang dikelola oleh perusahaan swasta. Namun aspek legalitasnya masih menjadi kendala karena belum ada regulasi yang jelas, terutama tele-ekokardiografi. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 20 tahun 2019 tentang penyelenggaraan pelayanan telemedisin antar fasilitas pelayanan kesehatan hanya mengatur beberapa jenis pelayanan telemedisin di rumah sakit, namun tidak mencakup pelayanan tele-ekokardiografi. Klasifikasi telemedisin menurut permenkes tersebut adalah tele-radiologi, tele-EKG, tele-ultrasonografi (terbatas pada kasus-kasus obstetrik), dan tele-konsultasi klinis (Permenkes 2019). Menurut *American Heart Association* (AHA), tele-ekokardiografi pediatrik merupakan salah satu jenis telemedisin dalam pelayanan kardiologi anak, selain juga telah berkembang tele-elektrofisiologi dan tele-kardiologi (Satou *et al.*, 2017).

Aktivitas tele-konsultasi sangat meningkat saat terjadi pandemi COVID-19 (mulai pertengahan tahun 2020 sampai akhir tahun 2022). Pemerintah juga mengeluarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 4829 tahun 2021 tentang pedoman pelayanan kesehatan melalui telemedisin pada masa pandemi COVID-19 (Permenkes 2021). Pengurus Pusat IDAI juga telah meluncurkan aplikasi telemedisin, yang diberi nama PrimaKU, sebagai upaya membantu para dokter spesialis anak memberikan pelayanan kesehatan untuk pemantauan tumbuh kembang anak secara daring. Saat ini aplikasi PrimaKu telah menjadi mitra resmi Kementerian Kesehatan dalam pelayanan telemedisin untuk pelayanan kesehatan anak di Indonesia.

Pada awal tahun 2023, UKK Kardiologi IDAI menginisiasi aplikasi tele-ekokardiografi pediatrik sebagai media komunikasi antara dokter spesialis anak dan dokter subspesialis kardiologi anak. Aplikasi

tele-ekokardiografi pediatrik ini merupakan pengembangan dari aplikasi PrimaKU (telekonsultasi antara pasien dan dokter spesialis anak), yang diberi nama PrimaPRO (telekonsultasi antara dokter spesialis anak dan subspecialis kardiologi anak). Tampilan aplikasi PrimaPRO ini hanya dapat diakses oleh dokter spesialis anak dengan memasukkan nomor pokok anggota (NPA) dan password.

Kelebihan aplikasi PrimaPRO adalah tele-ekokardiografi dapat dilakukan oleh dokter spesialis anak bersama dengan dokter subspecialis kardiologi anak terdekat, sehingga memudahkan proses rujukan pasien. Aplikasi PrimaPRO juga dapat membantu dokter spesialis anak dalam mengidentifikasi penyakit jantung pada anak dan memberikan penanganan awal sebelum merujuk ke rumah sakit dengan dokter subspecialis kardiologi anak. Selain rekaman gambar dan video ekokardiografi, dokter spesialis anak juga dapat meng-upload hasil pemeriksaan lainnya, seperti anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan *pulse* oksimeter, EKG, dan foto *toraks*.

Sampai pertengahan tahun 2023, penggunaan tele-ekokardiografi pediatric melalui aplikasi PrimaPRO menunjukkan hasil yang sangat positif. Sebanyak 447 orang dokter spesialis anak telah mengikuti PNET dan telah menggunakan aplikasi PrimaPRO untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit jantung pada anak. Tingkat kepuasan dokter spesialis anak juga sangat tinggi, dengan lebih dari 90% dokter menyatakan mampu membuat diagnosis yang lebih akurat dan memberikan perawatan awal PJB yang lebih baik (Adriansyah, 2023).

Hadirin yang saya muliakan,

Penutup

Sebagai penutup saya ingin menekankan bahwa PJB kritis merupakan permasalahan kesehatan yang besar pada bayi baru lahir di Indonesia. Bila tidak dideteksi dan ditangani dengan cepat dapat menyebabkan kematian tinggi di usia kurang dari sebulan. PJB kritis sering terlambat didiagnosis karena bayi lahir dengan PJB kritis biasanya tampak sehat dan tidak bergejala, sehingga sulit dideteksi.

Gejala yang paling sering adalah biru atau sianosis, namun melihat sianosis tidak mudah bila saturasi oksigen belum dibawah 80%.

Keterlambatan diagnosis yang tinggi memerlukan skrining *pulse* oksimeter untuk deteksi dini PJB kritis. Skrining *pulse* oksimeter saat ini sudah diterapkan di seluruh layanan kesehatan di Indonesia. Hal ini diharapkan dapat menurunkan angka kematian bayi akibat PJB kritis karena PJB kritis merupakan salah satu penyumbang kematian terbesar pada bayi baru lahir.

Di akhir pidato ini, perkenankanlah saya memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah Swt atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya diamanahi jabatan terhormat sebagai Guru Besar. Kami mohon doa restu, agar saya dipantaskan untuk mendapatkan jabatan ini dan menjadi penyemangat saya untuk terus belajar, berkarya dan mengabdikan, serta memberikan keberkahan bagi kami, institusi, masyarakat luas, dan bagi bangsa dan negara.

Jabatan yang sangat terhormat ini tidak mungkin saya raih sendiri dan saya mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada seluruh pihak yang telah membantu pencapaian ini. Penghargaan dan terima kasih saya sampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, atas kepercayaan yang diberikan kepada saya dengan amanah jabatan Guru Besar dalam bidang Ilmu Kesehatan Anak di Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada.

