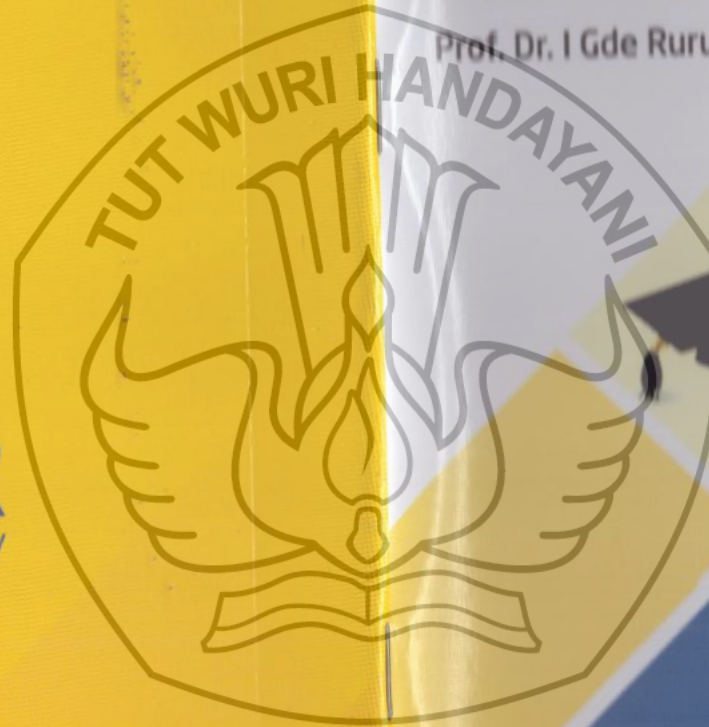




UNAIR
Excellence with Morality



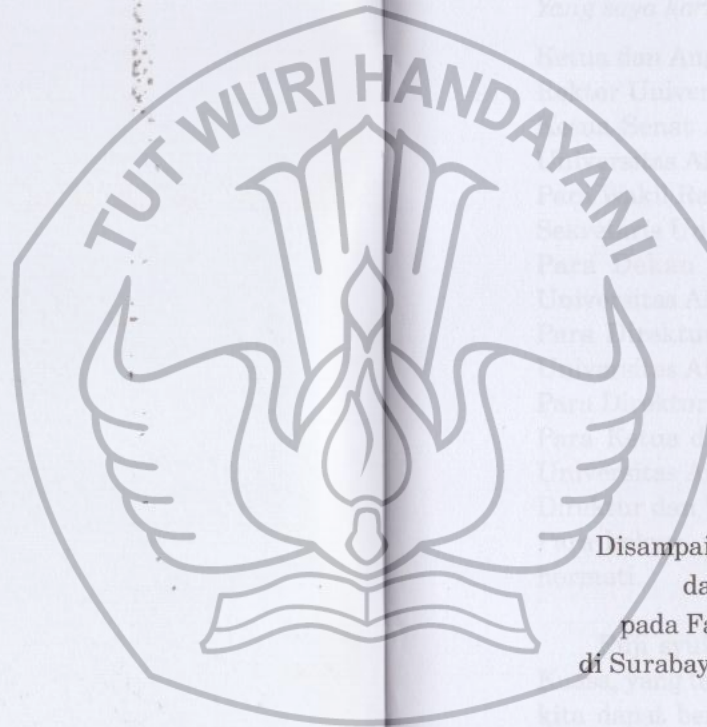
PIDATO PENGUKUHAN

EVOLUSI TEKNOLOGI INTERVENSI KORONER PERKUTAN DALAM MENYELAMATKAN PASIEEN SERANGAN JANTUNG KORONER

Prof. Dr. I Gde Rurus Suryawan, dr., Sp.JP, Subsp.KI (K)



EVOLUSI TEKNOLOGI INTERVENSI KORONER PERKUTAN DALAM MENYELAMATKAN PASIEN SERANGAN JANTUNG KORONER



Pidato

Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Intervensi Koroner
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
di Surabaya pada Hari Kamis, Tanggal 29 Januari 2026

Oleh

I GDE RURUS SURYAWAN

Selamat pagi,
Assalamu'alaikum Wr. Wb.
 Salam sejahtera bagi kita semuanya,
 Om swastiastu,
 Namu buddhaya,
 Salam kebajikan.

Yang saya hormati,

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Airlangga;
 Rektor Universitas Airlangga;
 Ketua Senat Akademik dan segenap Anggota Senat Akademik
 Universitas Airlangga;
 Para Wakil Rektor Universitas Airlangga;
 Sekretaris Universitas Airlangga;
 Para Dekan dan Wakil Dekan Fakultas dalam lingkungan
 Universitas Airlangga;
 Para Direktur dan Wakil Direktur Sekolah dalam lingkungan
 Universitas Airlangga;
 Para Direktur Direktorat di lingkungan Universitas Airlangga
 Para Ketua dan Sekretaris badan/lembaga/pusat di lingkungan
 Universitas Airlangga
 Direktur dan Wakil Direktur RSUD Dr. Soetomo,
 Para kolega, rekan, keluarga, undangan dan hadirin yang saya
 hormati.

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha
 Kuasa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga
 kita dapat berkumpul pada Sidang Terbuka Pengukuhan Guru
 Besar Universitas Airlangga. Izinkan saya mengucapkan terima
 kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan Bapak dan Ibu, yang
 telah bersedia hadir dalam acara Pengukuhan Guru Besar hari
 ini.

Sungguh merupakan kehormatan bagi saya untuk dapat
 memikul amanah sebagai seorang guru besar, yang merupakan
 jabatan akademis tertinggi seorang pendidik. Tentunya saya tidak

mampu mencapai tahapan ini tanpa dukungan Bapak/Ibu sekali, keluarga, sahabat, teman sejawat, mahasiswa saya dan segenap civitas akademika Universitas Airlangga, khususnya Fakultas Kedokteran. Jabatan Guru Besar merupakan tanggung jawab besar bagi saya untuk berkarya terus. Saya berharap pengalaman yang saya peroleh mampu menjadi inspirasi bagi generasi penerus sebagai inovator dan pendidik handal yang mampu memajukan ilmu kedokteran, khususnya di bidang Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah.

Dalam kesempatan ini, saya mencoba mengajukan topik di bidang ilmu yang saya tekuni yaitu tindakan intervensi koroner perkutan. Perkenankan saya menyampaikan orasi ilmiah pada mimbar akademik yang terhormat ini dengan judul:

“EVOLUSI TEKNOLOGI INTERVENSI KORONER PERKUTAN DALAM MENYELAMATKAN PASIEN SERANGAN JANTUNG KORONER”

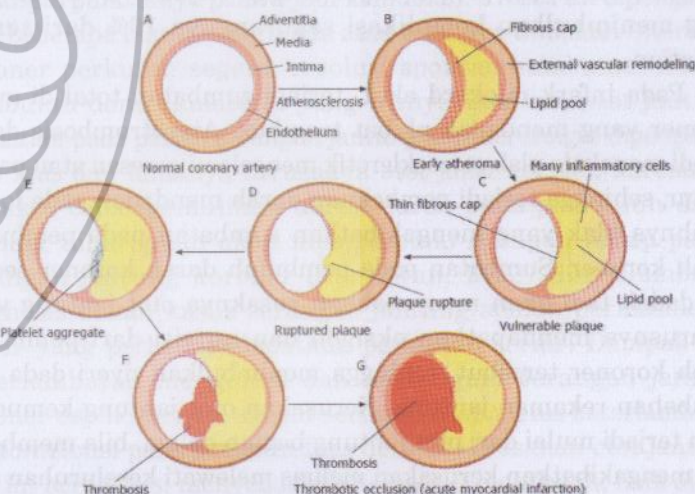
Para hadirin yang saya muliakan,

Tindakan intervensi koroner perkutan atau IKP atau yang biasa dikenal dengan *Percutaneous Coronary Intervention* (PCI) adalah tindakan untuk mengatasi penyempitan ataupun penyumbatan pembuluh darah koroner baik yang merupakan kasus akut ataupun yang kasus kronis. IKP adalah tindakan *catheter base non-surgery*. IKP meliputi tindakan angioplasti dimana sebuah kateter berukuran sebesar selang infus, dimana pada bagian ujungnya akan dipasang balon atau *stent* atau peralatan lainnya yang berfungsi sebagai *supportive* atau *adjunctive device* seperti *rotational atherectomy*, *orbital atherectomy*, hingga kamera intrakoronar seperti *intravascular ultrasound* atau *optical CT*.

Sebelum mengupas lebih dalam saya akan bahas sedikit mengenai penyakit jantung koroner. Serangan jantung koroner akut, yaitu suatu kondisi adanya penyakit atau kelainan berupa sumbatan pada arteri koroner sehingga pasokan darah dan oksigen jauh berkurang atau berhenti total atau hampir total. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia atau *World Health*

Organization/ WHO, terdapat 17,8 juta kematian pada tahun 2020 akibat serangan jantung di seluruh dunia (WHO, 2021). Pada tahun 2030, angkanya diprediksi akan meningkat menjadi lebih dari 20 juta kematian (WHF, 2023). Data di Indonesia, menurut Laporan Survei Kesehatan, pada tahun 2023, penyakit kardiovaskular merupakan penyebab kematian utama selaras dengan data global yang dilaporkan oleh WHO. Angka kematian dan kesakitan ini bervariasi di tiap daerah karena dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kemajuan fasilitas dan layanan kesehatan di tiap daerah, faktor pengetahuan pasien dan keluarga, sumber daya manusia yang terlatih, persepsi masyarakat terhadap serangan jantung, masalah sosial budaya, hingga kondisi geografis (SKI, 2023).

Serangan jantung koroner sendiri merupakan gangguan aliran darah koroner ke otot jantung yang menyebabkan sel otot jantung terganggu. Aliran darah di pembuluh darah koroner dapat terhenti akibat terjadi sumbatan koroner mendadak. Otot jantung yang



Gambar 1. Patofisiologi dan proses terjadinya serangan jantung koroner diawali dari pecahnya atau tergerusnya plak pada pembuluh darah koroner yang memicu proses penggumpalan darah di dalam pipa pembuluh darah koroner (Suryawan, 2023).

tidak mendapat aliran darah atau alirannya sangat sedikit sehingga tidak mencukupi kebutuhan nutrisi dan oksigen perlahan akan mengalami keadaan iskemik dan nekrosis. Fungsi pompa jantung menurun, terjadi gangguan irama jantung, hingga henti jantung (Suryawan, 2023).

