

**KREATIFITAS DAN INOVASI AKADEMIS
UNTUK TEKNOLOGI BEDAH
TORAKS-KARDIOVASKULAR DAN
KEMAJUAN ILMU KEDOKTERAN
BIOMOLEKULER KARDIOVASKULAR**



KK
PFA
PG-104/10
Pur
k-1


Pidato:

Diucapkan pada peresmian penerimaan Jabatan Guru Besar Tetap
dalam mata pelajaran Ilmu Bedah Toraks-Kardiovaskular
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga di Surabaya
pada hari Selasa, tanggal 30 Desember 1997

Oleh:

PURUHITO

".....The good surgeon has the ability to apply proper standard techniques skilfully. The very good surgeon reduces those standard techniques to their simplest terms, improves them, and applies them with scholarly flexibility. The great surgeon has all the qualities of the very good surgeon; in addition, he is innovative and creative, and he passes the improved standard and new techniques on to others. Thus, the great surgeon serves many more than one at a time, one at a time"



*Dwight Emory Harken,
Clinical Professor of Surgery Emeritus
Harvard Medical School, Cambridge,
Massachusetts.*

".... bila engkau ingin lebih dahulu dari temanmu, berlarilah lebih cepat dan jangan menjegal temanmu itu"

*Liem Bing Hwie,
Staf pengajar Bagian Ilmu Bedah
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga*

PRAKATA

Assalammu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh,

Yth. Saudara Rektor Universitas Airlangga,
Yth. Para Pembantu Rektor Universitas Airlangga,
Yth. Saudara-saudara anggota Senat Universitas Airlangga,
Yth. Pimpinan Fakultas dan Lembaga di lingkungan Universitas Airlangga,
Yth. Ketua Dewan Penyantun Universitas Airlangga,
Yth. Segenap Sivitas Akademika Universitas Airlangga
serta
segenap tamu dan undangan yang saya muliakan
dan
para hadirin yang berbahagia,

SALUTAM COLLEGIUM PRIMARIUS!

Mengawali pidato peresmian penerimaan jabatan saya, perkenankanlah saya pada kesempatan yang berbahagia ini terlebih dahulu memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga kita semua dapat berkumpul bersama dalam Rapat Terbuka Senat Universitas Airlangga dalam keadaan sehat wal'afiat.

Secara khusus saya juga mengucapkan syukur karena dalam acara ini saya diresmikan untuk menerima jabatan sebagai Guru Besar dalam Ilmu Bedah Toraks-kardiovaskular yang pertama di Indonesia.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah saya menyampaikan tiga pokok isi pidato penerimaan jabatan sebagai Guru Besar ini, yang saya harapkan akan dapat pula menjadi tradisi bagi isi pidato-pidato penerimaan jabatan Guru Besar yang mendatang, yaitu:

- apa yang telah saya lakukan selama saya meniti karier saya selama ini sampai pada saat penerimaan jabatan sebagai Guru Besar.
- pendapat tentang masalah akademik.
- dan pandangan kedepan dari bidang ilmu serta bidang-bidang ilmu terkait dari mata pelajaran yang saya asuh.

Adapun judul yang akan saya sampaikan adalah:

KREATIFITAS DAN INOVASI AKADEMIS UNTUK TEKNOLOGI BEDAH TORAKS-KARDIOVASKULAR DAN KEMAJUAN ILMU KEDOKTERAN BIOMOLEKULER KARDIOVASKULAR

1. PENDAHULUAN

Hadirin yang terhormat,

Sikap dan budaya inovatif dapat dikembangkan oleh setiap orang, akan tetapi inovasi yang berdasarkan kemampuan akademik akan lebih mempercepat pengembangan suatu bidang ilmu, terutama bidang ilmu yang berkaitan dengan profesionalisme atau ketrampilan. Ilmu bedah merupakan bagian ilmu kedokteran yang memang membutuhkan ketrampilan tangan, ilmu pengetahuan dan seni (*Handwerk, Wissenschaft und Art*, Theodore Billroth, 1829-1894). Dari inovasi itu masih diperlukan pula kreatifitas, hingga teknologi tersebut dapat lebih

diterapkan untuk kepentingan pengabdian pada masyarakat, atau sering disebut "**aplikasi**". Teknologi semacam ini mungkin dapat diklasifikasikan dalam "**TEKNOLOGI KREATIF-INOVATIF** - dapat disingkat dengan istilah "**teknologi KRINO**"

Sikap dan budaya inovatif memang dapat tumbuh sejak dini, tapi landasan pengetahuan dan pendidikan akademik memungkinkan seseorang dilatih untuk mencintai dan membiasakan upaya coba-mencoba dan meneliti menurut kaidah ilmiah.

Pendidikan akademik juga harus memungkinkan seseorang mengembangkan gagasan tanpa dipengaruhi rasa takut mengemukakan pendapat, selama dalam batas-batas kebebasan akademik. Selain itu forum akademik akan memberi kesempatan kepada setiap orang untuk mengembangkan sikap tanggap yang tajam serta mengembangkan ide-ide yang segar dan orisinal. Proses melakukan penelitian dengan kaidah ilmiah akan menumbuhkan keinginan tahu akan sesuatu yang baru, dan diharapkan dapat mendidik seseorang tekun dan sabar dalam mencapai tujuan jangka panjang. Selain itu, sikap dan budaya inovatif akan membuat seseorang berani mengambil resiko dalam upaya membuktikan atau menunjukkan hal atau teknologi yang sebelumnya belum pernah ada lalu diciptakan dengan semangat bersaing atau membandingkan dengan lain teknologi yang sudah ada.

Kreatifitas yang dimiliki oleh seseorang juga akan menumbuhkan latihan ketrampilan untuk lebih berani memadukan proses dan produk. Proses melatih ketrampilan ini baru diperoleh selama proses pendidikan profesi yang didasarkan pada pengetahuan dasar ilmu yang bersangkutan.