Ucapan terima kasih setulusnya saya haturkan kepada Rektor UGM, Prof. dr. Ova Emilia M.Med.Ed., Ph.D., Sp.OG(K) yang selalu memberi motivasi kepada saya untuk terus maju termasuk dalam pengusulan jabatan guru besar.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Ketua, Sekretaris, serta seluruh Anggota Senat Akademik UGM, kepada Prof. dr. Tri Wibawa, Ph.D., SpMK(K) sebagai Ketua Senat, beserta seluruh Anggota Senat FK-KMK Universitas Gadjah Mada yang telah menyetujui dan mengusulkan saya sebagai Guru Besar.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Dekan FK KMK-UGM, Prof. dr. Yodi Mahendradhata, M.Sc., Ph.D., FRSPH; beserta para wakil dekan FK-KMK UGM, dr. Ahmad Hamim Sadewa, Ph.D, Prof. Dr. dr. Hera Nirwati, Sp.MK., M.Kes, Dr. dr. Lina Choridah, Sp.Rad(K), Dr. dr. Sudadi, Sp.An., KNA, KAR, yang selalu

memberikan dukungan dan kesempatan. Terutama kepada Prof. Hera membantu dalam penyusunan berkas-berkas pengusulan guru besar.

Terima kasih saya haturkan kepada Direktur Utama RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta, dr. Eniarti, M.Sc., Sp.KJ., MMR., dan direktur periode sebelumnya dr. Sri Endarini, MPH, Prof. dr. Budi Mulyono, Sp.PK(K)., MM, dr. Mochammad Syafak Hanung, Sp.A., MPH, Dr. dr. Darwito, SH., Sp.B(K)Onk, dr. Rukmono Siswihanto, Sp.OG(K)., M.Kes., MPH, beserta jajaran direksi atas kesempatan dan dukungannya untuk melaksanakan pelayanan, pendidikan dan penelitian di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.

Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada guru-guru saya di SD N Wedarijaksa 1 Pati, SMP N 1 Wedarijaksa Pati, dan SMA N 1 Pati, yang telah memberikan pendidikan yang penting sebagai landasan untuk dapat mencapai jenjang tertinggi ini. Ungkapan terimakasih sebesar-besarnya kepada para dosen di Fakultas Kedokteran UGM yang telah membimbing dan mengantarkan saya mencapai jenjang akademik tertinggi ini.

Rasa terima kasih yang tulus saya sampaikan juga kepada Prof. dr. Yati Soenarto, PhD., SpA(K) atas dukungan, bimbingan, bantuan untuk meneliti dan keinginannya yang besar untuk mengembangkan generasi muda.

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Trevor Duke atas dukungannya yang tiada henti terhadap studi PhD saya dan atas kesabarannya, bimbingan dan pengetahuan yang luar biasa, dan kesediaannya untuk memberikan peluang dalam pengembangan keterampilan penelitian saya. Saya juga dengan tulus berterima kasih kepada Prof. Sharon Kinney atas dukungannya yang tiada henti, bimbingan yang sangat baik, kesabaran, bantuan, dan perhatiannya. Selain itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Andrew J. Daley atas dukungan, kesabaran, dan bimbingannya yang luar biasa. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Prof. Jef van Den Ende atas bimbingan dan pengetahuan yang luas mengenai pengambilan keputusan klinis. Dengan tulus, saya mengucapkan terima kasih kepada Prof. Julie Bines

atas kesempatan mempelajari hal-hal baru yang meningkatkan kemampuan penelitian dan kolaborasi dengan berbagai pihak.

Rasa hormat dan terima kasih setulus-tulusnya saya sampaikan kepada (Alm) Prof. Dr. dr. Abdus Samik Wahab, Sp.A(K), Sp.JP(K), dr. Sasmito Nugroho, Sp.A(K), dr Noormanto, Sp.A(K), dr Nadya Arafuri, MSc., Sp.A(K), dr Muhammad Taufik Wirawan, MMedSc., SpA yang telah menerima saya dengan baik dan penuh kekeluargaan di divisi Kardiologi, Departemen/KSM Ilmu Kesehatan Anak.

Saya menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada (Alm) Prof. Dr. dr. Abdus Samik Wahab, Sp.A(K), Sp.JP(K) sebagai guru saya dan meminta saya berjanji untuk menjadi guru besar di bidang Kardiologi Anak. Pencapaian ini salah satunya adalah karena motivasi untuk memenuhi janji saya kepada (Alm) Prof Samik. Semoga beliau husnul khotimah.

Rasa hormat dan terima kasih setinggi-tingginya saya sampaikan kepada dr. Sasmito Nugroho, Sp.A(K) sebagai guru dan mentor saya yang pertama kali menawari saya untuk masuk menjadi keluarga Ilmu Kesehatan Anak FK UGM, memberikan pengetahuan dan keterampilan klinis di bidang kardiologi anak.

Kepada Ketua Departemen Ilmu Kesehatan Anak FK-KMK UGM, Prof. dr. Madarina Julia, MPH., PhD., SpA(K) dan seluruh staf Departemen IKA terima kasih sedalam-dalamnya atas usulan, dukungan dan kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mencapai jabatan fungsional tertinggi ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kami ucapkan kepada guru-guru dan senior dalam Ilmu Kesehatan Anak yang telah membimbing dan mendorong saya untuk mengembangkan diri yaitu (Alm) Prof. dr. Sunarto, SpA(K), (Alm) Prof. dr. Ahmad Suryono, Ph.D., Sp.A(K), (Alm) Prof. dr. Tony Sadjimin, M.Sc., MPH., Ph.D., Sp.A(K), (Alm) dr. Purnomo Suryantoro, DTM&H., D.Sc(hon)., Sp.A(K), (Alm) Prof. Dr. dr. MP. Damanik, Sp.A(K), (Alm) dr. Hadianto Ismangoen, Sp.A, (Alm) Prof. dr. M. Juffrie, Ph.D., Sp.A(K) dan (Alm) dr. Pungky Ardhani Kusuma, Sp.A(K), Prof. Dr. Djauhar Ismail, MPH., Ph.D., Sp.A(K), Prof. Dr. dr Sutaryo, Sp.A(K), Prof. dr. Yati Sunarto, Ph.D., Sp.A(K), Prof. dr. Sunartini Hapsara, Ph.D., Sp.A(K), dr Endy Paryanto Prawirohartono, MPH., SpA(K), dr. Soeroyo Machfudz, MPH., Sp.A(K), dr. A. Roni