Aterosklerosis merupakan dasar penyebab utama terjadinya serangan jantung koroner. Aterosklerosis merupakan proses multifaktorial dengan mekanisme yang saling terkait. Proses aterosklerosis awalnya ditandai dengan adanya kelainan dini yaitu disfungsi pada endotel, terbentuknya *foam cell* (sel busa) dan *fatty streaks* (kerak lemak), pembentukan *fibrous cap* (lesi jaringan ikat) dan proses ruptur plak aterosklerotik yang tidak stabil. Inflamasi memainkan peranan penting dalam setiap tahapan aterosklerosis mulai dari perkembangan plak sampai terjadinya ruptur plak yang dapat menyebabkan trombosis. Akhir-akhir ini telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa inflamasi memainkan peranan penting di dalam setiap tahapan proses aterosklerosis. Mulai dari fase inisiasi sampai proses lanjut hingga terjadinya ruptur plak yang menimbulkan komplikasi sekurangnya 10% dari semua kematian.

Pada infark miokard akut, terjadi sumbatan total di arteri koroner yang mendadak akibat trombus. Aterotrombosis dapat terjadi manakala plak aterosklerotik mengalami goresan atau pecah/ruptur, sehingga terjadi pembekuan darah mendadak pada lokasi pecahnya plak yang mengakibatkan sumbatan pada pembuluh darah koroner. Sumbatan pada pembuluh darah koroner secara mendadak tadi akan menyebabkan rusaknya otot jantung yang seharusnya mendapatkan oksigen dan nutrisi dari pembuluh darah koroner tersebut, sehingga menimbulkan nyeri dada dan perubahan rekaman jantung. Kerusakan otot jantung kemudian akan terjadi mulai dari otot jantung bagian dalam, bila memberat bisa mengakibatkan kerusakan meluas melewati keseluruhan otot jantung hingga otot jantung bagian luar. Proses ini jika berlangsung terus-menerus akan menimbulkan gagal jantung.

Penelitian histologis menunjukkan plak koroner cenderung mudah pecah atau ruptur jika mempunyai *fibrous cap* tipis dan

inti kaya lemak (*lipid rich core*). Gambaran histopatologis klasik pada serangan jantung koroner terdiri atas bekuan darah putih dan merah, yang dipercaya menjadi dasar serangan jantung koroner. Berbagai senyawa di dalam tubuh seperti kolagen, ADP, epinefrin, serotonin akan memicu peradangan lokal dan aktivasi keping darah (trombosit) pada lokasi pecahnya plak, yang selanjutnya akan memproduksi dan melepaskan tromboksan sebagai vasokonstriktor kuat. Selain itu, aktivasi trombosit memicu perubahan pada kaskade pembentukan gumpalan darah, mengakibatkan konversi protombin menjadi trombin, yang kemudian mengkonversi fibrinogen menjadi fibrin. Arteri koroner yang terlibat akan mengalami sumbatan oleh trombus yang kaya akan agregat trombosit dan fibrin (Suryawan, 2023).

Studi pada hewan coba menunjukkan hubungan yang kuat antara lamanya durasi sumbatan pada pembuluh darah koroner dengan luas dan beratnya kematian otot jantung. Kematian otot jantung akan dimulai setelah 20 menit sumbatan total dan mencapai puncaknya pada 6 jam kemudian. Proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ada atau tidaknya tindakan intervensi koroner perkutan segera, resolusi spontan sumbatan, adanya pembuluh darah kolateral yang menyelamatkan otot jantung. Kematian pada pasien serangan jantung koroner sangat dipengaruhi oleh luas dan lamanya kerusakan otot jantung, oleh karena itu, semakin cepat pemulihan aliran darah pada pembuluh darah koroner diharapkan akan memperbaiki harapan hidup pasien serangan jantung koroner (Suryawan, 2023). Keterlambatan diagnosis dalam kasus serangan jantung adalah permasalahan serius yang perlu mendapatkan perhatian serius. Dampak dari keterlambatan mengenali dan menangani serangan jantung koroner dapat menjadi sangat serius. Setiap menit keterlambatan berkontribusi pada semakin luas derajat kerusakan otot jantung. Hal ini berpotensi menyebabkan kematian mendadak, baik akibat gangguan irama jantung (aritmia), ketidakmampuan pompa jantung ke otak dan seluruh tubuh (gagal jantung akut), hingga penumpukan cairan di paru akibat kegagalan pompa jantung (edema paru akut).

Berbagai upaya sudah dilakukan untuk memitigasi bahaya serangan jantung koroner. Salah satu perkembangan besar dalam dunia kedokteran adalah ditemukannya tindakan intervensi koroner perkutan (IKP) (Kerneis dkk., 2019). Selama tindakan IKP, seorang dokter akan memasukkan sebuah kateter kecil dan tipis seukuran infus, melalui pembuluh darah dari tangan atau paha, dan menempatkan kateter tersebut sampai ke pembuluh darah koroner yang tersumbat. Pada ujung kateter tersebut terdapat balon atau *stent*. *Stent* atau yang lebih dikenal dengan ring adalah sebuah tabung kawat berbentuk jala. Balon kemudian dikembangkan hingga *stent* ikut terbuka, kemudian balon dikempiskan dan ditarik keluar bersama kateter, meninggalkan *stent* yang akan mempertahankan aliran darah pada pembuluh koroner jantung yang sebelumnya mengalami sumbatan.

Semua berawal dari ide sensasional seorang dokter spesialis radiologi berkebangsaan Amerika Serikat bernama **Charles Dotter**. Beliau mencoba menangani penyumbatan pada pembuluh darah arteri paha atas pada seorang pasien gangren yang menolak menjalani amputasi. Dengan peralatan tukang ledeng seadanya dan tanpa pisau bedah, tindakan ini berhasil memperbaiki keluhan pasien tersebut. Jika di tahun-tahun berikutnya, tindakan tersebut menjadi lebih "masuk akal", hal itu berkat inovasi penuh kesabaran dan ketekunan dari seorang **Andreas Grüntzig**. Impiannya adalah menangani penyakit pembuluh darah perifer dengan menggunakan kateter pada pasien yang masih sadar agar mampu mencegah mortalitas dan morbiditas akibat pembedahan. Kejeniusan Andreas Grüntzig memungkinkan penyempurnaan pada peralatan Charles Dotter dalam upaya melakukan dilatasi balon arteri koroner. Tujuan saya adalah untuk berbagi kisah menakjubkan dan menantang semua keyakinan kita saat itu – keyakinan yang didasarkan pada pengetahuan ilmiah kita tentang patologi.

Pada akhir tahun 1977, dokter jantung mulai rutin menggunakan tindakan angioplasti untuk mengobati penyempitan pembuluh darah koroner. Pada saat itu yang digunakan untuk membuka sumbatan aliran dan mengembalikan aliran darah hanya balon, dimana kemudian balon akan dikempiskan dan akan dikeluarkan bersama dengan kateter. Pasca tindakan tersebut

ternyata terdapat sebagian besar kasus dimana pembuluh darah koroner kembali ke bentuk semula bahkan kolaps setelah balon dikempiskan. Selain itu terdapat 30% kasus dimana pembuluh darah koroner yang sudah ditatalaksana dengan angioplasti balon mengalami penyempitan kembali (*restenosis*). Untuk menyelesaikan masalah ini, kemudian dikembangkan sebuah *stent* kecil. Ketika prosedur tindakan, *stent* akan akan berekspansi ketika balon dikembangkan, terkunci pada tempatnya, dan berperan sebagai penahan pembuluh darah koroner agar tetap terbuka, bahkan saat balon dikempiskan dan dikeluarkan. Pada tahun 1986, peneliti-peneliti dari Prancis, mengimplantasi *stent* pertama pada pembuluh darah koroner manusia. Pada tahun 1994, FDA menyetujui penggunaan *stent* pertama di Amerika Serikat. Generasi pertama *stent* dibuat dari bahan bare metal. Walaupun *bare-metal stents* mampu mengeliminasi risiko kolapsnya pembuluh darah koroner, namun kurang mampu mencegah *restenosis*. Kira-kira 25-30 % dari pembuluh darah koroner yang diobati dengan *bare-metal stents* kembali mengalami penyempitan, biasanya dalam waktu 6 bulan. Oleh karena itu mulai dikembangkan *stent* yang dilapisi dengan obat seperti Paclitaxel dan Everolimus yang mampu menghambat proses *restenosis*. Jenis *stent* ini disebut sebagai *drug-eluting stents*. *Drug-eluting stents* terbukti secara dramatis mengurangi kejadian *restenosis* sampai di bawah 10%.

Hingga 40 tahun setelah pertama kali tindakan ini diperkenalkan oleh **Charles Dotter** dan **Andreas Grüntzig**, peralatan balon dan *stent* serta teknik angioplasti terus berkembang pesat dan menyelamatkan jutaan nyawa pasien infark miokard akut (King SB, 2009). Angioplasti balon pada pembuluh darah kaki juga dapat menyelamatkan pasien dari kecacatan dengan mencegah amputasi kaki, sebagaimana dibuktikan oleh Dotter dan Grüntzig pada pasien pertama mereka. Penemuan tindakan IKP ini mungkin merupakan salah satu inovasi terbaik dalam sejarah medis modern (Dotter, 1989). Apa yang Dotter bayangkan sejak tahun 1964 dalam artikel pertamanya dan tahun 1968 dalam filmnya telah diterapkan pada pasien penyakit jantung koroner, diwujudkan oleh Grüntzig ke dalam aplikasi klinis dalam waktu satu dekade (Grüntzig, 1978).

Pada saat konferensi *American Heart Association* tahun 1979, **Peter Rentrop**, seorang dokter jantung di Gottingen, Jerman Barat menemukan penurunan ukuran infark miokard pada pasien yang menjalani rekanalisasi mekanis pada arteri yang mengalami pembuntuan. Tahun 1980, beliau menemukan infus trombolisis intrakoronar dengan streptokinase untuk melakukan lisis bekuan darah pada sekitar 75% kasus sindroma koroner akut (Rentrop dkk., 1979).