Contoh-contoh inovasi teknologi yang berdasarkan pada bidang ilmu fisika, farmasi, kimia, dan elektronika dalam ilmu bedah dan ilmu kedokteran pada umumnya, telah ditunjukkan oleh sejarah, misalnya pengembangan penisilin dan streptomisin pada tahun 1940-an, aplikasi

laser pada tahun 1960-an, penggunaan CT-scanner pada tahun 1970-an dan rekayasa genetika dan pelacak DNA di tahun 1980-an. Kesemuanya tercatat merupakan produk inovasi dan kreatifitas oleh orang-orang Inggris dan Amerika. Umumnya para inovator tersebut merupakan pula orang-orang yang genius dalam bidangnya.

Contoh lain dari penemuan-penemuan ilmiah bidang ilmu kedokteran yang didasari pada inovasi dan kreatifitas juga tercatat ditemukan di Indonesia, tapi dilakukan oleh ilmuwan barat yang waktu itu bekerja di Indonesia. Beberapa catatan sejarah menunjukkan misalnya vitamin B ditemukan di Jawa/Bandung oleh EIJKMAN karena melihat fenomena penyakit beri-beri yang dapat sembuh bila orang makan beras yang tidak di gosok : ditemukan vitamin tersebut di kulit beras yang secara kimiawi dapat diisolir dan dibuat sintetis.

Kreatifitas dan inovasi oleh Dokter spesialis bedah yang menghasilkan teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan oleh perusahaan industri raksasa dapat memberikan sumbangan untuk menunjang pengembangan ilmu. Sebagai contoh misalnya apa yang dilakukan oleh Dr. **Earnest Burgess**, seorang dokter spesialis orthopedi, yang menemukan protesa kaki palsu yang persis sama sifat fisiknya dengan kaki asli, berdasarkan penelitian yang lama tentang sifat-sifat kelenturan kaki dan sendi-sendinya, bekerja sama dengan **perusahaan pesawat terbang "BOEING"** terutama waktu menilai mekanisme hidraulik dari bahan yang akan dipakai sebagai kaki tersebut hingga dapat menahan tekanan dan lenturan-lenturan. Protesa kaki dan tungkai ini benar-benar dapat menggantikan fungsi dan kerja dari tungkai dan kaki asli yang sesuai dengan sifat-sifat kinesiologiknya. Kaki ini dinamakan "SEATTLE FOOT".

Contoh lain adalah pengembangan bidang elektronika yang diketahui banyak memberi sumbangan pada kemajuan ilmu kedokteran, baik

diagnostik dan pengobatan. Misalnya riset yang panjang di bidang elektronika menghasilkan pengobatan untuk orang yang tuli: ditemukan mikrochip untuk dipakai pada cochlea palsu yang dapat diimplantasikan ke rongga telinga tengah, hingga impuls bunji dapat diteruskannya ke N. Cochlearis untuk terus ke cortex cerebri. Inovasi ini menghasilkan tehnik implantasi cochlea. Teknologi penginderaan jauh dengan mengaplikasikan teknologi CCD yang dipakai dalam bidang astronomi untuk obyek lemah cahaya, kini diterapkan dalam penelitian bedah otak dan bedah jantung untuk merekam hasil scanning merupakan contoh langka dari suatu hasil ilmiah disatu bidang ilmu yang melintas jauh kebidang ilmu lain yang tampak di kutub yang berseberangan (*Bambang Hidayat, 1996*).

Inovasi dan kreatifitas berfikir dalam mengembangkan usaha pengobatan juga dapat mencakup bidang biologi seluler, yang aplikasinya dapat dipakai untuk konsep pengobatan dari berbagai penyakit yang tidak mungkin disembuhkan dengan farmasetika. Contoh yang banyak menarik dan mengundang impresi emosional adalah yang menyangkut bidang seksuologi pada berbagai penyakit degeneratif ataupun geriatri. Dalam hal ini misalnya ditemukannya zat "*Vasoactive Intestinal Polypeptide*" (VIP), yang merupakan neurotransmitter yang terlibat pada rangsangan seksual. Zat ini merupakan 28 peptida asam amino yang ditemukan dari ekstrak paru pada tahun 1970, kemudian diisolasi dari ekstrak intestinal, dan dideteksi melalui RIA dan Immunohistochemistry pada otak dan saraf perifer. Reseptor ini diikat pada siklase adenilat. Saraf yang mengandung VIP dideteksi melalui immunohistochemistry pada otot polos dan epithel glandular dari prostat, vesicula seminalis, vas deferens, epididymus dan pada jaringan penis yang ereksi. Pada wanita ditemukan pada endometrium, cervix, tuba, vagina dan clitoris. Pada penelitian selanjutnya (kreatifitas!), VIP ditemukan pada jaringan penis

pada macam-macam binatang setelah penis dirangsang menjadi ereksi, pada manusia juga dapat ditemukan pada rangsangan seks secara visual maupun manual. Penemuan ini merubah konsep mendasar pada sosiopsikologi dari impotensi serta cara-cara pengobatannya.

Dari contoh-contoh tersebut, dapat dilihat bahwa sikap inovatif dan kreatifitas umumnya timbul dan tumbuh dalam suatu iklim persaingan, dan persaingan yang makin sengit akan melahirkan serangkaian inovasi dan kreatifitas. Persaingan muncul karena adanya tuntutan konsumen. Keterbatasan sarana dan dana juga merupakan keadaan yang mendorong inovasi dan kreatifitas. Selain itu inovasi bisa lahir dan berkembang bila ada ekspansi dramatik dalam penerapan teknologi yang sudah ada atau adanya kelahiran teknologi baru melalui terobosan-terobosan prinsip-prinsip dasar. Penyebaran hasil riset dalam contoh-contoh kreativitas tersebut tadi, merupakan hal-hal yang menyulut inovasi teknologi. Kita melihat bahwa semua contoh-contoh tersebut, yang pada akhirnya juga melahirkan teknologi kedokteran serta produk-produk yang dapat dijual, juga merupakan hasil dari adanya suatu *masyarakat ilmiah kedokteran* yang hidup dan berkembang di dalam suatu masyarakat ilmiah (*science community*).