Naning, M.Kes., Sp.A(K), Dr. dr. Ekawaty Lutfia Haksari, MPH., Sp.A(K), dr. Nenny Sri Mulyani, Sp.A(K), dr. Sumadiono, Sp.A(K), Prof. Dr. dr. Elisabeth Siti Herini, Sp.A(K), Dr. dr. Nurnaningsih, Sp.A(K), dr. Pudjo Hagung Widjajanto, Ph.D., Sp.A(K), dr. Setya Wandita, M.Kes., Sp.A(K) dan Dr. Dra. Indria Laksmi Gamayanti, M.Si., Psi, Dr. dr. Sri Mulatsih, MPH., Sp.A(K), dr. Eddy Supriyadi, Sp.A(K)., Ph.D, dr. Retno Sutomo, Sp.A(K), Dr. Dra Indira Laksmi gamayanti, MSi., Psi., dr. Dwikisworo Setyowireni, Sp.A(K), dr. Amalia Setyati, Sp.A(K), dr. Rina Triasih, M.Med(Paed)., Sp.A(K), Dr. dr. Titis Widowati, Sp.A(K), dr Wahyu Damayanati, SpA(K), dr. Suryono Yudha Patria, Sp.A(K)., Ph.D, Dr. dr. Ida Safitri Laksanawati, Sp.A(K), Dr. dr. Rr. Ratni Indrawanti, Sp.A(K), dr. Agung Triono, Sp.A(K), Dr. dr. Tunjung Wibowo, MPH., M.Kes., Sp.A(K), Dr. dr. Neti Nurani, M.Kes., Sp.A(K), dr. Eggi Arguni, MSc., Ph.D., Sp.A(K), dr. Cahya Dewi Satria, M.Kes., Sp.A(K) dan Dr.Med, dr. Intan Fatah Kumara, M.Sc., Sp.A(K).

Juga pada sahabat dan kolega dari Departemen Ilmu Kesehatan Anak yaitu dr. Braghmandita Widya Indraswari, M.Sc., Sp.A(K), dr. Ade Febrina Lestari, M.Sc., Sp.A(K), Dwi Susilowati, M.SPsi, dr. Bambang Ardianto, M.Sc., Ph.D., Sp.A(K), dr. Alexandra Widita S Pangarso, M.Sc., Sp.A(K), dr. Rony Trilaksono, M.Sc., Sp.A, dr. Kristy Iskandar, M.Sc., Ph.D., Sp.A(K), dr. Dian Kesumapramudya Nurputra, M.Sc., Ph.D., Sp.A(K), dr. Alifah Anggraini, M.Sc., Sp.A(K), dr. Elysa Nur Safrida, M.Sc., Sp.A(K), dr. Irma Sri Hidayati, M.Sc., Sp.A, dr. Afrilia Intan Pratiwi, M.Sc., Sp.A, dr. Desy Rusmawatingtyas, M.Sc., Sp.A(K), dr. Weda Kusuma, M.Sc., Sp.A, dr. Kristia Hermawan, M.Sc., Sp.A, dr. Retno Palupi, B.Med.Sc., M.Epid., M.Sc., Sp.A(K), dr. Budyarini Prima Sari, M.Sc., Sp.A dan seluruh tenaga kependidikan di Departemen / KSM IKA FK-KMK UGM / RSUP DR Sardjito mbak Yuni, mbak Vivi, mbak Novi, mbak Septi, mbak Nur, mas Moel, mas Agus, mas Eksan, mas Roso, mbak Anin, mbak Intan, mas Ari, saya mengucapkan terima kasih atas semua dukungan, bantuan, dan kerja sama yang sangat baik selama ini.

Ucapan terima kasih tak terhingga saya haturkan kepada Prof. Dr. dr. Mulyadi M Djer, Sp.A.(K) dari Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta dan Prof. Dr. dr. Herlina Dimiyati, Sp.A(K) dari

Universitas Syah Kuala, Aceh yang telah berkenan memberikan rekomendasi dalam pengusulan Guru Besar saya.

Ucapan terima kasih tak terhingga saya haturkan kepada guru-guru saya selama saya mengambil program Subspesialis Ilmu Kesehatan Anak di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta: (Alm) Prof. Dr. dr. Bambang Madiyono, Sp.A.(K), Prof. Dr. dr. Sudigdo Sastroasmoro, Sp.A.(K), Prof. Dr. dr. Sukman Tulus Putra, Sp.A.(K), Prof. Dr. dr. Najib Advani, MMed(Paed)., Sp.A.(K), dr. Piprim B Yanuarso, Sp.A.(K), Dr. dr. Rubiana Sukardi, Sp.A.(K), (Alm) dr. Nikmah S Idris, PhD, Sp.A.(K), Dr. dr. Jusuf Rachmat, Sp.BTKV(K), Dr. dr. Aries Perdana, Sp.An(K), Dr. dr. Arief Mansjoer, Sp.PD, K-KV, K-IC, M.Epid, Dr. dr. Ratna Farida, SpAn-Ti., Subs.An.Kv(K).