Selanjutnya, pada konferensi *American Heart Association* tahun 1981, **Ben McCallister** yang bekerja di Kansas, Missouri bersama **Geoffrey Hartzler** melakukan tindakan angioplasti paliatif pertama untuk seorang pasien berusia 70 tahun dengan nyeri dada tidak stabil. Secara berkala tindakan angioplasti dan IKP semakin berkembang dan diminati untuk membuka sumbatan pada pembuluh darah koroner dan mengobati nyeri dada. Bahkan pada beberapa kesempatan, teknologi IKP mampu membuka sumbatan pada pembuluh darah kiri utama, dimana angka kesulitan dan potensi komplikasinya tinggi. Puel dan Sigwart (1986) memperkenalkan *stent* koroner pertama yang digunakan sebagai penyangga yang bermanfaat mencegah penutupan pembuluh darah selama tindakan IKP berlangsung dan mengurangi kejadian restenosis. Meskipun penggunaan perangkat ini semakin meluas, *Bare Metal Stent* (BMS) telah dikaitkan dengan tingginya tingkat restenosis 20-30% membutuhkan intervensi ulang. Restenosis terjadi sebagai akibat dari hiperplasia neointimal, pertumbuhan jaringan parut di dalam *stent* akibat dari proliferasi dan migrasi sel otot polos pembuluh darah tersebut. Proses ini terjadi secara klinis dalam waktu 6-9 bulan pertama setelah penempatan *stent*, dan terjadi sebagai respons terhadap cedera dan inflamasi (Oktaviono YH, 2019).

Dalam spektrum anatomi penyakit jantung, sumbatan pada arteri koroner kiri utama yang signifikan muncul sebagai lesi berisiko tertinggi, berkorelasi dengan hasil klinis yang buruk. Lesi pada arteri koroner kiri utama diperkirakan terjadi pada 5-7% pasien yang menjalani angiografi koroner, dengan sekitar 80-90% di antaranya terletak di percabangan atau bagian ujung pembuluh darah. Lesi ini biasanya muncul dengan sudut percabangan yang

lebih lebar, area miokardium yang lebih besar yang berisiko iskemia, dan kemungkinan penyumbatan beruntun pada 3 pembuluh darah koroner yang lebih tinggi. Secara tradisional, operasi *bypass* arteri koroner telah menjadi baku emas untuk revaskularisasi dalam kasus sumbatan pada arteri koroner kiri utama yang signifikan. Namun, kemajuan dalam teknologi alat medis, teknik prosedural, dan terapi medis tambahan kini telah menjadikan IKP dengan pemasangan *stent* sebagai pilihan yang tidak lebih inferior dan lebih disukai karena minimal invasif sehingga pemulihan berjalan lebih cepat. Sebuah studi meta-analisis oleh penulis dan kawan-kawan pada tahun 2024 menunjukkan hasil yang sebanding antara pemasangan 1 buah *stent* panjang secara provisional dan 2 buah *stent* sistematis dalam menangani sumbatan pada arteri koroner kiri utama, terutama terkait mortalitas semua penyebab, mortalitas kardiovaskular, kejadian infark miokard berulang, penyumbatan berulang, rehospitalisasi dan bekuan darah di dalam *stent* (Suryawan dkk., 2024). Studi lebih lanjut diperlukan untuk memvalidasi efikasi teknik baru seperti *DK crush* dan *DK culotte*, guna mengoptimalkan hasil melalui kemajuan teknik dan perangkat pemasangan *stent*. Oleh karena itu, penentuan teknik yang tepat untuk setiap pasien harus disesuaikan dengan fitur anatomi dan keahlian operator masing-masing.

Evolusi berbagai jenis *stent* jantung telah menghadirkan terobosan yang signifikan dalam dunia medis, dengan yang terkini pada pengembangan bioadaptor sebagai solusi terkini dalam penyakit jantung. Sejak diperkenalkan pada awal abad ke-20, berbagai jenis *stent* jantung telah membantu menyelamatkan banyak nyawa dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan serangan jantung koroner. Meskipun membawa manfaat yang besar, *stent* jantung konvensional memiliki beberapa kelemahan, termasuk risiko reaksi imunologis, percepatan pembentukan bekuan darah atau infeksi hingga ketidakmampuannya untuk memulihkan kemampuan gerak arteri (NHLBI, 2022).

Kami melakukan pengamatan dan mendapatkan kasus terbentuknya gumpalan darah di dalam *stent* (*stent thrombosis*), penyempitan pembuluh darah koroner kembali setelah pemasangan

stent (*in-stent restenosis*), *stent* yang patah di dalam pembuluh darah (*stent fracture*), hingga aneurisma koroner akibat infeksi pada tempat pemasangan *stent*. Kami melakukan studi kepustakaan dan mendapatkan bahwa *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 2 jenis kuman yang sering menyebabkan infeksi pada tempat pemasangan *stent*, yang walaupun kejadiannya jarang (0,1% kasus) namun menyebabkan angka kematian yang cukup tinggi (26,47%) (Suryawan dkk., 2022).

Aspirasi trombus (pengisapan gumpalan darah) pada pasien serangan jantung, khususnya jenis STEMI (*ST-Segment Elevation Myocardial Infarction*), merupakan salah satu tindakan medis yang sangat dinamis - dari yang awalnya sangat direkomendasikan hingga kini menjadi prosedur yang dilakukan secara selektif/ tidak rutin. Pada awal perkembangan intervensi jantung (PCI/pasang ring), dokter menyadari bahwa meskipun pembuluh darah utama berhasil dibuka, aliran darah ke otot jantung sering kali tetap tidak lancar. Fenomena ini disebut "*no-reflow*", yang disebabkan oleh serpihan gumpalan darah (trombus) yang pecah dan menyumbat pembuluh darah kecil (mikrovaskular) di ujung jantung. Tahun 2008 menjadi titik balik besar dalam sejarah aspirasi trombus melalui studi TAPAS yang menunjukkan bahwa pasien yang menjalani aspirasi trombus manual memiliki aliran darah otot jantung yang lebih baik dan angka kematian yang lebih rendah setelah satu tahun. Popularitas teknik aspirasi trombus mulai goyah pada tahun 2013 ketika hasil dari dua penelitian berskala jauh lebih besar dipublikasikan. **TASTE Trial** (2013) melibatkan lebih dari 7.000 pasien, menemukan bahwa aspirasi trombus secara rutin tidak mengurangi angka kematian dalam 30 hari dibandingkan dengan IKP standar. **TOTAL Trial** (2015) melibatkan lebih dari 10.000 pasien, menemukan tidak ada manfaat klinis yang signifikan, dan justru terdapat sedikit peningkatan risiko stroke pada pasien yang menjalani aspirasi trombus. Teknik aspirasi trombus sekarang hanya dilakukan secara selektif, manakala beban trombus sangat besar (banyak gumpalan darah) secara kasat mata melalui angiografi, atau jika prosedur pemasangan *stent* standar gagal mengalirkan darah dengan baik.

Masalah yang juga cukup sering dijumpai setelah tindakan intervensi koroner perkutan adalah perdarahan. Angka kejadian perdarahan mayor meliputi stroke perdarahan, perdarahan saluran cerna, hingga anemia yang membutuhkan transfusi darah cukup tinggi pada pasien yang menjalani tindakan intervensi koroner perkutan. Oleh karena itu, kami melakukan studi meta analisis terhadap 220 bahan kepustakaan yang meliputi total 8.563.898 pasien yang menjalani prosedur intervensi koroner perkutan. Dari studi meta analisis kami, didapati banyak faktor risiko yang menyebabkan tingginya angka perdarahan mayor setelah prosedur intervensi koroner perkutan, yakni: usia >70 tahun, jenis kelamin wanita, berat badan yang kurang, anemia dan kadar trombosit yang rendah sebelum menjalani intervensi koroner perkutan, diabetes mellitus, riwayat stroke sebelumnya, penyakit ginjal kronis, penggunaan obat pengencer darah sebelumnya, penggunaan akses paha dibanding tangan, pemakaian *sheath* yang panjang, pemasangan *stent* >1, penggunaan pengencer darah yang lebih poten. Semua hal tersebut berkontribusi dalam meningkatkan kejadian perdarahan mayor pada pasien yang menjalani tindakan intervensi koroner perkutan (Nugraha dkk., 2023).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menurunkan kejadian restenosis (penyumbatan ulang arteri koroner) maupun perdarahan akibat penggunaan obat pengencer darah yang terlalu kuat dan terlalu lama. Salah satu upaya untuk menyeimbangkan kejadian restenosis dan perdarahan adalah menggunakan *stent* teknologi mutakhir yang dapat diserap oleh tubuh secara biologis, manakala patensi pembuluh darah koroner sudah dipertahankan dengan optimal. *Stent* logam tradisional, meskipun efektif, namun dapat menyebabkan komplikasi seperti restenosis (penyumbatan kembali arteri koroner) dan trombosis lanjut (pembekuan darah setelah prosedur IKP). Hal ini mendorong para ahli untuk mengembangkan *stent* vaskular yang dapat diurai secara biologis atau *bioresorbable vascular scaffold* (BVS). Sebagai salah satu perangkat inovatif yang membawa kemajuan signifikan dalam kardiologi intervensi, *stent* BVS ini memberikan dukungan sementara waktu pada arteri koroner, sehingga memungkinkannya untuk sembuh secara

alami seiring berjalannya waktu. *Stent* BVS secara bertahap larut, meninggalkan arteri yang telah pulih tanpa keberadaan benda asing dalam jangka panjang. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi risiko komplikasi tetapi juga meningkatkan hasil keluaran klinis jangka panjang yang lebih baik bagi pasien (Oktaviono YH, 2019).

Kendati bermanfaat secara teori, penggunaan *stent* BVS tetap juga memiliki beberapa kelemahan. Salah satu kelemahan dari *stent* BVS adalah kurangnya kekuatan radial (*radial strength*) yang menopang struktur pembuluh darah koroner yang mengalami sumbatan, sehingga berpotensi mengalami penyumbatan kembali. Studi serial dari **ABSORB** adalah basis data terbesar untuk *stent* BVS. Studi **ABSORB I & II** menunjukkan bahwa *stent* BVS aman dan efektif pada awalnya. Pada tindak lanjut 1 tahun, hasilnya sebanding dengan *stent* logam permanen (DES). Namun, pada tahun ke-2 dan ke-3, ditemukan adanya peningkatan risiko trombosis *scaffold* (penggumpalan darah di dalam *stent*). Studi **ABSORB III** merupakan studi skala besar yang membandingkan *stent* BVS dengan *stent* logam Xience. Hasilnya menunjukkan tingkat kegagalan lesi target (*Target Lesion Failure*) yang lebih tinggi pada *stent* BVS setelah 3 tahun, yang memicu penarikan produk ini dari pasar komersial global pada tahun 2017. Studi **ABSORB Japan** melaporkan hasil uji klinis selama 5 tahun. Meskipun ada risiko trombosis *scaffold* di awal (tahun 1-3), setelah *scaffold* terserap sepenuhnya (tahun 3-5), tidak ditemukan kejadian trombosis baru, menunjukkan potensi manfaat jangka panjang jika fase awal dapat dilewati dengan aman.