Dalam paradigma pendidikan tinggi, proses penyebaran ilmu dapat diajarkan melalui metoda mengajar dengan menggunakan pokok bahasan dalam kuliah secara dialogis. Metoda ini dapat menumbuhkan sikap kritis para mahasiswa dalam menghadapi suatu masalah. Dalam proses pendidikan selanjutnya yang berstrata, maka pada jenjang selanjutnya pendidikan tinggi dalam bidang akademis menuntut agar mahasiswa dapat mengembangkan ilmu pengetahuan sendiri dengan penelitian yang dapat menerobos front baru (*Puruhito, 1981, 1995, Bambang Hidayat, 1996*). Pada puncak pemantapan nilai intelektual, maka diajarkan bagaimana menanggung dan menguasai metodologi yang bersifat monodisipliner.

2. PENGEMBANGAN ILMU BEDAH TORAKS KARDIO-VASKULAR

Hadirin yang terhormat,

Bedah toraks-kardiovaskular, khususnya bedah jantung merupakan rekayasa teknologi tingkat tinggi di dalam Ilmu Kedokteran yang memerlukan penerapan teknologi canggih. Pada waktu dikembangkannya bedah kardioraks dalam dunia ilmu pengobatan dan ilmu kedokteran dalam sejarah Ilmu Kedokteran (tahun 1950-an), maka pemakaian dan pengetrapan teknologinya dalam usaha pengobatan pada manusia secara klinis menurut skala teknologi saat ini (1997) dapat digolongkan sangat primitif dan tidak memenuhi syarat-syarat "lege artis" ilmu bedah maupun teknologi tahun 1990-an, akan tetapi pada saat itu dipandang sebagai "teknologi canggih" dalam bidang ilmu kedokteran bedah.

Banyak sekali komponen-komponen teknologi kedokteran yang pada saat itu (tahun 1950-an) dipandang dan dianggap sudah mapan dan canggih, melalui perkembangan teknologi elektronika kedokteran, dan lain-lain teknologi yang terkait dalam kurun waktu 40 tahun ini, kemudian menjadi teknologi yang tidak dapat lagi dipakai dalam generasi 1990-an.

Seperti diketahui, perkembangan bedah jantung didasarkan pada beberapa komponen, yaitu:

1. *Perkembangan teknologi elektronika kedokteran.*
2. *Kemajuan teknologi diagnostik kedokteran.*
3. *Pengembangan teknologi "Sirkulasi Ekstra Korporal" (Mesin Jantung-Paru) – atau " Pintas Kardiopulmoner".*

4. *Pengetahuan tentang fisiologi dan anatomi sistema kardiovaskular manusia.*
5. *Obat-obatan baru dalam bidang Kardiovaskular.*

Hal-hal tersebut di atas membawa pengaruh dan perubahan yang sistematis dari tahun ke tahun dalam teknik pembedahan jantung dan kemungkinan kemungkinan keberhasilan pengobatan-pengobatan penyakit jantung dengan cara pembedahan. Pembedahan yang pada tahun 1950-an tidak mungkin terfikir dapat dilakukan, pada tahun 1990-an menjelang abad ke-21 ini sudah merupakan pembedahan yang rutin. Demikian pula hasil-hasil pembedahan serta prognosa hidup dari penderita penyakit jantung ini makin baik.

Sementara itu, dalam dunia ilmu kedokteran sendiri, diakui bahwa bidang bedah toraks-kardiovaskular di negara-negara berkembang dan tropis menyajikan hal-hal khusus yang tidak dapat diperoleh pada sebagian besar masalah bedah toraks-kardiovaskular, pulmonologi, kardiologi dan angiologi di negara-negara maju. Dokter spesialis Bedah Toraks-kardiovaskular di negara-negara tropis dan negara-negara berkembang sering harus mengobati penderita dimana indikasi pembedahannya jarang ditemukan pada penderita penyakit yang sama di negara maju. Hal ini mungkin disebabkan oleh akibat keadaan sosial, ekonomi dan pendidikan yang relatif rendah dibandingkan dengan besarnya populasi dimana penderita tersebut hidup. Pengalaman mandiri serta keberhasilannya inilah yang dapat pula mengungkap substansi mendasar dalam bidang bedah toraks-kardiovaskular serta merupakan pandang falsafawi yang tembus lintas disiplin keilmuan, dalam pergulatan adanya keterbatasan infrastruktur untuk menjalankan bedah toraks-kardiovaskular yang canggih.

3. PERMASALAHAN DI LAPANGAN

Indonesia, sebagai negara yang penduduknya terbesar nomer 4 di dunia, meskipun masih mempunyai problema sosio-ekonomik yang jamak, digolongkan dalam negara "developing", yang berarti sudah di atas negara-negara "underdeveloped". Ilmu Kedokteran di Indonesia telah berkembang pesat pada dasawarsa terakhir ini (selewat 1980-an) dan mengikuti arah perkembangan ilmu kedokteran di dunia dan negara-negara maju secara sinkron dengan kemampuan sumberdaya manusia dalam bidang kesehatan dan kedokteran yang dimilikinya.

Dengan jumlah penduduk yang sekitar 200 juta jiwa, maka jumlah tenaga dokter, khususnya dokter spesialis, dan lebih khusus lagi, tenaga dokter spesialis bedah, dan sangat khusus lagi, tenaga dokter spesialis bedah toraks-kardiovaskular, adalah sangat kurang. Pada saat ini, masih tercatat hanya kira-kira 25 (dua puluh lima) dokter spesialis bedah toraks-kardiovaskular yang sudah "senior". Secara teratur bedah toraks-kardiovaskular pada era waktu 1988-1997 ini sudah dapat dilakukan di kota-kota besar di Indonesia.