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada Ketua PP IDAI, dr. Piprim Basarah Yanuarso, Sp.A(K), Ketua dan Sekretaris Unit Kerja Koordinasi (UKK) Kardiologi IDAI dr. Rizky Adriansyah, MMed(Ped), Sp.A(K) dan dr. Dyahris Koentartiwi, Sp.A(K), serta pengurus dan seluruh anggota UKK Kardiologi IDAI, dr. Alit Utamayasa, Sp.A(K), Dr. dr. Veny Kartika Yantie, MSc., Sp.A(K), dr. Tri Yanti Rahayuningsih, Sp.A(K) dan dr. Reby Kusumajaya, Sp.A(K)., M.Kes. Ucapan terima kasih tak terhingga saya haturkan kepada guru, seluruh senior, teman sejawat seluruh anggota UKK Kardiologi, IDAI.

Terima kasih kami haturkan kepada Prof. Dr. Madarina Julia, Sp.A(K)., MPH., PhD, Prof. Dr. Mei Neni Sitaresmi, Ph.D., Sp.A(K), dan dr. Nadya Arafuri, MSc., Sp.A(K) yang telah menelaah dan mengoreksi naskah ini.

Terimakasih banyak saya ucapkan kepada dr. Vicka Oktaria, MPH., PhD yang telah menjadi teman dan kolega dalam hari-hari penuh pembelajaran hal baru dan menantang.

Kepada dr. Braghmandita Widya Indraswari, M.Sc., Sp.A(K), dr. Nadya Arafuri, M.Sc., Sp.A(K), dr. M Taufik Wirawan, M.Med.Sc., Sp.A, dr. Emi Yulianti, Sp.A, dr. Gita Novalina, M.Sc., Sp.A, dr. Kristia Hermawan, MSc., Sp.A, Mbak Yuni, Mbak Vivi, Mbak Novi, Esta dan seluruh panitia terima kasih yang sebesar besarnya telah bekerja keras mempersiapkan seluruh rangkaian acara pengukuhan GB ini.

Terimakasih tak terhingga kepada teman-teman yang senantiasa membantu saya, dr. Linda Patmasari atas dedikasi, kerja keras dan ketelitiannya, dr. M Taufik Wirawan, M.Med.Sc., Sp.A, Esta Rossa Sativa, dr. Dicky Panditawa, dr. Maria Alethea, dr. Rafaela Lenny Puspasari, M.Med.Sc., Sp.A dr. Rona Hafida Heriyanto, dr. Yumni Sabrina yang selalu menyediakan waktu, bantuan dan kebersamaan di kardiologi anak.

Terimakasih sebesar-besarnya kepada dr. Vicka Oktaria, MPH., PhD, Prof. dr. Muhammad Bayu Sasongko, M.Epid. PhD., Sp.M(K)., Dr Agung Budiyo, dr. Dewi, dr. Tri Yuliani Putri, MSc., SpA., dr. Teje, dr. Kristia Hermawan, M.Sc., SpA., Dr.Med, dr. Intan Fatah Kumara, M.Sc., Sp.A(K), dr. Retno Palupi, B.Med.Sc., M.Epid., M.Sc., Sp.A(K), Tarudin, ST., Mbak Nur, Mbak Ratri, Mbak Puri, Mbak Tari, dan Mas Maniso yang membantu saya selama masa pendidikan S3.

Terimakasih banyak saya ucapkan kepada Mbak Rinda, Mbak Dinari, Dr Putri, Mbak Zalfa, Mbak Xen, Mas Bayu, Mas Yoga, Mas Rahman dan Mas Saddam untuk kebersamaan dan kerja kerasnya di bidang baru.

Saya mengucapkan terimakasih kepada semua mahasiswa S1, S2, S3, Profesi Dokter, Sp1 dan Sp2 yang bersama-sama melaksanakan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang sangat mendukung pencapaian guru besar ini.

Terimakasih sebesar-besarnya juga saya ucapkan kepada Perawat kardiologi terbaik kami Pak Prapto dan Mbak Apri, serta semua pasien yang telah berkenan dan ikhlas membantu dan menjadi guru saya dalam setiap praktek klinis dan studi saya.

Tiada rangkaian kata maupun kalimat yang dapat mencukupi ungkapan rasa hormat, cinta yang tulus dan terima kasih saya kepada ibu saya, Ibu Djuhariah yang selalu menjadi tauladan, mendidik dan penyemangat bagi kami untuk selalu berdoa, berusaha, belajar, bekerja keras, dan selalu mengulang peribahasa “Kejarlah kesempatan karena kesempatan itu seperti halilintar, tidak akan kembali lagi” serta memberikan keyakinan bahwa banyak yang tidak bisa kita lakukan dan capai jika kita mau belajar, berusaha dan berdoa. Untuk ayah saya (Alm) Bapak Sukotjo, rasa hormat dan terima kasih atas doa dan pengorbanannya.

Kepada suamiku, Bapak Yoga, tiada kata yang bisa mewakili ucapan terima kasih yang tulus atas cinta, pengertian, perhatian, kesetiaan, pengorbanan, kerelaan, dan kesabaran dalam suka dan duka mengarungi rumah tangga, terutama saat saya harus meninggalkan keluarga karena menempuh pendidikan dan tugas, menggantikan peran sebagai ibu bagi anak-anak kita. Kepada anak-anak tercinta saya, Daffa Fairuz Ibrahim, Aysha Azra Natila, Ayda Azra Nadira, Hastya Nurul Azra, terima kasih atas segala kesabaran, pengorbanan, pengertian selama saya menjalankan tugas-tugas selama ini dan juga kehangatan, keceriaan serta kebersamaan dalam suka dan duka. Juga keponakan saya Cellina Nefertari dan Octimmo Bimarey, semoga kalian semua menjadi anak-anak yang sehat, berilmu, cerdas, bahagia, selalu terjaga kesholehannya, rendah hati, berjiwa sosial dan berbudi luhur, serta memberi manfaat bagi keluarga, masyarakat, agama dan bangsa. Kepada kakak saya Anna Avrianti Firdaus dan (Alm) Bimo Kuncoro yang telah berperan banyak dalam kehidupan saya dan selalu bersedia membantu dalam segala hal.