Saya mencoba memikirkan bahan polimer baru dengan struktur geometri baru untuk menggantikan polimer PLLA yang menjadi bahan *stent* BVS ini. Dengan bahan polimer baru yang memiliki kekuatan radial yang optimal, diharapkan *stent* BVS mampu mendukung ketahanan pembuluh darah koroner dari sumbatan ulang, tanpa meninggalkan residu prostetik dalam 1-2 tahun ke depan dan proses degradasinya tidak membangkitkan respon inflamasi berlebihan. Jika perkembangan teknologi *stent* BVS ini bisa dioptimalkan, maka fungsi vasomotor fisiologis alami

pembuluh darah koroner dapat dijaga. Hal ini dapat mengurangi penggunaan obat anti platelet ganda (*dual antiplatelet*) yang berkepanjangan sehingga meminimalisir risiko komplikasi perdarahan. Hal ini tentu harus didukung teknologi *stent* dan balon yang sesuai, keterampilan teknik operator dalam melakukan IKP didukung oleh teknologi pencitraan intrakoronar atau *intracoronary imaging*. Dalam praktik klinis saya sehari-hari, keberhasilan pemasangan *stent* BVS sangat bergantung pada teknik PSP (*Prepare the lesion, Size appropriately, Post-dilate*). Jika protokol dan teknik ini diikuti dengan benar, risiko komplikasi seperti saya sebutkan di atas dapat ditekan secara signifikan. Studi terbaru mengenai penggunaan *stent* BVS generasi baru dan teknik pemasangan *stent* yang benar menggunakan teknik PSP menunjukkan hasil yang non-inferior dibandingkan dengan *stent* DES. Studi **DREAMS 3G** dan Studi **XINSORB** fokus pada penggunaan material yang lebih kuat sehingga strut bisa dibuat lebih tipis (mirip *stent* logam). Studi **Firesorb** merupakan studi di Asia yang menunjukkan hasil yang menjanjikan dari *stent* BVS dengan tingkat komplikasi yang lebih rendah berkat desain yang lebih ramping. Studi **EVERBIO-2** menambah wawasan terbaru dari studi jangka panjang menunjukkan bahwa setelah 10 tahun, tidak ada perbedaan signifikan dalam hasil klinis antara pasien yang dipasang *stent* BVS dan *stent* logam konvensional, membuktikan bahwa setelah *stent* terserap, pembuluh darah koroner dapat kembali ke fungsi alaminya (vasomotor alami).

Selain perkembangan teknologi *stent*, perkembangan teknologi pencitraan intrakoronar atau *intracoronary imaging* telah membawa revolusi besar dalam penanganan pasien serangan jantung koroner. Jika dahulu dokter hanya mengandalkan angiografi dua dimensi, kini tersedia berbagai modalitas pencitraan intrakoronar yang mampu menjadi “mata” dokter saat tindakan intervensi koroner berlangsung. Melalui teknologi seperti IVUS (*Intravascular Ultrasound*), OCT (*Optical Coherence Tomography*), dan NIRS (*Near-Infrared Spectroscopy*), dokter jantung dapat melihat kondisi dinding pembuluh darah, karakteristik plak, hingga hasil pemasangan *stent* dengan presisi yang jauh lebih tinggi. Perjalanan

teknologi pencitraan intrakoronar dimulai sejak tahun 1950-an dengan pengembangan *Intravascular Ultrasound* (IVUS). Teknologi ini memungkinkan visualisasi struktur pembuluh darah koroner secara menyeluruh dari dalam lumen. Seiring waktu, IVUS berkembang menjadi alat penting dalam intervensi koroner karena mampu menilai anatomi pembuluh darah, mengukur beban dan distribusi plak pada pembuluh darah koroner, membantu optimasi pemasangan stent, dan mengurangi risiko *under-expansion* dan *malapposition stent*. Perkembangan lanjutan menghadirkan VH-IVUS (*Virtual Histology IVUS*), yang memungkinkan identifikasi komposisi plak seperti lipid, fibrosa, kalsium, dan nekrotik core. Integrasi IVUS dengan FFR (*Fractional Flow Reserve*) juga membuka era baru, di mana dokter dapat menilai kondisi pembuluh darah secara struktural sekaligus fungsional, sehingga keputusan klinis menjadi lebih komprehensif.

Memasuki tahun 1990-an, dunia kardiologi mengenal teknologi *Optical Coherence Tomography* (OCT), sebuah modalitas pencitraan yang menggunakan cahaya inframerah untuk menghasilkan resolusi mikrometer—jauh lebih detail dibanding IVUS. Keunggulan OCT meliputi kemampuan visualisasi ketebalan *fibrous cap*, deteksi mikrodiseksi dan trombus, evaluasi presisi posisi dan *apposition stent*, serta penilaian penyembuhan jaringan pasca intervensi. Sejak tahun 2008, hadirnya *Frequency-Domain OCT* (FD-OCT) membuat prosedur lebih cepat, aman, dan efisien. Hal ini menjadikan OCT sebagai salah satu modalitas standar dalam evaluasi koroner modern, terutama pada kasus kompleks dan sindrom koroner akut (Nafee dkk., 2023). Di RSUD dr. Soetomo, kami memahami pentingnya teknologi intervensi koroner perkutan dengan stent yang mutakhir dan didukung oleh teknologi pencitraan intrakoronar yang memadai, dengan staf medis dan paramedis yang berdedikasi untuk memberikan pelayanan terbaik bagi pasien kami.

Di dalam negeri kita, dalam 10 tahun terakhir, berbagai upaya pemerintah dan pemangku kepentingan terkait dalam menambah jumlah dokter spesialis jantung, tenaga kesehatan, rumah sakit dan fasilitas kesehatan yang memiliki laboratorium kateterisasi jantung telah digalakkan secara masif. Meskipun

teknologi tindakan intervensi koroner perkutan telah berkembang sedemikian pesat, namun angka kematian dan kesakitan akibat serangan jantung masih tinggi. Salah satu penyebab tingginya angka kesakitan dan kematian akibat serangan jantung koroner adalah kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai bahaya serangan jantung koroner, yang berujung pada keterlambatan tatalaksana selanjutnya. Kurangnya data dari penelitian lokal di Indonesia mengenai parameter-parameter yang perlu diwaspadai, membuat klinisi acapkali bimbang dalam menentukan seberapa intens dan seberapa lama waktu observasi optimal dari pasien serangan jantung koroner setelah menjalani prosedur intervensi koroner perkutan (Campanile dkk., 2019).

Didorong oleh hal tersebut, kami berinisiatif melakukan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dalam periode waktu Januari 2021 - Desember 2024 dan mendapatkan 1.714 pasien serangan jantung yang datang sendiri maupun dirujuk ke RSUD dr. Soetomo Surabaya untuk menjalani tindakan intervensi koroner perkutan primer (Suryawan dkk., 2025). Rata-rata usia pasien adalah 69 tahun, dengan proporsi jumlah laki-laki 70%. Berdasarkan temuan kami, identifikasi dan deteksi dini pasien dengan serangan jantung adalah hal yang krusial dan menentukan kelangsungan hidup pasien pasca serangan jantung yang menjalani kateterisasi jantung atau pemasangan stent. Berbagai studi yang dilakukan di luar negeri, Amerika Serikat, Eropa, China, Jepang dan negara Asia lainnya belum berhasil menemukan skor risiko untuk identifikasi dan deteksi dini pasien dengan serangan jantung yang mampu meyakinkan dokter klinisi dalam menentukan pasien-pasien pasca serangan jantung yang harus lebih ketat diobservasi selama di unit perawatan intensif atau rawat inap dibandingkan dengan pasien yang relatif stabil untuk menjalani pengobatan rawat jalan (Ariyanti dkk., 2025). Karena masih kurangnya skor prediktor yang memiliki sensitifitas dan spesifisitas memuaskan bagi pasien pasca serangan jantung, maka kami mencoba menciptakan sebuah skor klinis dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) dari 1.714 pasien kami.

Kami mengembangkan skor **RURUS SURYAWAN** yang terdiri dari 13 parameter yang mudah dan cepat diperoleh bahkan sebelum pasien masuk ke laboratorium kateterisasi jantung. Parameter tersebut antara lain berupa denyut nadi, berat badan dan tinggi badan, laju nafas, jumlah urine dalam 1 hari, saturasi oksigen, tekanan darah sistolik, kandungan urea atau nitrogen darah, ekokardiografi untuk fungsi pompa jantung, durasi waktu serangan jantung, usia, jenis kelamin, anemia dan enzim jantung (NT-pro BNP). Ketigabelas parameter tersebut mempunyai bobot poin 1 untuk tiap kelainan parameter, sehingga menghasilkan kemungkinan pasien mendapatkan skor 0 hingga 13. Jika pasien mendapat skor rendah (0-3), angka kemungkinan kematian pasien adalah kurang dari 1%. Jika pasien mendapat skor sedang (4-6), angka kemungkinan kematian pasien adalah 2-5%. Jika pasien mendapat skor tinggi (7-9), angka kemungkinan kematian pasien adalah 8-30%. Terakhir, jika pasien mendapat skor sangat tinggi (10-13), angka kemungkinan kematian pasien adalah lebih dari 50%. Dari kemungkinan tersebut, maka dapat ditentukan seberapa ketat, seberapa lama, seberapa sering seorang pasien pasca serangan jantung diobservasi di rumah sakit, khususnya di ruang perawatan intensif (Suryawan dkk., 2025).