Dalam sejarahnya, maka bedah jantung pertama kali dirintis di Surabaya pada tahun 1962 dengan bedah jantung tertutup dan pada tahun 1971 dimulai pula dengan bedah jantung terbuka. Pelaksanaan pembedahan tersebut didasari pada pengembangan bedah toraks pada dekade tahun-tahun sebelumnya, hingga pada waktu dimulainya bedah jantung tersebut, sudah terdapat pra-kondisi dari sarana teknologi yang matang. Ketika pada tahun 1973 bedah jantung terbuka dilakukan oleh "*all Indonesian team*", maka fase "tinggal landas" sudah dapat dimulai. Sejak itu maka bedah toraks-kardiovaskular pun ikut berkembang, dan era melakukan pengetrapan teknologi dalam pembedahan toraks-kardiovaskular banyak didasari pada inovasi dan kreatifitas para

pelaksananya. Secara nasional, pengembangan dan pelaksanaan teknologi bedah toraks-kardiovaskular pada saat ini (1997) hanya dapat mencapai teknologi menengah (*intermediate cardiovascular technology*).

Dengan kemampuan yang telah disebutkan, maka pada tahun 1970-an, di Indonesia mampu melakukan 0,2 pembedahan jantung tiap 1 juta penduduk (hanya kira-kira 30 bedah jantung tiap tahun untuk kurang lebih 150 juta penduduk pada saat itu, dimana di negara-negara lain di dunia, terutama di negara-negara maju, bedah jantung dapat dilakukan dengan jumlah rata-rata 5.000 tiap 1 juta penduduk tiap tahun). Pada saat ini (tahun 1997) sudah dapat dilakukan tiap tahun di Indonesia (Jakarta, Bandung, Surabaya, Medan, Padang, Semarang, Yogyakarta, Ujungpandang, Manado, Denpasar, Palembang, Banjarmasin dan Jayapura) kira-kira 1000-1200 pembedahan jantung dan 1000-1500 pembedahan toraks dan vaskular tiap tahun atau kurang lebih 12 (dua belas) bedah toraks-kardiovaskular tiap 1 juta penduduk tiap tahun. Bila hanya dilihat dari populasi penduduk serta jumlah spesialis bedah toraks-kardiovaskular dan jumlah penderita di pulau Jawa saja, maka angka tersebut dapat diartikan 15 (lima belas) pembedahan toraks-kardiovaskular tiap 1 juta penduduk tiap tahun.

Sebagai perbandingan, maka pada era 1990-an ini di Amerika Serikat dapat dilakukan rata-rata 300.000 bedah jantung dan 500.000 bedah toraks dan vaskular tiap tahun (1200 bedah jantung dan 2000 bedah toraks dan vaskular tiap 1 juta penduduk) dan di Eropa kira-kira 190.000 bedah jantung dan 350.000 bedah toraks dan vaskular tiap tahun atau kurang lebih 600-800 bedah jantung dan 1500 bedah toraks-kardiovaskular tiap 1 juta penduduk. Angka yang sama juga terdapat di Jepang. Jumlah spesialis bedah toraks-kardiovaskular di Amerika Serikat tercatat lebih dari 20.000 sementara di Eropa kurang lebih 10.000 dan di Jepang kurang lebih 5000 orang. Sementara itu di Brasilia, yang

merupakan negara berkembang tropis dan merupakan negara dengan penduduk 50 juta, memiliki kira-kira 1000 orang tenaga dokter spesialis bedah toraks-kardiovaskular, bekerja pada 83 unit bedah jantung, melakukan 50.000 bedah jantung setiap tahun dan 50.000 bedah toraks dan vaskular tiap tahun, atau kurang lebih 600 pembedahan toraks-kardiovaskular tiap 1 juta penduduk.

Dengan asumsi bahwa jumlah penderita penyakit jantung di Indonesia mempunyai prevalensi yang sama dengan lain-lain negara di dunia, maka jelaslah bahwa kebutuhan untuk pelaksanaan pembedahan jantung di Indonesia masih sangat jauh dari memadai. Akan tetapi bila dilihat dari perkembangan kemajuan bedah toraks-kardiovaskular yang dicapai dari tahun ke tahun sejak tahun 1970-an maka dengan sumberdaya manusia yang ada dan sarana serta kemampuan pembiayaan yang disediakan, dapatlah dikatakan, bahwa dalam pelaksanaan pembedahan toraks-kardiovaskular, telah ditempuh cara-cara alih teknologi yang memerlukan banyak usaha agar dapat terlaksana sesuai dengan standar profesi dalam bidang ilmu bedah toraks-kardiovaskular, tidak ketinggalan dengan kemajuan yang ada di lain negara akan tetapi dapat memenuhi kebutuhan yang dituntut sesuai dengan biaya yang ada.

Dalam usaha melaksanakan konsep "teknologi tepat guna" atau "*appropriate technology*" yang dianjurkan dilaksanakan di negara-negara yang sedang berkembang, maka sangatlah dibutuhkan kreativitas dan inovasi dari tiap ilmuwan atau tenaga akademik yang menggeluti suatu profesi. Hal ini terlihat pada waktu dimulainya usaha mengembangkan bedah jantung pada tahun 1973 di Surabaya, yang selanjutnya harus mempertahankannya dan menunjang kelangsungan pembedahan toraks-kardiovaskular di Surabaya dan mengembangkannya di Indonesia, agar tidak ketinggalan dengan rekan-rekan sesama profesi di luar negeri, terutama di negara-negara maju. Laporan-laporan tentang perkembangan.

kemajuan atau keberhasilan berbagai metoda dan tehnik-tehnik pembedahan telah banyak kami laporkan terdahulu.

Cara-cara pengetrapan teknologi tersebut dapat diistilahkan sebagai **TEKNOLOGI KREATIF-INOVATIF ATAU TEKNOLOGI KRINO**, yaitu apabila teknologi tersebut:

1. Merupakan usaha alih teknologi canggih
2. Ada keterbatasan sarana
3. Ada keterbatasan sumberdaya manusia SPESIALIS
4. Ada keterbatasan dana/pembiayaan
5. Kebutuhan dan keharusan dikembangkan/dipertahankan
6. Tidak mengabaikan standar profesi dari ilmu yang terkait dan ilmu itu sendiri
7. Dapat merupakan ilmu tersendiri, yang dapat ditularkan atau diajarkan.

Secara definitif, maka teknologi KRINO adalah :

"Usaha atau rekayasa dalam pengetrapan teknologi canggih untuk negara yang sedang berkembang yang mempunyai keterbatasan prasarana dan sarana, dalam usaha untuk dapat tetap menjalankan standar-profesi suatu bidang ilmu tertentu".