Kepada Ibu dan Bapak Mertua saya (Alm) Ibu Sumiyatun dan (Alm) Bapak Yusro, rasa hormat dan terima kasih yang tulus atas doa dan bimbingan untuk bekerja keras, berkorban untuk kebahagiaan dan kesuksesan anak-anaknya. Kepada Mas Sudiro dan (Alm) Mbak Endah, Mas Budi dan Mbak Wiwik, Mas Sapto dan Mbak Pepi, Mas Dadi dan Mbak Mimin, Mas Wahid dan Mbak Ida, Mas Agung dan Mbak Erni, beserta semua keponakan dan cucu yang saya cintai, terima kasih atas kehangatan, dan dukungan selama ini.

Terima kasih setulusnya kepada teman-teman FK UGM angkatan 1994, SMA 1 Pati Castra Jayecwara lulusan 1994, SMP Wedarijaksa lulusan 1991, SD Wedarijaksa lulusan 1988 atas persahabatan dan kebersamaan di masa muda yang penuh cita-cita.

Masih banyak lagi ungkapan penghargaan dan terima kasih yang ingin saya utarakan pada kesempatan yang berbahagia ini. Namun karena keterbatasan waktu dan ruang sehingga saya tidak mampu menyampaikannya satu per-satu. Semoga hal ini tidak mengurangi rasa terima kasih, rasa hormat, dan penghargaan saya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi pada kehidupan saya.

Pada kesempatan yang amat berbahagia ini saya bermohon pada Allah Ta'ala, semoga amal kebaikan bapak, ibu dan saudara sekalian kepada diri saya dan keluarga saya dilipatgandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Akhir kata, teriring ucapan alhamdulillah rabbil'alamiin, saya mengakhiri pidato pengukuhan ini.

Mohon maaf atas segala kesalahan dan khilaf. Atas kesabaran dan perhatian para hadirin sekalian saya menghaturkan penghargaan yang sebesar-besarnya dan terima kasih.

*Akhirul kalam, wa billahittaufiq wal hidayah
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi abarakaatuh*

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah R. 2023. Pediatric tele-echocardiography in Indonesia: now and future.
- Adriansyah R. 2022. Peran Profesi Kesehatan dalam Skrining Pulse Oksimeter pada Neonatus.
- Direktorat Jendral Tenaga Kesehatan, Direktorat Peningkatan Mutu Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Buku modul pelatihan skrining bayi baru lahir bagi dokter, bidan, dan perawat di puskesmas.
- Ewer AK, Middleton LJ, Furnston AT, Boyar A, Daniels JP, Thangaratinam S, *et al.* Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet.* 2011; 378: 749–50.
- Ewer AK, Furnston AT, Middleton LJ, Deeks JJ, Daniels JP, Pattison HM, *et al.* Pulse oximetry as a screening test for congenital heart defects in newborn infants: a test accuracy study with evaluation of acceptability and cost-effectiveness. *Health Technol Assess* 2012; 16: 1–84.
- Ewer AK, Martin GR. Newborn pulse oximetry screening: which algorithm is best? *Pediatrics.* 2016;138(5): e20161206.
- Griebsch I, Knowles RL, Brown J, Bull C, Wren C, Dezateux CA. Comparing the clinical and economic effects of clinical examination, pulse oximetry, and echocardiography in newborn screening for congenital heart defects: a probabilistic cost-effectiveness model and value of information analysis. *Int J Technol Assess Health Care* 2007; 23: 192–204.
- Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, Kumar P, Morrow WR, *et al.* Strategies for Implementing Screening for Critical Congenital Heart Disease. *Pediatrics.* 2011;128(5): e1259-67
- Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 4829 tahun 2021 tentang pedoman pelayanan kesehatan melalui telemedisin pada masa pandemi COVID-19.

- Khrisnan A, Fuska M, Dixon R, Sable CA. The evolution of pediatric tele- echocardiography: 15-year experience of over 10,000 transmissions. *Telemedicine and e-health*. 2014; 20: 681-6.
- Koentartiwi D, Adriansyah R, Hidayat T, Utamayasa A, Rahman MA. Modul Pediatric and Neonatal Echocardiography Training (PNET). Edisi pertama. Malang: UKK Kardiologi IDAI, 2022.
- Murni IK. Buku panduan skrining penyakit bawaan kritis menggunakan pulse oksimetri. Yogyakarta: FKMK Universitas Gadjah Mada. 2022.
- Murni IK, Wirawan MT, Patmasari L, Sativa ER, Arafuri N, Nugroho S, Noormanto. Delayed diagnosis in children with congenital heart disease: a mixed-method study. *BMC Pediatr* 2021; 21:19.
- Murni IK, Wibowo T, Arafuri N, Oktaria V, Dinarti LK, Panditawati D, Patmasari L, Noormanto N, Nugroho S. Feasibility of screening for critical congenital heart disease using pulse oximetry in Indonesia. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):369. doi: 10.1186/s12887-022-03404-0. PMID: 35761296; PMCID: PMC9235153.
- Opfer E, Shah S. Advances in Pediatric Cardiovascular Imaging. *Mo Med*. 2018;115(4):354-60
- Park, M., 2014. *Park's pediatric cardiology for practitioners*. Philadelphia, Pa: Elsevier Saunders. van der Linde D, Konings EE, Siager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:2241-7.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2019 tentang penyelenggaraan pelayanan telemedisin antar fasilitas pelayanan kesehatan.
- Satou GM, Rheuban K, Alverson D, Lewin M, Mahnke C, Marcin J, *et al*. American Heart Association Congenital Cardiac Disease Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and Council on Quality Care and Outcomes Research. Telemedicine in pediatric cardiology: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017; 135: e648-78.