Skor ini memiliki angka sensitivitas 94,6% dan angka spesifisitas 97,3% untuk memprediksi kelangsungan hidup pasien pasca serangan jantung yang menjalani kateterisasi jantung dan pemasangan *stent*. Nilai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi diharapkan membantu dokter yang merawat pasien serangan jantung untuk menatalaksana pasien dengan kendali mutu dan kendali biaya yang sesuai. Meskipun sudah diteliti dan diuji validitas internal, akan tetapi skor RURUS SURYAWAN ini tetap membutuhkan uji validitas eksternal. Salah satu cara terbaik menguji validitas eksternal skor RURUS SURYAWAN adalah dengan menggunakan skor ini ketika sejawat dokter menemukan pasien serangan jantung koroner. Hanya dengan bantuan sejawat dokter, penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk menentukan seberapa reliabel skor ini jika digunakan di luar RSUD dr. Soetomo. Hal ini diharapkan dapat mendorong setiap dokter, tenaga kesehatan,

rumah sakit dan fasilitas kesehatan untuk berlomba-lomba menurunkan angka kematian akibat serangan jantung. Upaya kesehatan berkelanjutan ini diharapkan dapat diintegrasikan dalam satu tujuan yakni tercapainya dukungan dalam SDGs (*Sustainable Development Goals*) nomor 3, yaitu menjamin kehidupan yang sehat dengan target yang akan dicapai yaitu mengurangi sepertiga kematian akibat penyakit tidak menular, di mana salah satunya adalah serangan jantung koroner.

Mengingat beban serangan jantung yang sangat membahayakan kesehatan anak bangsa, maka negara dan masyarakat harus bergerak cepat dalam mencegah dan menanggulangi serangan jantung koroner. Para dokter, akademisi dan peneliti, pemerintah dan pemangku kebijakan, masyarakat dan praktisi kesehatan harus berjalan berdampingan dalam aspek promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif dalam menyukseskan Indonesia yang bebas dari kematian akibat serangan jantung koroner. Harapan saya, dengan segenap upaya anak bangsa, kematian akibat serangan jantung koroner dapat ditekan serendah mungkin, dalam upaya mencapai tujuan Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagaimana diamanatkan dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 yaitu melindungi bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia. Sebagai penutup saya mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang saya lakukan baik sengaja ataupun yang tidak sengaja.

Secara khusus, saya hendak mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Kuasa atas berkat rahmat-Nya sehingga saya dapat berdiri disini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Airlangga: Prof. Dr. Muhammad Madyan, S.E., M.Si., M.Fin.
2. Wakil Rektor Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni: Prof. Ir. Mochammad Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D
3. Wakil Rektor Bidang Sumber Daya: Prof. Dr. Ardianto, SE., M.Si., Ak., CMA., CA
4. Wakil Rektor Bidang Riset, Inovasi dan Community Development: Prof. dr. Muhammad Miftahussurur, M.Kes., Sp.PD-KGEH., Ph.D., FINASIM

5. Wakil Rektor Bidang Ekosistem Entrepreneurial dan Pengembangan Bisnis: Prof. Dr. Drs. Koko Srimulyo, M.Si.
6. Sekretaris Universitas Airlangga: Prof. Dr. Dwi Setyawan S.Si., M.Si., Apt
7. Tim Penilai Angka Kredit
8. Direktur Direktorat Sumber Daya Manusia Universitas Airlangga
9. Dekan dan Para Wakil Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga
10. Direktur dan Para Wakil Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo
11. Seluruh kolega, staf medis, dosen dan tenaga pengajar di lingkungan Universitas Airlangga dan Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo
12. Rekan sejawat dokter spesialis jantung dan pembuluh darah
13. Seluruh guru dan dosen saya yang telah membimbing saya
14. Para Dokter Residen peserta Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
15. Kedua orang tua, Ketut Rurus (alm) dan Luh Suyati (alm) serta kedua mertua saya, Prof. I Made Bandem, M.A., Ph.D. dan Luh Swasti Wijaya, S.St. M.Hum yang selalu membimbing dan mendoakan saya.
16. Keluarga saya tercinta yaitu istri saya Ni Putu Ary Widyasti Bandem, dr. M.Kes, Sp.DVM yang selalu mendampingi dengan setia. Anak saya tersayang, Gde Djodi Satria Rurus, S.KG dan Made Edgard Surya Erlangga Rurus, dr. yang selalu mendoakan saya, serta seluruh sanak saudara semuanya.
17. Serta seluruh tamu undangan dan hadirin yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu

Demikian orasi guru besar yang dapat saya sampaikan. Semoga pesan yang sederhana ini dapat diterima. Kurang lebihnya saya mohon maaf, terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA:

- Ardiana M, Santoso A, Hermawan HO, Nugraha RA, Pikir BS, Suryawan IGR. Acute effects of cigarette smoke on Endothelial Nitric Oxide synthase, vascular cell adhesion molecule 1 and aortic intima media thickness. *F1000Res*. 2023 Oct 10;10:396.
- Ariyanti D, Hibatulloh MF, Pramusinta CK, Tohari AI, Chandrarini AS, Fadhil MY, Oktaviono YH, Suryawan IGR, Widiarti W, Faizah NN, Alkaff FF, Saputra PBT. The Role of CHA₂DS₂-VASc Score in Predicting Clinical Complications Following Primary Percutaneous Coronary Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2025 Dec;106(7):3553-3563.
- Campanile A, Castellani C, Santucci A, Annunziata R, Tutarini C, Reccia MR, Del Pinto M, Verdecchia P, Cavallini C. Predictors of in-hospital and long-term mortality in unselected patients admitted to a modern coronary care unit. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2019 May;20(5):327-334.
- Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction. Description of a new technic and a preliminary report of its application. 1964. *Radiology*. 1989 Sep;172(3 Pt 2): 904-20.
- Grüntzig A, Hirzel H, Goebel N, Gattiker R, Turina M, Myler R, Stertzer S, Kaltenbach M. Percutaneous transluminal dilatation of chronic coronary stenoses. First experiences. *Schweiz Med Wochenschr*. 1978 Nov 4;108(44):1721-3.
- Kerneis M, Nafee T, Yee MK, Kazmi HA, Datta S, Zeitouni M, Afzal MK, Jafarizade M, Walia SS, Qamar I, Pitliya A, Kalayci A, Al Khalfan F, Gibson CM. Most Promising Therapies in Interventional Cardiology. *Curr Cardiol Rep*. 2019 Mar 13;21(4):26.
- King SB 3rd. K Translational research: then and now. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009 Nov; 2(11): 1165-6.
- Nafee T, Shah A, Forsberg M, Zheng J, Ou J. State-of-art review: intravascular imaging in percutaneous coronary interventions. *Cardiol Plus*. 2023 Oct-Dec;8(4):227-246. doi: 10.1097/CP9.000000000000069.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. 2022. Advances in Heart Disease Treatment. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/heart-disease-treatment-advances>.
- Nugraha RA, Khrisna BPDK, Putra TS, Harsoyo PM, Jonatan M, Rinjani LGP, Suryawan IGR, Oktaviono YH. An Umbrella Review of the Meta Analyses About Risk and Protective Factors for Post-discharge Bleeding Events in Percutaneous Coronary Intervention Setting. *J Am Col Cardiol*. 2023 Apr; 81(16): 527-8.

CURRICULUM VITAE

- Oktaviono YH. Perkembangan Terapi Intervensi Pada Penyakit Jantung Koroner/Yudi Her Oktaviono. Surabaya: Airlangga University Press, 2019.
- Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Wiegand V, Köstering H, Rahlf G, Oster H, Leitz K. Reopening of infarct-occluded vessel by transluminal recanalisation and intracoronary streptokinase application. *Dtsch Med Wochenschr.* 1979 Oct 12;104(41):1438-40.
- Survei Kesehatan Indonesia. (2023). Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/ski/ketersediaan-data/ski-2023>
- Suryawan IGR. Buku Ajar Sindrom Koroner Akut/ I Gde Rurus Suryawan. Surabaya: Airlangga University Press, 2023.
- Suryawan IGR, Ardiana M, Putra TS, Puspitasari AN, Adi P, Widiarti W, Saputra PBT. The impact of conventional and electronic cigarette exposure on atherosclerosis development in *Rattus norvegicus*. *Egypt Heart J.* 2025 Mar 26;77(1):35.
- Suryawan IGR, Bakhriansyah J, Puspitasari M, Gandi P, Intan RE, Alkaff FF. To reperfuse or not to reperfuse: a case report of Wellens' syndrome with suspected COVID-19 infection. *Egypt Heart J.* 2020 Sep 9;72:58.
- Suryawan IGR, Luke K, Agustianto RF, Mulia EPB. Coronary stent infection: a systematic review. *Coron Artery Dis.* 2022 Jun 1;33(4): 318-26.
- Suryawan IGR, Oktaviono YH, Dharmadjati BB, Hernugrahanto AP, Alsagaff MY, Nugraha D, Erlangga MERS, Saputra PBT, Nugraha RA. RURUS SURYAWAN Score: A Novel Scoring System to Predict 30-Day Mortality for Acute Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *J Clin Med.* 2025 Mar 4;14(5):1716.
- Suryawan IGR, Saputra PBT, Rurus MESE, Saputra ME, Widiarti W, Multazam CECZ, Alkaff FF. Comparison between provisional and dual systematic stenting approach for left main bifurcation disease: A systematic review and meta-analysis. *Curr Probl Cardiol.* 2024 Aug;49(8):102633.
- World Health Organization. (2021). Cardiovascular Diseases 2021. World Health Organization. https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
- World Heart Federation. (2023). World Heart Report 2023: Confronting The World's Number One Killer. <https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/World-Heart-Report-2023.pdf>

Nama Lengkap : Prof. Dr. I Gde Rurus Suryawan, dr., Sp.JP, Subsp.KI(K)

Tempat/tanggal Lahir : Klungkung, 06 November 1960

Agama : Hindu

Jenis Kelamin : Laki-laki

Status Perkawinan : Menikah

Nama Istri : Ni Putu Ary Widyasti Bandem, dr. M.Kes., Sp.DVM

Nama Anak : 1. Gde Djodi Satria Rurus, SKG
2. Made Edgard Surya Erlangga Rurus, dr.