Secara konseptual, maka istilah yang disebutkan sebagai "canggih" dapat pula diterapkan sebagai "mutakhir" (untuk kurun waktu dimana teknologi tersebut sedang dipakai), atau merupakan teknologi yang "up-to-date" ataupun teknologi yang dianggap "cocok". Hal-hal tersebut diperlukan untuk pola berfikir dalam kerangka pembangunan di Indonesia dan usaha-usaha tinggal-landas pembangunan, karena "canggih" pada saat ini akan dapat berarti "kuno" pada masa mendatang. Teknologi yang didasari pada kreatifitas dan inovasi akademik ini akan dapat menjamin:

- *antisipasi teknologi masa datang*
- *tidak ketinggalan zaman.*
- *dapat selalu diajarkan di dalam negeri.*

4. PENGEMBANGAN BEDAH TORAKS-KARDIOVASKULAR DI SURABAYA

Hadirin yang saya muliakan,

Dalam kurun waktu sejak tahun 1973, dalam teknik pembedahan toraks-kardiovaskular yang telah dikembangkan di Surabaya, maka teknologi KRINO ini telah dipakai dari waktu ke waktu dalam berbagai fase pelaksanaan pembedahan jantung, toraks dan vaskular yaitu:

A) Pelaksanaan bedah jantung terbuka

Sejak dimulainya bedah jantung terbuka di Surabaya pada tahun 1971 dengan bantuan The British Council dengan mendatangkan para dokter spesialis dari London National Heart Hospital, maka pengembangan bedah jantung dengan memakai tenaga sumberdaya manusia sendiri baru dilaksanakan pada awal tahun 1973. Tantangan yang ada pada waktu itu adalah kekurangan instrumen dan infrastruktur serta alat-alat khusus (ventilator, analisa gas darah), kekurangan perawat yang terlatih untuk perawatan intensif pasca-bedah, dan kekurangan dana untuk pelaksanaan bedah jantung terbuka. Merupakan pertolongan finansial yang sangat besar bagi para penderita yang kurang mampu dan harus menjalani pembedahan jantung terbuka adalah jasa dari almarhum Prof. Dr. R. Moh. Saleh yang memprakarsai pendirian "Yayasan Jantung Jawa Timur". Yayasan Jantung tersebut kemudian berhasil mengumpulkan dana dan meletakkan dasar-dasar kebijaksanaan indikasi pembedahan jantung terbuka bagi para penderita yang kurang/tidak mampu. Dengan terbentuknya secara nasional "Yayasan Jantung Indonesia" yang diketuai

oleh almarhumah Ibu Tien Soeharto, maka Yayasan Jantung Jawa Timur melebur menjadi "Yayasan Jantung Indonesia Cabang Utama Jawa Timur" yang diketuai oleh Bapak Moch. Noer (sampai saat ini). Keberadaan dan kiprah Yayasan Jantung Indonesia inilah yang memicu pelaksanaan pembedahan jantung terbuka menjadi lebih banyak dengan pertambahan hampir eksponensial dari tahun ke tahun. Penerapan metoda "KISS" (Keep It Simple and Safe) (Victor, 1987) menjadikan ide kreatif-inovatif dalam pengembangan teknologi bedah jantung di Surabaya. Dalam keadaan keterbatasan alat monitor dan kemampuan perawatan serta keterbatasan instrumentasi pembedahan, maka standar pelaksanaan bedah jantung terbuka yang telah dipelajari bertahun-tahun dalam pendidikan di Luar Negeri harus menyesuaikan dengan kondisi yang ada pada waktu itu di Surabaya. Pengembangan RSUD Dr. Soetomo dengan dukungan pimpinan RS untuk Bedah Jantung memungkinkan dimilikinya alat-alat penunjang bedah jantung makin dilengkapi dari tahun ke tahun.

Teknologi bedah jantung terbuka memang berbeda dengan teknologi pembedahan yang lain, karena dalam prakteknya, dikerjakan perubahan fisiologi tubuh manusia, membuat problema dan kemudian memerlukan waktu lagi untuk dapat mengembalikan fungsi fisiologis tubuh menjadi normal kembali, setelah melakukan koreksi penyakit jantungnya. Tubuh penderita didinginkan, dihangatkan kembali, dibius dalam dan diventilasi (nafas bantu) secara mekanik, diberi cairan dan kemudian diberi diuretika, dan berusaha mengembalikan ksesimbangan cairan dan elektrolit tubuh. Dengan pendekatan cara "KISS" tadi, maka diusahakan secara kreatif-inovatif hal-hal yang memungkinkan diusahakannya kembali fisiologi normal dari tubuh secepat bisa. Masa pasca-bedah diawasi ketat dengan penderita agar cepat kembali sadar, hangat, lepas dari ventilator dan sebisa mungkin tidak tergantung terlalu banyak pada obat-obat inotropik. Awal pengembangan bedah jantung terbuka di Surabaya memang diwarnai

dengan penuh tantangan dan kesulitan, dan seluruh anggota tim bedah jantung lebih puas untuk tetap berkonsentrasi pada penderita yang jenis penyakitnya tidak terlalu berat dan secara biologis masih ada kemungkinan untuk dapat hidup normal. Problema terbesar yang dihadapi oleh anggota tim adalah: terbatasnya penderita yang datang dengan keadaan tersebut. Sebagian besar penderita adalah dengan kondisi payah jantung, corbovinum atau sudah stadium lanjut, dan dengan keadaan finansial yang minim. Pembedahan dengan hanya untuk memuaskan ego dari tim harus dihindarkan, karena akan dapat justru lebih memberatkan keluarga penderita, menyebabkan problema emosional - termasuk pula para anggota tim dan paling penting adalah dapat menjurus kearah kekecewaan awal dari penderita.