- Thangaratinam S, Brown K, Zamora J, Khan KS, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart disease in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2012; 379:2459-64.
- Undang-undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan.
- Van der Linde D, Konings EE, Siager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, *et al.* Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:2241-7
- Widmer S, Ghisla R, Ramelli GP, Tamnielli F, Widmer B, Caoduro L, *et al.* Tele- echocardiography in paediatrics. *Eur J Pediatr.* 2003; 162:271-5.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Pribadi

Nama : Indah Kartika Murni
 NIP : 197702082008122002
 Tempat, tanggal lahir : Pati, 8 Februari 1977
 Alamat Kantor : Departemen Ilmu Kesehatan Anak, FK KMK
 UGM, Yogyakarta
 KSM Kesehatan Anak, RSUP DR Sardjito,
 Yogyakarta
 Alamat Rumah : Jombor Pratama No. 16, Sendangadi, Mlati,
 Sleman, Yogyakarta.
 E-mail : indah.kartika.m@ugm.ac.id
 Keluarga : 1. Yoga Setiyaji Yuwono, ST. (suami)
 2. Daffa Fairuz Ibrahim, S. Ked (anak)
 3. Aysha Azra Natila (anak)
 4. Ayda Azra Nadira (anak)
 5. Hastya Nurul Azra (anak)

B. Riwayat Pendidikan

1. 1988 : Lulus SD Negeri 1 Wedarijaksa, Pati
2. 1991 : Lulus SMP Negeri 1 Wedarijaksa, Pati
3. 1994 : Lulus SMA Negeri 1 Pati
4. 2001 : Lulus Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada
5. 2004 : Lulus Magister Ilmu Kedokteran Klinis, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada
6. 2006 : Lulus Program Spesialis Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, UGM
7. 2014 : Lulus S3, the University of Melbourne, Australia
8. 2016 : Lulus Subspesialis Ilmu Kesehatan Anak, Minat Kardiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia.

C. Riwayat Pekerjaan dan organisasi

1. 2005 - Staf, Divisi Kardiologi, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, FK KMK UGM/ RSUP Dr Sardjito
2. 2007 - RS Tembagapura, Papua
3. 2007 - RS Cut Nyak Dhien, Meulaboh, Aceh Barat
4. 2010 - Board, Pediatric Research Office, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, FK-KMK UGM, Universitas Gadjah Mada
5. 2016 - Koordinator Program Magister dan Spesialis, Prodi Program Pendidikan Dokter Spesialis, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, FK-KMK UGM, Universitas Gadjah Mada
6. 2016 - Koordinator Penelitian, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, FK-KMK UGM, Universitas Gadjah Mada
7. 2017 - Anggota, Cochrane Indonesia
8. 2018 - Sekretaris Pusat Kajian Kesehatan Anak – Pediatric Research Office, FK-KMK, Universitas Gadjah Mada
9. 2018 - Sekretaris Program Studi Subspesialis, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, RSUP Dr Sardjito/ Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
10. 2020 - Pengurus Perhimpunan Kardiologi Anak Indonesia (PERKANI)
11. 2021 - Anggota Senat Akademik, FK-KMK, Universitas Gadjah Mada
12. 2021 - Associate Professor, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
13. 2021 - Pengurus Kolegium Ilmu Kesehatan Anak, PP IDAI
14. 2021 - Pengurus Unit Kelompok Kerja Kardiologi, Ikatan Dokter Anak Indonesia (UKK Kardiologi IDAI)
15. 2022 - Komite ahli skrining bayi baru lahir, Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia
16. 2024 - Profesor, Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
17. 2024 - Ketua Clinical Research Unit, RSUP Dr Sardjito, Yogyakarta

D. Keanggotaan Organisasi Profesi

1. Ikatan Dokter Indonesia (IDI)
2. Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI)
3. Perhimpunan Kardiologi Anak Indonesia (PERKANI)
4. *International Pediatric Cardiac Intensive Care Society* (PCICS)
5. *Asian Society of Cardiovascular Imaging* (ASCI)

E. Penghargaan

1. 2023 - Travel Grant award, 13th International Conference on Typhoid & Other Invasive Salmonellosis. Kigali, Rwanda, 2023
2. 2022 - Tenaga Kesehatan Teladan Nasional
3. 2022 - Best poster presentation, CSI Asia-Pacific
4. 2022 - Partnership for Enhanced Engagement in Research (PEER), USAID
5. 2019 - Erasmus+ KA107 Grant, UMC Utrecht
6. 2019 - Penghargaan Penelitian Indonesia Terbaik dari Kementerian Kesehatan
7. 2019 - Satya Lencana Karya Satya 10 tahun
8. 2019 - Pemenang Presentasi Oral, Pertemuan Ilmiah Tahunan, Ikatan Dokter Anak Indonesia
9. 2018 - Endeavour Executive Fellowship, AusAid, Australian Government
10. 2018 - Erasmus+ Grant, UMC Utrecht
11. 2016 - Directorate General of Development Cooperation (DGDC) Scholarship, Belgium Government
12. 2016 - Cumlaude, Program Studi Subspesialis IKA, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia
13. 2015 - Penghargaan Jurnal Internasional- Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI)
14. 2014 - Penghargaan Jurnal Internasional- Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI)
15. 2014 - Nominated for the Chancellor's Prize for Excellence in the PhD thesis, the University of Melbourne

16. 2013 - Travel scholarship award, International Congress of Pediatrics, Australia
17. 2013 - Directorate General of Development Cooperation (DGDC) Scholarship, Belgium Government
18. 2009 - Australian Award Scholarship (AAS), AusAid, Australian Government.