Golongan/Pangkat : IV/e - Pembina Utama

Jabatan Akademik : Guru Besar

Perguruan Tinggi : Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

Alamat Kantor : Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo No. 6-8 Surabaya

Alamat rumah : Villa Royal C1/6, Pakuwon City

Pendidikan Terakhir : Doktor

No Hp : +62 813-2050-0099

Email : igde.Rurus.s@fk.unair.ac.id

Scopus ID : 57214887943

Sinta ID : 6053596

Orcid ID : 0000-0002-3194-9572

Jumlah Artikel terindeks scopus : 40

H-indeks Scopus : 5

H-indeks Google Scholar : 5

Sinta Score Overall : 1.115

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun	Jenjang	Nama Institusi
1972	SD	SD Negeri Klungkung
1975	SLTP	SMP Negeri Klungkung
1979	SLTA	SMA Negeri Klungkung
1984	Sarjana Kedokteran (S.Ked.)	Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana
1986	Dokter (dr.)	Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana
1997	Spesialis-1 Jantung dan Pembuluh Darah (Sp.JP)	Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga
2005	Fellowship Kardiologi Intervensi	Kolegium Jantung dan Pembuluh Darah Indonesia
2020	Subspesialis Fellowship Kardiologi Intervensi	Kolegium Jantung dan Pembuluh Darah Indonesia
2017	S3 Ilmu Kedokteran	S3 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga

PELATIHAN

Tahun	Jenjang	Nama Institusi
1997-1998	Invasive and Interventional Cardiology	Dr. Soetomo General Academic Hospital, Surabaya
2002	Course Primary PCI	Izala Heart Center, Swolle, The Netherland
2004	Advanced Coronary Intervention	Shonan Kamakura Hospital, Japan

KEPANGKATAN

Golongan/Pangkat	Terhitung Mulai Tanggal (TMT)
III/a - Penata Muda	01 Oktober 1986
III/b - Penata Muda Tk. I	01 Oktober 1989
III/c - Penata	01 April 2004
III/d - Penata Tk. I	01 Oktober 2008
IV/a - Pembina	01 April 2011

Golongan/Pangkat	Terhitung Mulai Tanggal (TMT)
IV/b - Pembina Tk. I	01 Oktober 2014
IV/c - Pembina Utama Muda	01 Oktober 2017
IV/d - Pembina Utama Madya	01 Oktober 2019
IV/e - Pembina Utama	01 Mei 2022

JABATAN FUNSIONAL

Jabatan Fungsional	Terhitung Mulai Tanggal (TMT)
Asisten Ahli	01 April 2002
Lektor	01 November 2006
Lektor Kepala	01 Juni 2022
Profesor	01 September 2025

RIWAYAT PEKERJAAN

Tahun	Instansi
1986-1988	Pelayanan Kesehatan Masyarakat, Luro-Lospalos, Timor Timur
1989-1991	Bagian Ilmu Penyakit Dalam, RS Universitas Udayana, Denpasar
1991	Universitas Udayana, Fakultas Kedokteran, Denpasar-Bali (Program Internsip)
1992-1997	Bagian Kardiologi & Kedokteran Vaskular, RS Dr. Soetomo, Surabaya (Pendidikan Kardiologi)
1997-1999	Bagian Kardiologi & Kedokteran Vaskular, RS Dr. Soetomo, Surabaya (Pelatihan Invasif dan Intervensi)
1999-2001	Bagian Kardiologi, RSUD Jombang
2001-sekarang	Bagian Kardiologi & Kedokteran Vaskular, RS Pendidikan Dr. Soetomo - Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya
2006-2008	Dokter Tamu (Visiting Consultant) Kardiologi Intervensi, RS Pendidikan Sanglah, Denpasar-Bali
1997-sekarang	Staf Medis (Konsultan Senior), Bagian Kardiologi & Kedokteran Vaskular, RS Pendidikan Dr. Soetomo - Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya

Tahun	Instansi
2013–sekarang	Kepala Departemen Kardiovaskular dan Konsultan Senior Kardiologi Intervensi, RS Nasional Surabaya
2007–2015	Konsultan Senior Kardiologi Intervensi dan Kepala Departemen Kardiologi, RS Husada Utama, Surabaya
2015–sekarang	Konsultan Senior Kardiologi Intervensi, RS Bhayangkara, Surabaya

ANGGOTA/PENGURUS ORGANISASI PROFESI

Tahun	Organisasi
1986	Anggota IDI
1997	Anggota Perhimpunan Dokter Kardiovaskular Indonesia (PERKI)
1999	Member European Society of Cardiology (ESC)
2005	Member Indonesian Society of Interventional Cardiology
2006	Member American Heart Association
2009	Fellow American College Cardiology (FACC)
2009	Fellow Society for Cardiovascular Angiography and Intervention (FSCAI)
2011	Fellow Asean College of Cardiology (FAsCC)
2010	Advisory Board Member The Asia Pacific Heart Association
2010	Advisory Board Member The Heart Asia Journal
2016	Anggota Indonesian Cardiology & Vascular Medicine Collegiums

PUBLIKASI KARYA ILMIAH MELALUI JURNAL 5 TAHUN TERAKHIR

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
1.	Case Report: Seeing-is-Believing: Integrating Physiology and Intracoronary Imaging for Resolving the Revascularization Conundrum of Diffuse and Calcified Coronary Lesions Suryo Ardi Hutomo, Kevin Luke, Aldhi Pradana Hernugrahanto, I Gde Rurus Suryawan, Yudi Her Oktaviono	November 2025 F1000Research

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
2.	Echocardiographic correlation of right ventricular–Pulmonary artery coupling to exercise tolerance in congenital heart disease-associated pulmonary hypertension Anudya Kartika Ratri, Ovin Nada Saputri, David Nugraha, Ricardo Adrian Nugraha, Alisia Yuana Putri Meity Ardiana, Budi Susetyo Pikir, I Gde Rurus Suryawan	Juli 2025 Annals of Pediatric Cardiology
3.	The impact of conventional and electronic cigarette exposure on atherosclerosis development in Rattus norvegicus I Gde Rurus Suryawan, Meity Ardiana, Tony Santoso Putra, A'rofah Nurlina Puspitasari, Priangga Adi Wiratama, Wynne Widiarti, Pandit Bagus Tri Saputra	Maret 2025 The Egyptian Heart Journal
4.	Left Main Bifurcation Stenting in Primary PCI: Conventional Technique I Gde Rurus Suryawan, Yudi Her Oktaviono, Aldhi Pradana Hernugrahanto, Achmad Rizal Shahab, Pandit Bagus Tri Saputra Chabib Fachry Albab	Maret 2025 South Eastern European Journal of Public Health
5.	RURUS SURYAWAN Score: A Novel Scoring System to Predict 30-Day Mortality for Acute Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention I Gde Rurus Suryawan, Yudi Her Oktaviono, Budi Baktijasa Dharmadjati, Aldhi Pradana Hernugrahanto, Mochamad Yusuf Alsagaff, David Nugraha, Made Edgard Rurus Surya Erlangga, Pandit Bagus Tri Saputra, Ricardo Adrian Nugraha	Maret 2025 Journal of Clinical Medicine (JCM)
6.	Effects of digoxin in inhibiting ACE2 and SARS-CoV-2 binding for attenuating COVID-19 in human adipocytes Meity Ardiana, I Gde Rurus Suryawan, Hanestya Oky Hermawan, Primasitha Maharany Harsoyo, Safira Rahma	Desember 2024 Medical Journal of Indonesia

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
7.	Emerging therapeutic benefit of platelet-rich fibrin as novel platelet concentrates in tissue engineering I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto, Arisya Agita, Anudya Kartika Ratri, Ricardo Adrian Nugraha	November 2024 Global Cardiology Science and Practice
8.	The effect of empagliflozin on vascular remodeling related to cardiovascular well-being and sustainable health outcome: A literature review Anudya Kartika Ratri, Budi Susetyo Pikir, Ovin Nada Saputri, I Gde Rurus Suryawan , Ivandito Kuntjoro Nur Shanti Retno Pembayun	September 2024 E3S Web of Conferences
9.	Hypoxic Preconditioning Promotes Survival of Human Adipose Derived Mesenchymal Stem Cell I Gde Rurus Suryawan , Budi Susetyo Pikir, Fedik Abdul Rantam, Anudya Kartika Ratri, Ricardo Adrian Nugraha	Juli 2024 F1000Research
10.	Comparison between Provisional and Dual Systematic Stenting Approach for Left Main Bifurcation Disease: A Systematic Review and Meta-analysis I Gde Rurus Suryawan , Pandit Bagus Tri Saputra, Edgard Surya Erlangga Rurus, Mahendra Eko Saputra, Wynne Widiarti, Chaq El Chaq Zamzam Multazam, Firas Farisi Alkaff	Mei 2024 Current Problems in Cardiology
11.	The role of intracoronary thrombolysis in thrombus-laden coronary artery: a case report I Gde Rurus Suryawan , Rizal Muhammad, Fita Triastuti	April 2024 Intervenční a akutní kardiologie
12.	Rosuvastatin Administration and Its Effect on the IL-6, IL-1 β , and TNF- α Cytokines Levels in Peripheral Blood Mononuclear Cells of Type II Diabetes Mellitus Patients with COVID-19 Andrianto Andrianto, Maya Qurota Ayun, I Gde Rurus Suryawan , Fita Triastuti	Maret 2024 Medicina Moderna - Modern Medicine
13.	Prognostic biomarkers and clinical parameters in adults with atrial septal defect-related pulmonary arterial hypertension treated with sildenafil and beraprost combination therapy	Februari 2024 Progress in Pediatric Cardiology

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
	Anudya Kartika Ratri, I Gde Rurus Suryawan , Meity Ardiana, Andrianto Andrianto, Stavros G. Drakos	
14.	Acute effects of cigarette smoke on Endothelial Nitric Oxide synthase, vascular cell adhesion molecule 1 and aortic intima media thickness Meity Ardiana, Anwar Santoso, Hanestya Oky Hermawan, Ricardo Adrian Nugraha, Budi Susetyo Pikir, I Gde Rurus Suryawan	Oktober 2023 F1000Research
15.	Perindopril and losartan attenuate pro-coagulation factors in human adipocytes exposed to SARS-CoV-2 spike protein Meity Ardiana, I Gde Rurus Suryawan , Hanestya Oky Hermawan, Primasitha Maharany Harsoyo, Inna Maya Sufiyah, A R Muhammad, B S I Zaini	Agustus 2023 Journal of physiology and pharmacology: an official journal of the Polish Physiological Society
16.	Black cumin ethanolic extract reduce aortic intima media thickness due to cigarette smoke exposure in experimental rats Ricardo Adrian Nugraha, Bagus Putra D.K, Tony Santoso Putra, L.G. Rinjani, Meity Ardiana, I Gde Rurus Suryawan , B. Pikir	Agustus 2023 Atherosclerosis
17.	Correlation of Apo E Gene Polymorphism with Recurrent Acute Coronary Syndrome Muhamad Robiul Fuadi, Jusak Nugraha, I Gde Rurus Suryawan , Hartono Kahar, Aryati Aryati, Gwenny Ichsan Prabowo, Budi Utomo, Reny Itishom	Juni 2023 Pharmacognosy Journal
18.	Fibronectin enhances attachment of human adipose-derived mesenchymal stem cells into polytetrafluoroethylene patch during surgical closure of the atrial and ventricular septal defect I Gde Rurus Suryawan , Anudya Kartika Ratri, Andrianto Andrianto, Meity Ardiana, Ricardo Adrian Nugraha	Juni 2023 Annals of Pediatric Cardiology