Selain pertimbangan pertimbangan tersebut tadi, teknik-teknik kreatif-inovatif dalam pelaksanaan bedah jantung terbuka di Surabaya adalah antara lain:

- mengusahakan waktu "bypass" sependek mungkin dan extubasi secepatnya dengan merekayasa obat-obatan analgetika dan pelemas otot,
- pendinginan inti tubuh dihindarkan, dan usaha penghangatan kembali tubuh selama waktu pintas-jantung-paru (*cardiopulmonary bypass*) dilakukan pelan-pelan,
- pemakaian kardioplegia untuk preservasi miokard (otot jantung) dengan memakai metode sederhana, yaitu larutan Laktat Ringer dingin (4° C) dengan ditambahkan KCl 10 mEq dalam 500 cc Lar. Laktat-Ringer tersebut, dipompa secara manual ke basis aorta. Pemakaian preservasi miokard dengan kardioplegia darah (*blood cardioplegia*) diterapkan dengan memakai peralatan yang lebih sederhana, dengan tetap mengikuti perkembangan di dunia internasional yang berlaku, dan dilakukan dengan berbagai inovasi patofisiologi, baik darah

yang dingin maupun hangat dengan pemberian secara antegrad atau retrograd atau kombinasi.

- mengusahakan tindakan pembedahan yang cepat dan tepat serta efisien.
- pembedahan dilaksanakan dengan memakai hipotermi sedang (*moderate*), yaitu antara 32-34° C pada suhu rektal dan esofagus. Bila diramalkan tindakan bedah yang lebih lama (lebih dari 30 menit) maka suhu inti baru diturunkan lagi sampai 28° C yang nantinya pada waktu akan berakhirnya pembedahan dilakukan pemanasan pelan-pelan sampai suhu kembali ke 35° C, sesaat sebelum seluruh sistem sirkulasi ekstra korporil dihentikan.
- sisa darah dalam mesin-jantung-paru dikembalikan melalui pompa dan penderita diberi diuretika, dengan demikian menghemat pemakaian darah.
- pipa-pipa kanulasi dipergunakan kembali untuk sistem drainage dan ini menghemat pemakaian pipa-pipa yang disposable.

Dari usaha yang kreatif-inovatif tersebut, maka dari perhitungan biaya yang diperoleh dari pengkajian 1200 penderita yang dilakukan pembedahan jantung terbuka dalam kurun waktu 1983-1997, ongkos satu pembedahan jantung di Surabaya rata-rata adalah US\$ 2234,- (dua ribu dua ratus tiga puluh empat ribu US\$) - dengan SD \pm US\$ 356,8 ($p < 0,05$) (*Puruhito, 1997 (31)*).

Pengembangan teknologi bedah jantung yang pada akhir-akhir ini (1997) menuju kearah minimalisasi luka pembedahan dan memakai bantuan alat-alat yang mahal (OCTOPUS, MIDCAB, dsb) memang cukup "menggiurkan" untuk ditiru, akan tetapi cukup menambah ongkos pembedahan karena ketergantungan pada alat-alat yang diimport,

meskipun akan memungkinkan jumlah rawat inap (ALOS) yang lebih singkat dan morbiditas yang lebih rendah.

B) Pelaksanaan bedah toraks

Bidang ilmu bedah yang telah jauh lebih lama dikembangkan ini memang merupakan tantangan dari masa ke masa, terutama pada kejadian yang bersifat trauma. Keadaan ini makin menantang para dokter spesialis bedah setelah dunia mengalami perang dunia ke-I, dimana banyak korban rudapaksa dada tidak dapat ditolong secara pembedahan. Inovasi dan kreatifitas yang ditunjukkan oleh ilmuwan dan dokter spesialis bedah *F. Sauerbruch* merupakan sumbangan besar dalam loncatan konsep bedah toraks, yaitu teknologi pembukaan rongga toraks yang bertekanan negatif. Temuan inovatifnya berupa konsep tekanan negatif intrapleural yang dapat disimulasi di meja pembedahan, dan kreatifitasnya adalah pembuatan ruang bertekanan negatif untuk melakukan pembukaan rongga toraks. Hal ini kemudian "merangsang" ilmuwan di Amerika Serikat dengan inovasi baru berupa pengontrolan tekanan intra-trakeal dengan tabung endotrakeal, sekaligus terobosan untuk pemberian pembiusan secara inhalasi. Dengan hasil kreatifitas dan inovasi ini, bedah toraks berkembang lebih pesat. Tantangan konsumen sering timbul dari suatu keadaan perang, dimana dokter dan ilmuwan terpaksa dipacu untuk lebih mencari terobosan teknologi pembedahan dengan cara lebih kreatif dan inovatif. Tetapi tantangan untuk lebih kreatif dan inovatif juga sering dilakukan pada keadaan keterbatasan sarana dan dana, yang mana terjadi pada pengembangan bedah toraks di Surabaya. Meskipun bukan dalam keadaan perang, akan tetapi kenaikan jumlah kasus trauma toraks dari tahun ke tahun yang dikaitkan pula dengan kemajuan dan modernisasi masyarakat, menantang kami agar lebih kreatif dan inovatif dalam

memberikan pengobatan bedah pada kasus kasus trauma toraks. Teknologi drainase rongga toraks yang sangat esensial dalam mengobati trauma toraks, diterapkan dengan kreatifitas dalam memodifikasi alat drainase yang relatif pada saat itu (era 1970-an) mahal.

Perkembangan modernisasi dan meningkatnya kebiasaan merokok serta polusi udara pada umumnya telah pula meningkatkan jumlah penderita yang memerlukan pembedahan karena keganasan paru, yang umumnya adalah karsinoma bronkogenik. Sebagian besar penderita datang terlambat, yaitu sudah pada stadium IIIa (T3N0M0, T3N1M0, T1N2M0 atau T2/T3N2M0) yang akhirnya menghasilkan daya tahan hidup 5 tahun (5-years survival rate) yang kurang dari 30%.

Inovasi berbagai macam tehnik pembedahan toraks untuk keganasan paru juga didasari pada keterbatasan sarana yang ada, tapi menghasilkan keluaran yang cukup berhasil untuk revalidasi penderitanya.