F. Publikasi Ilmiah

- Murni IK**, Kato T, Wirawan MT, Arafuri N, Hermawan K, Hartopo AB, *et al.* An electrocardiographic score to predict pulmonary hypertension in children with atrial septal defect. *BMC Pediatrics* 2023;23(1):1-8.
- Murni IK**, Patmasari L, Wirawan MT, Arafuri N, Nurani N, Sativa ES, Nugroho S, Noormanto. Outcome and factors associated with undernutrition among children with congenital heart disease. *Plos One* 2023;18(2): e0281753.
- Murni IK**, Wibowo T, Arafuri N, Oktaria V, Panditawa D, Patmasari L, *et al.* Feasibility of screening for critical congenital heart disease using pulse oximetry in Indonesia. *BMC Pediatrics* 2022;22(1):1-8.
- Murni IK**, Sulistyoningrum DC, Susilowati R, Julia M, Dickinson KM. The association between dietary intake and cardiometabolic risk factors among obese adolescents in Indonesia. *BMC Pediatr* 2022;22: 273.
- Arafuri N, **Murni IK**, Julia M, Nugroho S, Noormanto. Survival of rheumatic heart disease in Indonesia children. *Global Heart* 2022;17(1).
- Murni IK**, Arafuri N, Steer AC, Wirawan MT, Remi FGW, Noormanto, Nugroho S. Outcome for children with newly diagnosed rheumatic heart disease in indonesia. *Paediatr Int Child Health* 2022;1-6.
- Kuswiyanto RB, Gunawijaya E, Djer MM, Noormanto, Rahman MA, **Murni IK**, *et al.* Transcatheter closure of perimembraneous ventricular septal defect using the Lifetech Konar-Multi Functional Occluder: Early to midterm results of the Indonesian multicenter study. *Global Heart* 2022;17(1).

- Murni IK**, Sulistyoningrum DC, Gasevic D, Susilowati R, Julia M. Sex differences in the association of vitamin D and metabolic risk factors with carotid intima-media thickness in obese adolescents. *Plos One* 2021;16(10):1-12.
- Murni IK**, Wirawan MT, Patmasari L, Sativa ER, Arafuri N, Nugroho S, Noormanto. Delayed diagnosis in children with congenital heart disease: a mixed-method study. *BMC Pediatrics* 2021; 21: 191.
- Arafuri N, **Murni IK**, Idris NS, Uiterwaal CSPM, Savitri AI, Nugroho S, Noormanto. Survival of left-to-right shunt repair in children with pulmonary arterial hypertension at a tertiary hospital in a low-to-middle-income country. *Global Heart* 2021;16(1):25.
- Murni IK**, Endy P Prawirohartono, R Triasih. Potential role of vitamins and zinc on acute respiratory infections including COVID-19. *Global Pediatric Health* 2021;8.
- Dinarti LK, **Murni IK**, Anggraini DW, Dewanto VC, Pritazahra A, Hadwiono HR, *et al.* The screening of congenital heart disease by cardiac auscultation and 12-lead electrocardiogram among Indonesian elementary school students. *Cardiol Young* 2020. DOI: 10.1017/S1047951120003881
- Murni IK**, Sulistyoningrum DC, Susilowati R, Julia M. Risk of metabolic syndrome and early vascular markers for atherosclerosis in obese Indonesian adolescents. *Paediatr Int Child Health* 2020; 40:117-123.
- W Yu, DC Sulistyoningrum, D Gasevic, R Xu, M Julia, **Murni IK**, *et al.* Long-term exposure to PM2.5 and fasting plasma glucose in non-diabetic adolescents in Yogyakarta, Indonesia. *Environmental Pollution* 2020;257: 113423.
- Wiguna PA, **Murni IK**, Rusmawatiningtyas D. Ultrasound cardiac output monitor inter-rater agreement in Pediatric Intensive Care Unit. *Crit Care Shock* 2020;23(6).
- Murni IK**, Djer MM, Yanuarso PB, Putra ST, Advani N, Rachmat J, Perdana A, Sukardi R. Outcome of pediatric cardiac surgery and risk factors of major complication in a developing country. *Ann Pediatr Cardiol* 2019. DOI: 10.4103/apc.APC_146_17

- Murni IK**, Musa NL. The need for specialized pediatric cardiac critical care training program in limited resource settings. *Front Pediatr* 2018; 6:59.
- Murni IK**, MacLaren G, Morrow D, Iyer P, Duke T. Perioperative infections in children with congenital heart disease: a systematic review. *Pediatr Cardiol* 2017; 27: S14-21.
- Musa NL, Hjortdal V, Zheleva B, **Murni IK**, Sano S, Schwartz S, Staveski SL. The Global burden of pediatric heart disease: a review. *Pediatr Cardiol* 2017; 27: S3-8.
- Murni IK**, Sulistyoningrum DC, Oktaria V. Association of vitamin D deficiency with cardiovascular disease risk in children: Implication for the Asia Pacific Region. *Asia Pac J Clin Nutr* 2016;25(Suppl 1): S8-19.
- Murni IK**, Oktaria V, Handley A, McCarthy DT, Donato CM, Bines JE, *et al*. The feasibility of SARSCOV2 surveillance using wastewater and environmental sampling in Indonesia. *Plos One* 2022;17(10): e0274793.
- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley AD, Wirawan MT, Soenarto Y. Risk factors for healthcare-associated infection among children in a low- and middle-income country. *BMC Infect Dis* 2022;22(1):1-7.
- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley AD, Safitri I, Nurnaningsih, Soenarto Y, Rusmawatingtyas D, Wirawan MT. Multifaceted interventions for healthcare-associated infections and rational use of antibiotics in a low-to-middle-income country: Can they be sustained? *Plos One* 2020;15(6): e0234233.
- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley A, Soenarto Y. Predictors of mortality in children with nosocomial bloodstream infection. *Pediatr Int Child Health* 2019. DOI: 10.1080/20469047.2018.1529459
- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley A, Soenarto Y. True pathogen or contamination: validation of blood cultures for the diagnosis of nosocomial infections in developing countries. *J Trop Pediatr* 2018; 64:389-94. Available online <http://academic.oup.com/tropej/advance-article/doi/10.1093/tropej/fmx081/4644431>

- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley A, Soenarto Y. Antibiotic resistance and mortality in children with nosocomial bloodstream infection in a teaching hospital in Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2016; 47:983-93.
- Murni IK**, Duke T, Kinney S, Daley A, Soenarto Y. Reducing hospital-acquired infection and improving rational use of antibiotics in children at a teaching hospital in Indonesia. *Arch Dis Child* 2015;100: 454-9.
- Murni IK**, Duke T, Triasih R, Kinney S, Daley A, Soenarto Y. Prevention of nosocomial infection in developing countries, a systematic review. *Pediatr Int Child Health* 2013; 33:61-78.
- Makrufardi F, Chuang H, Suk C, Lin Y, Rusmawatingtyas D, **Murni IK**, Arguni E, Chung KF, Bai K. Particulate matter deposition and its impact on tuberculosis severity: A cross-sectional study in Taipei. *Science of the Total Environment* 2024; 924:171534.
- Defining a research agenda for environmental wastewater surveillance of pathogen. *Nature Medicine* 2023; 29:2155-7. Wastewater monitoring can anchor global disease surveillance systems. *The Lancet Global Health* 2023;11(6): e976-81.
- Rizki LP, **Murni IK**, Aman AT, Nuryastuti T. Environmental Metagenomic Analysis of "ESKAPE" Pathogens in the Pediatric Intensive Care Unit of General Hospital Yogyakarta Indonesia. *Progress in Microbes & Molecular Biology* 2024;7(1).
- Oktaria V, Bines JE, **Murni IK**, Dinari R, Indraswari BW, Alvianita A, Putri DAD, Danchin M. Timeliness of routine childhood vaccinations in Indonesian infants in the first year of life. *Vaccine* 2022.
- Oktaria V, Putri DAD, Ihyauddin Z, Julia M, Sulistyoningrum DC, Koon PB, Danchin M, **Murni IK**. Vitamin D deficiency in South-East Asian children: a systematic review. *Arch Dis Child* 2022.
- Palupi-Baroto R, Hermawa K, **Murni IK**, Nurlitasari T, Prihastuti Y, et al. High fibroblast growth factor 23 as a biomarker for severe cardiac impairment in children with chronic kidney disease: a single tertiary center study. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2021; 14:165-71.

- Rusmawatingtyas D, Rahmawati A, Makrufardi F, Mardhiah N, **Murni IK**, Uiterwaal CSPM, *et al.* Factors associated with mortality of pediatric sepsis patients at the pediatric intensive care unit in a low-resource setting. *BMC Pediatr* 2021; 21:471.
- Da Silva ARA, Marques AF, di Biase CB, Faitanin M, **Murni IK**, Dramowski A, Huebner J, Zingg W. Effectiveness of antimicrobial stewardships program in neonatology: a systematic review. *Arch Dis Child* 2020. DOI: 10.1136/archdischild-2019-318026.
- Da Silva ARA, de Almeida Dias DCA, Marques AF, di Biase CB, **Murni IK**, Dramowski A, Sharland M, Huebner J, Zingg W. The role of antimicrobial stewardships program in children: a systematic review. *J Hosp Infect* 2017;99(2):117-123.
- Arafah YF, Nugroho S, Noormanto, Arafuri N, **Murni IK**. Methylprednisolon as an alternative therapy for Kawasaki disease: case series. *Paediatr Indones* 2020;60(5):283-6.
- Siagaan EM, **Murni IK**, Nurnaningsih, Arafuri N. Tricuspid regurgitation pressure gradient to diagnose pulmonary hypertension: a diagnostic accuracy study. *Paediatr Indones* 2022;62(6):367-72
- ME Nora, **Murni IK**, S Nugroho, N Noormanto. Predictor of heart failure in children with congenital heart disease. *Paediatr Indones* 2022;62(6):390-5.
- AC Yulianti, Murni IK, N Noormanto, S Nugroho. Predictor of transcatheter closure cancellation in children with ventricular septal defect. *Paediatr Indones* 2021;61(6):311-6
- W Paramitha, **Murni IK**, Arguni E, Setyowireni D. Tuberculous pericarditis in adolescents: a case series. *Paediatr Indones* 2020;60(2).
- YF Arafah, **Murni IK**, D Rusmawatingtyas. Predictors of prolonged stay in the pediatric intensive care unit. *Paediatr Indones* 2020;60(1).
- Inrianto W, **Murni IK**, Mulatsih S, Nugroho S. Prognostic factor of heart failure in children with left to right shunt acyanotic congenital heart disease. *Paediatr Indonesia* 2019; 59:63-66.

- Listiyono F, **Murni IK**, Sumadiono, CD Satria. Predictors of mortality in children with systemic lupus erythematosus. *Paediatr Indones* 2019; 59:1-6.
- Rakhmawati U, **Murni IK**, D Rusmawatingtyas. Predictors of mortality in children with acute kidney injury in intensive care unit. *Paediatr Indones* 2019; 59:92-97.
- Kurniawan C, **Murni IK**, Noormanto, Nugroho S, Naning R. Lung function test in children with left-to-right shunt congenital heart disease. *Paediatr Indones* 2018;58(4):165-9.
- Firdausy NQ, **Murni IK**, Triono A, Noormanto, Nugroho S. Low peripheral oxygen saturation as a risk factor for brain abcess in children with cyanotic congenital heart disease. *Paediatr Indones* 2018;58(5).
- Rachmawati P, **Murni IK**, Noormanto, Nugroho S, Sumadiono. Factors associated with pericardial effusion in pediatric systemic lupus erythematosus. *Paediatr Indones* 2018;58(5).