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
19.	Acute effects of cigarette smoke on Endothelial Nitric Oxide synthase, vascular cell adhesion molecule 1 and aortic intima media thickness Meity Ardiana, Anwar Santoso, Hanestya Oky Hermawan, Ricardo Adrian Nugraha, Budi Susetyo Pikir, I Gde Rurus Suryawan	Juni 2023 F1000Research
20.	Effect of MTHFR A1298C Gene Polymorphism on Acute Coronary Syndrome Muhamad Robiul Fuadi, Jusak R Nugraha, I Gde Rurus Suryawan , Hartono Kahar, Aryati Aryati, Gwenny Ichsan Prabowo, Budi Utomo, Reny Itishom	2023 ARYA Atheroscler
21.	Effect of Black Cumin Ethanolic Extract Administration to Superoxide Dismutase and Malondialdehyde in Inhibiting Endothelial Dysfunction in Cigarette Exposed Rats Meity Ardiana, Budi Pikir, Anwar Santoso, I Gde Rurus Suryawan , Hanestya Oky Hermawan, Dita Rachmi, Primasitha Maharany Harsoyo	Desember 2022 ARYA Atherosclerosis
22.	Hypoxic preconditioning promotes survival of human adipose derived mesenchymal stem cell via expression of prosurvival and proangiogenic biomarkers I Gde Rurus Suryawan , Budi Susetyo Pikir, Fedik Abdul Rantam, Anudya Kartika Ratri, Ricardo Adrian Nugraha	Oktober 2022 F1000Research
23.	Purulent pericarditis in advanced thymoma: A case report Jordan Bakhriansyah, I Gede Parama Gandi Semita, I Gde Rurus Suryawan , Yusuf Azmi, Irfan Deny Sanjaya, Risma Ikawaty, David Nugraha, Firas Farisi Alkaff	Oktober 2022 Radiology Case Reports
24.	Non-HDL Cholesterol and LDL Cholesterol as Main Risk Factors for Coronary Heart Disease: Meta-Analysis Ravell Hansen Untono, Jusak Nugraha, I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto	September 2022 Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
25	Acute effects of cigarette smoke on Endothelial Nitric Oxide synthase, vascular cell adhesion molecule 1 and aortic intima media thickness Meity Ardiana, Anwar Santoso, Hanestya Oky Hermawan, Ricardo Adrian Nugraha, Budi Susetyo Pikir, I Gde Rurus Suryawan	September 2022 F1000Research
26	microRNA-1 Induces Transdifferentiation of Peripheral Blood CD34+ Cells into Cardiomyocytes-like Cells Budi Susetio Pikir, Andrianto Andrianto, I Gde Rurus Suryawan , Hanestya Oky Hermawan, Dian Paramita Kartikasari, Primasitha Maharany Harsoyo	September 2022 The Indonesian Biomedical Journal
27	Endothelial dysfunction by brachial artery flow-mediated dilatation as predictor of major adverse cardiovascular event in acute coronary syndrome Bunga Novitalia, I Gde Rurus Suryawan , Agus Subagio, Muhammad Firdani, Ryan Enast Intan	Agustus 2022 International Journal of Health Sciences
28	Isolation and Culture of Non-adherent Cells for Cell Reprogramming Andrianto Andrianto, Budi Susetyo Pikir, I Gde Rurus Suryawan , Hanestya Oky Hermawan, Primasitha Maharany Harsoyo	Mei 2022 Journal of Stem Cells and Regenerative Medicine
29	The Role of Human Platelet-Rich Plasma to Enhance the Differentiation of Adipose derived Mesenchymal Stem Cells into Cardiomyocyte: An Experimental Study I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto, Arifta Devi Anggaraeni, Arisya Agita, Ricardo Adrian Nugraha	Mei 2022 Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry
30	The Coronary Collateral Artery: The Prognostic Importance and Functional Relevance Rachmat Ageng Prastowo, Primasitha Maharany Harsoyo, Hanestya Oky Hermawan, I Gde Rurus Suryawan	Februari 2022 International Journal of Research Publications
31	Correlation Between Diabetes Mellitus and Clinical Outcome of Patients with Acute Coronary Syndrome	November 2020 Indonesian

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
	Underwent Percutaneous Coronary Intervention Therapy in Dr Soetomo Surabaya Hospital Alanna Sari Pratikto, I Gde Rurus S Suryawan , Andrianto Andrianto, Purwo Sri Rejeki	Andrology and Biomedical Journal
32	To reperfuse or not to reperfuse: a case report of Wellens' syndrome with suspected COVID-19 infection I Gde Rurus Suryawan , Jordan Bakhriansyah, Mia Puspitasari, Parama Gandhi, Ryan Enast Intan, Firas Farisi Alkaff	September 2020 The Egyptian Heart Journal
33	Hypoxic Preconditioning Decrease ROS and Increase SOD Expression in Adipose-Derived Mesenchymal Cell I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto, Ratna Dewi Cahyaningtias, Makhyhan Jibril Al Farabi	Mei 2020 Pharmacognosy Journal
34	Contrast does not Affect Adipose Mesenchymal Stem Cell (AMSC) Proliferation G R Soekarno, I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto, W M Valentidenta	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science
35	The Effect of Atorvastatin Administration before Percutaneous Coronary Intervention on Stable Coronary Artery Disease Against Event of Periprocedural Myocardial Infarction L P C Dewi, R M Yogiarto, I Gde Rurus Suryawan , Deni Putrah Pratama	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science
36	Antigen Candidates for Atherosclerosis Vaccine Development D K S C Putri, Makhyhan Jibril Al Farabi, I Gde Rurus Suryawan	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science
37	Hypoxic Preconditioning Effects of Bone Marrow- derived Culture Mesenchymal Stem Cells on CD31+ Expression, Vascular Endothelial Growth Factors-a (VEGF-A) and Stromal-derived Sactors-1 Alpha (SDF-1 α)	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science

No.	Judul & Penulis	Jurnal / Tahun
	Akhtar Fajar Muzakkir, I Gde Rurus Suryawan , T Yusrizal	
38	Lower Gensini Score in Navy Personnel Compared to Civilians, rather than for Non-Commissioned Officers Parama Gandhi, Makhyhan Jibril Al Farabi, M F Huda B Jovie, I Gde Rurus Suryawan	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science
39	Hypoxic Preconditioning Effect on the Expression of Intracellular Heat Shock Protein (HSP) 27, HSP 70 and HSP 90 on Cultured Adipocyte-Derived Mesenchymal Stem Cells (AMSCs) A F Ghaznawie, I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto, A Romdiyana	Februari 2020 IOP Conference Series Earth and Environmental Science
40	The Hypoxic Preconditioning Effect On Senescence Cell Process In Cultured Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells (AMSCs) Nadiar Dwi Nuarisa, I Gde Rurus Suryawan , Andrianto Andrianto	2020 Indonesian Journal of Cardiology:

BUKU

No.	Judul Buku	Penerbit/Isbn/Tahun
1	Buku Ajar Sindrom Koroner Akut	Airlangga University Press, ISBN: 9786024739454
2	Ilmu Kardiovaskular Berbasis Standar Nasional Pendidikan Profesi Dokter Jilid 1	Airlangga University Press, 2024 ISBN: 9786025016660
3	Ilmu Kardiovaskular Berbasis Standar Nasional Pendidikan Profesi Dokter Jilid 2	Airlangga University Press, 2024, ISBN: 9786025016677

NARASUMBER SYMPOSIUM/WORKSHOP

Waktu	Peran>Nama Acara
1996	Concurrent Inoue Balloon Valvotomy in Combined Tricuspid and Mitral Stenosis: A New Simple Technique (the 48 Annual Conference of Indian Cardiological Society Bangalore, India)

Waktu	Peran>Nama Acara
1996	Safety and Efficacy of Percutaneous Mitral Inoue Balloon Valvotomy in Patients with Left Atrial Thrombus (the 48 th Annual Conference of Indian Cardiological Society Bangalore, India)
1997	ASEAN Cardiology Congress (Nominee Young Investigator Award, 1997)
1998	Morphology, Severity and Site of The lesion as Predictors for Success and Complication of PTCA (Asean Congress of Cardiology)
1999	From Hypertension to Heart Failure: The Role of ARB (Symposium – Jombang)
2000	What do we Learn from Hope Study Symposium- Madiun
2000	The Role of ARB (Candesartan) in Hypertension Management (Surabaya,
2002	The Role of DES in the Prevention and Treatment of In-Stent Restenosis (1 st National Meeting of the ISIC)
2003	The Role of Drug Eluting Stents in the war against Restenosis: The latest breaking Trials (Weekend Course on Cardiology, Jakarta 2003)
2003	Ducth Foundation Course on Cardiology in Collaboration with Department of Cardiology Faculty of Medicine Airlangga University 2003 (Speaker)
2003	Asean Anesthesiology Meeting –Surabaya 2003 (Invited Speaker)
2004	Anti Arrhythmic Drugs for Atrial Fibrillation (ASMIHA 13 th , Bali, 2004)
2004	Kamakura Live Demonstration, Yokohama Japan 2004 (International Guest Faculty member)
2005	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2005 (International Guest Faculty member)
2005	China Interventional Therapy, Beijing 2005 (International Guest Faculty member)
2006	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2006 (International Guest Faculty member)
2006	China Interventional Therapy, Beijing 2006 (International Guest Faculty member)
2006	ASEAN Atherothrombotic Advocacy (member) Meeting 2006, Kuala Lumpur, Malaysia