Kemajuan dalam bidang "*Video Assisted Thoracoscopic Surgery*" (VATS) telah pula diterapkan di Surabaya dengan melakukan tindakan bedah toraks yang sederhana dan laik laksana (*feasible*) dengan hasil yang cukup baik. Pengalaman dengan VATS ini akan dikembangkan untuk penerapan pelaksanaan Bedah Jantung Invasif Minimal.

C) Pelaksanaan bedah vaskular

Inovasi pertama dalam sejarah bedah vaskular mencatat tehnik penjahitan vaskular oleh *Alexis Carrell*, yang sekaligus juga mencatat dimulainya era transplantasi organ tubuh. Inovasi-inovasi baru dalam usaha rekonstruksi vaskular untuk mengobati berbagai penyakit pembuluh darah tepi dan aorta, menantang kreatifitas pelaksanaannya di Indonesia, yang ternyata juga mempunyai pola penyakit vaskular yang agak berlainan dengan negara-negara Barat. Protesa pembuluh darah untuk interposisi

vaskular dibuat dan diproduksi oleh industri berdasarkan riset bertahun-tahun, dan menghasilkan produk yang juga menguntungkan industri tersebut. Inovasi konseptual untuk penggantian pembuluh darah didasari pada pengetahuan fisiologi dinding pembuluh darah yang harus elastis, dengan ditemukannya konsep "*cramping principe*" untuk protesa pembuluh darah. Kreatifitasnya adalah penggunaan bahan **Dacron®** dan **Teflon®**, yang dalam kehidupan sehari-hari dipakai secara luas pada bahan pakaian, bahan rumah-tangga dan industri, untuk membuat protesa pembuluh darah ini. Dalam penerapannya untuk pengobatan penyakit pembuluh darah di Indonesia, maka diperlukan kreatifitas dan inovasi dalam cara diagnostik sampai pada tehnik bedahnya. (*Puruhito, 1972*) Sifat dan perilaku protesa pembuluh darah dalam penerapan klinisnya juga telah dilakukan penelitian eksperimental oleh ilmuwan Indonesia (*Jusi, D., 1975*). Penyakit-penyakit vaskular yang masih menjadi "misteri" dari segi patogenesisnya misalnya arteritis Buerger, vaskulitis nekroticans, dan arteritis arteria besar, masih memerlukan riset intensif dari segi biomolekuler untuk mencari lokasi gen penyebabnya. Sementara berbagai penyakit vaskular degeneratif khususnya penyakit diabetes mellitus dan arteriosklerosis yang menimbulkan angiopati diabetik dan arteriosklerosis obliterans terus menantang para ilmuwan untuk mencari berbagai macam pengobatan alternatif disamping pengobatan bedah vaskular. Adalah tugas para ilmuwan di kawasan Asia untuk dapat mencari sekuensi DNA dari protein pencetus penyakit vaskular yang "misterius" tersebut tadi, mengingat jenis kelainan vaskular tersebut banyak dijumpai diantara penderita dengan golongan ras sino-tibetik dan melano-polinesian. Penyakit vaskular diabetik juga merupakan tantangan kreativitas dan inovasi pengobatan dalam mengurangi morbiditas yang dulu banyak disebabkan karena melakukan amputasi tungkai diabetik terlalu dini. Usaha yang telah ditempuh di Surabaya dengan mengupayakan

pengobatan tungkai dan kaki diabetik telah banyak mengurangi angka kecatatan akibat amputasi ini (*Puruhito, Tahalele, 1989*).

D) Fase pasca/usai pembedahan

Perawatan penderita di ruang rawat intensip bedah kardiotoraks dengan memantau parameter hemodinamik dilakukan dengan pertolongan alat-alat pantau mekanik dan elektronik dan tehnik-tehnik invasif untuk pemantauan diusahakan juga seminimal bisa. Antibiotika diberikan berdasarkan prinsip cara pemberian obat yang rasional dan bersifat profilaksis. Respirator atau ventilator, yang relatif mahal dan merupakan barang langka, dipertahankan penggunaannya pada penderita pasca bedah kardiotoraks sampai hasil analisa gas-darah menunjukkan normal hingga dapat disapih. Diusahakan sependek mungkin memakai respirator dan penderita secepatnya dilatih bernafas melalui latihan fisioterapi pernafasan. Pengideraan langsung (*monitoring*) dengan bantuan alat elektronik mengalami kemajuan pesat dalam 10 tahun terakhir ini, tetapi simplifikasi alat-alat elektronik dan kreatifitas dan inovasi komputerisasi memungkinkan pelaksanaan pengobatan pasca-bedah jantung lebih berjalan mulus dan menjamin keselamatan penderita.

Hal-hal yang dicapai dengan kreatifitas dan inovasi untuk menghasilkan teknologi KRINO pada pengembangan bedah toraks-kardiovaskular di Indonesia/di Surabaya telah diterapkan untuk kepentingan penderita dengan tanpa mengurangi nilai dan kualitas terapi standar yang berlaku pada RSUD Dr. Soetomo sesuai dengan konsep "3P²"

5. DIMENSI ILMU KEDOKTERAN BIOMOLEKULER KARDIOVASKULAR

Hadirin yang terhormat,

Kemajuan yang sangat pesat dan luasnya jangkauan biologi molekuler banyak belum dikuasai oleh para dokter spesialis bedah (*Smith, MP, 1995*). Hal ini tersirat dari banyaknya artikel atau publikasi tentang biologi molekuler diberbagai majalah ilmu bedah yang isinya tetap menjadi misteri bagi para pembaca yang dokter spesialis bedah, dan artikel atau publikasi tersebut perlu selalu diakhiri dengan daftar arti istilah-istilah biologi molekuler. Pada edisi bulan Nopember tahun 1993, majalah bedah "*Archives of Surgery*" memuat dalam keseluruhan edisi tersebut persembahan khusus dalam bidang kedokteran molekuler, dimana editor majalah tersebut, *Claude Organ Jr.*, (dokter spesialis bedah), menganjurkan agar para dokter spesialis bedah "bersekutu" dengan ilmuwan molekuler. Di banyak bagian bedah suatu universitas, telah diangkat Guru Besar yang merangkap dokter spesialis bedah dan spesialis biologi molekuler. Dari pengamatan *Ed Passaro (1992)* diperoleh kesan bahwa para dokter spesialis bedah yang menguasai biologi molekuler menjadi lebih tahu tentang berbagai test laboratorik baru dan cara pengobatan yang ada dan bagaimana aplikasinya. Hal ini akan membawa para dokter spesialis bedah menjadi lebih mapan dalam memberikan konsultasi, memberi pengarahan pada badan/komisi medik suatu Rumah Sakit, serta dapat lebih kritis dalam asesmen risiko, hasil-hasil serta implikasi etis dari pengobatan penderita.