Waktu	Peran>Nama Acara
2006	2 nd Congress of The Indonesian Association of Sexology and The 1st International Symposium on Sexual Medicine, Surabaya 2006 (Invited speaker)
2007	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2007 (International Guest Faculty member)
2007	ASEAN Atherothrombotic Advocacy (member) Meeting 2007, Singapore
2007	The 16 th Asean Congress of Cardiology 2007- (Scientific Committee member and Speaker)
2007	China Interventional Therapy, Beijing 2007 (International Guest Faculty member)
2008	Asia Pacific Heart Association-The Great Wall International Congress of Cardiology 2008, Beijing (Invited Speaker)
2008	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2008 (International Guest Faculty member)
2008	The 17 th Asean Congress of Cardiology 2008, Hanoi (Invited Speaker)
2008	China Interventional Therapy, Beijing 2008 (International Guest Faculty member)
2009	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2009 (International Guest Faculty member)
2009	China Interventional Therapy, Beijing 2009 (International Guest Faculty member)
2009	The 18 th Annual Scientific Meeting of The Indonesian Heart Association 2009 (Scientific Committee member)
2010	Kamakura Live Demonstration, Yokohama, Japan 2010 (International Guest Faculty member)
2010	China Interventional Therapy, Beijing 2010 (International Guest Faculty member)
2010	Asia Pacific Heart Association-The Great Wall International Congress of Cardiology 2010, Beijing (Invited Speaker)
2010	The 6 th Asian Interventional Cardiovascular Therapeutic Congress, Singapore 2010 (Faculty Member)
2011	China Interventional Therapy, Beijing 2011 (International Guest Faculty member)

Waktu	Peran>Nama Acara
2012	China Interventional Therapy, Beijing 2012 (International Guest Faculty member)
2012	The 8 th Asian Interventional Cardiovascular Therapeutic Congress, Gurgaon, New Delhi, India 2012 (Faculty member)
2013	China Interventional Therapy, Beijing 2013 (International Guest Faculty member)
2014	China Interventional Therapy, Shanghai 2014 (International Guest Faculty member)
2014	AICT 2014, Jakarta (Faculty member)
2014	Hypertension with Chronic CAD: The best Approach (INASH, Jakarta 2014)
2014	Current Trend and Future Challenges in Treating Hypertension in Daily Practice (INA-SH, Jakarta 2014)
2014	The 9 th Asian Interventional Cardiovascular Therapeutic Congress, Jakarta, Indonesia 2014 (Faculty member)
2014	TCTAP 2014, Seoul, Korea (Faculty Member)
2015	China Interventional Therapy, Beijing 2015 (International Guest Faculty member)
2015	TCTAP 2015, Seoul, Korea (Faculty Member)
2016	China Interventional Therapy, Beijing 2016 (International Guest Faculty member)
2016	China Interventional Therapy, Beijing 2016 (Invited Speaker)
2016	Current strategy for antiplatelet therapy in Acute Coronary Syndrome undergoing PCI (invited speaker at plenary session, ASMIHA 2016)
2016	Controversy of Duration of Dual Antiplatelet: Short term vs Long Term (CIT 2016, Beijing- Invited speaker)
2016	TCTAP 2016, Seoul, Korea (Faculty Member)
2017	China Interventional Therapy, Beijing 2017 (International Guest Faculty member)
2017	ISICAM 2017, Faculty member, Operator on Live demo, Jakarta
2017	ISIC –workshop on TRI (faculty member) Lecturer 2017
2017	Faculty member operator ISCICAM -INA Live, JKT 2017
2018	CME Cardiology and Cardiovascular medicine department Faculty of medicine –Dr Soetomo Hospital, SBY 2018 (faculty member)

Waktu	Peran>Nama Acara
2018	China Interventional Therapy, Beijing 2018 (Guest International faculty Suzho, China)
2021	Sebagai Pembicara ACSA 2025 “Cardiovascular Care Advancement Reshaping and Wvolving Throughout Pandemic and beyond” Surabaya.
2022	Sebagai Pembicara The First only Single Pill Combination of a B blocker and an ACE inhibitor:addressing Challenges for better management of hypertension and CAD. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan.
2023	Sebagai Pembicara Advance Angina management: Once-Daily metabolic approach to complement hemodynamic therapy. Program pendidikan Kedokteran berkelanjutan.
2023	Sebagai Instruktur Workshop in Complex PCI: Intermediate level Conducted by Indonesian Society of Inteventional Cardiology (ISIC)
2023	Sebagai Pembicara Indonesian Society of Interventional Cardiology Annual Meeting (ISICAM).
2023	Sebagai Pembicara FGD “ In Dept Review of Potent Antiplatelet use in ACS: Focus on The Current Guideline”
2024	Sebagai Pembicara Baloon IVAC 2L Catheter. Rount Table Discussion: Drug Coated Baloon IVAC 2L Catheter for High Risk PCI.
2024	Sebagai Pembicara Battle the crossroad, conquering coronary bifurcation lesions. Workshop: Battle the crossroad, conquering coronary bifurcation lesions.
2024	Sebagai Pembicara Atherectomy Through Calcifications: Utilization of Orbital Atherectomy System (OAS) for Calcified Lesion Management. Workshop: Precision and Practice: Mastering Techniques in Interventional Cardiology.
2024	Sebagai Pembicara Precision Medicine in Cardiology: Tailoring Treatment to the Individual. Symposium ACSA 2024 ‘Precision Medicine in Cardiology: Tailoring Treatment to the Individual.
2024	Sebagai Pembicara Holistic Care in Chronic Coronary Syndrome: Evolving Strategies from Diagnosis to Treatment. Webinar Holistic Care in Chronic Coronary Syndrome: Evolving Strategies from Diagnosis to Treatment.
2025	Sebagai Pembicara Acute Coronary Syndrome Today: Faster, Safer, Smarter Care Angkatan 1

Waktu	Peran>Nama Acara
2025	Sebagai Pembicara Symposium Airlangga Cardiovascular Education Series (ACES) 2025-Coronary Artery Disease Cutting-Edge Insight From Pathophysiology To Precision Care.
2025	Sebagai Pembicara Workshop "When Things Go Wrong: Learning from PCI Complications and Deaths Angkatan 1"

PENELITIAN 5 TAHUN TERAKHIR

No.	Judul Penelitian/ Skema	Tahun
1	Paparan Rokok Elektrik Dan Konvensional Pada Penyumbatan Pembuluh Darah Program Hibah: Airlangga Research Fund Skema: Penelitian Dasar Unggulan (PDU)	2024
2	Efek Pemberian Protein Rekombinan Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) Pada Mencit Model Disfungsi Endotel Melalui Paparan Asap Rokok Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional Skema: Penelitian Fundamental - Reguler	2024
3	Hubungan Kadar Vascular Cell Adhesion Molecule-1 (VCAM-1) Dengan Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion/ Pulmonary Artery Systolic Pressure Ratio (TAPSE/PASP) Dan 6 Minutes Walking Test (6MWT) Pada Pasien Penyakit Jantung Bawaan Pirau Dewasa Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2024
4	Hubungan Kadar MIR-21 Dengan Fibrosis Miokard Pada Pasien Dengan Gagal Jantung Fraksi Ejeksi Normal Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2024
5	Analisa Geospasial – Distribusi, Prediksi Coverage, Dan Waktu Tempuh Fasilitas Rujukan Kardiovaskular (Cath Lab) Di Indonesia Program Hibah: Airlangga Research Fund Batch 2 Skema: Penelitian Dasar Unggulan	2024
6	Pengembangan Messenger Ribonucleic Acid of Angiotensin-Converting Enzyme 2 (MRNA ACE2) Sintetik Termodifikasi Untuk Terapi Disfungsi Endotel Sebagai Upaya Pencegahan Penyakit Kardiovaskular Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional Skema: Penelitian Fundamental - Reguler	2024

7	Pengaruh Pemberian Rosuvastatin Terhadap Ekspresi Sitokin TNF- α , IL-6, Dan IL-12 Pada Sel Mononuklear Darah Tepi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Yang Terpapar Virus SARS COV2 Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2024
8	Hubungan Kadar MIR-1 Dengan Fibrosis Miokard Pada Pasien Dengan Gagal Jantung Fraksi Ejeksi Normal Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2024
9	Hubungan Kadar Endotelin-1 Dengan 6 Minutes Walking Distance Dan Parameter Ekokardiografi Pada Pasien Hipertensi Arteri Pulmonal Dewasa Dengan Penyakit Jantung Bawaan Pirau Yang Mendapat Terapi Kombinasi Sildenafil Dan Beraprost Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2024
10	Efek Pemberian Kombinasi Sildenafil Dan Beraprost Terhadap Penurunan Progresi Hipertensi Arteri Pulmonal Pada Pasien Dewasa Dengan Penyakit Jantung Bawaan Pirau Program Hibah: Penelitian Internal Universitas Airlangga Skema: Penelitian Unggulan Fakultas	2022
11	Efek Paparan Perindopril, Losartan Dan Digoxin Terhadap Ekspresi ACE2 Dan Sitokin IL-6 Pada Kultur Adiposit Yang Diinfeksi SARS COV-2 Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional Skema: Penelitian Dasar	2022
12	Pengembangan Deteksi Dini Proses Fibrosis Pada Gagal Jantung Dengan Fraksi Ejeksi Normal Berbasis MIR-1, MIR-21 Dan MIR 29 Program Hibah: Penelitian Dasar Kompetitif Nasional Skema: Penelitian Dasar Kompetitif Nasional	2022
13	Meta-Analisis Kolesterol Non-HDL Dan Kolesterol Ldl Sebagai Faktor Risiko Utama Terjadinya Penyakit Jantung Koroner Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Skripsi Sarjana	2022
14	Hubungan Antara Left Atrial Expansion Index Dan Left Atrial Functional Index Terhadap Luaran Klinis Pasien Gagal Jantung Akut Dengan Penurunan Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri Program Hibah: Program Penelitian Dasar Skema: Penelitian Tesis Magister	2022

- | | | |
|----|--|------|
| 15 | Uji Pre Klinik Efek Pemberian Perindopril Dan Losartan Pada Ekspresi Reseptor ACE2 Dan IL6 Pada Tikus Model Obesitas
Program Hibah: Penelitian Internal Universitas Airlangga
Skema: Penelitian Unggulan Fakultas | 2022 |
| 16 | Pengaruh Pemberian Mikro Rna Mir-1 Dan Mir--133a Terhadap Ekspresi Hdac4, Mfe 2 Dan Srfpbi Dalam Proses Induksi Transdiferensiasi Sel Co34+ Darah Perifer Menjadi Kardiomyosit
Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional
Skema: Penelitian Dasar | 2021 |
| 17 | Efek Paparan Perindopril, Losartan Dan Digoxin Terhadap Ekspresi ACE2 Dan Sitokin Il-6 Pada Kultur Adiposit Yang Diinfeksi SARS COV-2
Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional
Skema: Penelitian Dasar | 2021 |
| 18 | Efek Paparan Perindopril, Losartan Dan Digoxin Terhadap Ekspresi Ace2 Dan Sitokin IL-6 Pada Kultur Adiposit Yang Diinfeksi SARS COV-2
Program Hibah: Penelitian Kompetitif Nasional
Skema: Penelitian Dasar | 2021 |