Biologi molekuler telah memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap ilmu kedokteran kardiovaskular, baik kedokteran kardiovaskular klinik maupun kedokteran kardiovaskular laboratorik. Sebagai contoh,

kloning cDNA dan analisis struktur gen mengkodifikasi protein fungsional atau peptida pada sistema kardiovaskular, yang memberikan pandangan baru dari mekanisme molekuler dari penyakit-penyakit jantung atau atherosklerosis. Sekuensi dari nukleotida atau asam amino untuk molekul tersebut merupakan informasi yang berguna untuk produksi peptida yang bioaktif atau untuk mengembangkan esei imun. Klon cDNA atau klon gen merupakan piranti diagnostik molekuler yang penting pada penderita dengan resiko penyakit kardiovaskular yang tinggi.

Kemajuan baru dalam mutasi gen penting pada faal kardiovaskular, misalnya adanya reseptor LDL pada hiperlipidemia familier, atau terdapatnya miosin kardiak rantai panjang pada kardiomiopati hipertrofik familier. Juga sudah ditemukan pelacak molekuler untuk deteksi mikroorganisme yang menyebabkan miokarditis.

Kemajuan pesat dalam biologi molekuler telah memberikan piranti untuk pencarian petanda (*marker*) genetik dari penyakit kardiovaskular. Sebagai contoh adalah ACE dan gen angiotensin untuk pengetahuan tentang infark miokard dan hipertensi. Akan tetapi, penyakit khusus seperti penyakit jantung koroner tetap menimbulkan problema dalam ilmu genetika, baik untuk pencarian subyek penderita maupun untuk metoda informasi genetiknya. Secara tradisional, genetika selalu dikaitkan dengan keluarga, tetapi sekarang hal tersebut harus pula diperluas menjadi identifikasi petanda-petanda yang relevan untuk suatu kelompok manusia. Kompleksitas tersebut menuntut kerjasama yang erat antara ahli epidemiologi, dokter, spesialis genetika dan ilmuwan laboratorik. Pengetahuan genetika dari penyakit jantung koroner memerlukan pendekatan berdasarkan peta-genetik suatu generasi (*pedigree*) untuk deteksi kromosomal yang terkait, dan juga pendekatan melalui penelitian terpadu dari peta genetik kelompok epidemiologik. Hal ini berdasarkan pendapat bahwa keluarga dan kasusnya adalah bagian dari suatu populasi

keseluruhan. Nilai prediktif suatu petanda genetik memang ditentukan oleh analisa genetik, dan hal ini akan mencegah timbulnya bias potensial yang timbul karena adanya kematian mendadak karena penyakit jantung koroner.

Sementara itu, pengobatan penyakit kardiovaskular makin memasuki era pengembangan biologi dan riset fitokimia. Fitokimia yang dipakai sebagai obat penyakit kardiovaskular makin memasuki era pengembangan biologi molekuler. Salah satu bahan yang dapat dipakai sebagai pengobatan dan pencegahan penyakit jantung dan sirkulasi adalah saponin, yang diekstraksi dari tanaman genera *Panax*, *Gynostemma*, atau *Bupleurum*. Juga saponin yang berasal dari kedelai dan saponin dari genera *Astragalus*, *Salvia*, *Boussigaultia* dan *Litchi* dapat dipakai untuk keperluan tersebut. Saponin diketahui dapat menghambat peroksidase lipid dalam otot jantung atau pada hepar akan dapat mempengaruhi kerja enzimatik hepar, dan dapat mengurangi koagulasi darah, kadar kolesterol dan gula darah. Saponin juga dikenal dapat menaikkan sistim imunitas tubuh (*Purnova dan Opletal, 1995*). Cara kerja saponin adalah melalui blokade secara langsung ion Ca^{2+} atau memodulasi faal $Na^{(+)}-K^{(+)} ATPase$.

Pengetrapan ilmu kedokteran biomolekuler kardiovaskular pada Bedah toraks telah mengalami perubahan besar pada pendekatan pengobatan keganasan paru. Salah satu juga disebabkan karena pengaruh ledakan ilmu biologi yang baru, yang dalam bidang bedah toraks kurang difahami. Biologi molekuler, imunologi, dan informasi tentang sitokin telah memasuki keadaan sehari hari penderita bedah toraks, hingga para dokter spesialis bedah toraks pun dituntut untuk lebih mendalami bidang biologi molekuler. Hal ini selalu dapat diperoleh bila para dokter spesialis bedah toraks sebagai seorang ilmuwan selalu mengikuti informasi mutakhir tentang masalah-masalah biologi molekuler dan biologi seluler.

Dibidang pengobatan penyakit vaskular, khususnya pada **GOLONGAN PENYAKIT ARTERIITIS** yang dianggap penyakit autoimun, dikenal dengan simptomalogi adanya reaksi inflamasi yang ditandai dengan pemantauan laboratorik berupa kenaikan LED, kadar fibrin serum di atas 45 g/L, Hb rendah, kadar protein CRP yang naik, dan abnormalitas elektroforesis berupa hipergammaglobulinemia. Juga diasosiasikan dengan produksi interleukin-6. Hipotesis tentang hal ini mendukung simptom inflamasi terkait, karena IL-6 dikenal sebagai sitokin pleiotropik yang selalu muncul pada setiap adanya reaksi inflamasi dan penyakit autoimun. IL-6- β akan merangsang timbulnya febris, hipotensi, dan sintesis CRP pada hepar. IL-1 RA (ditemukan th 1985) yang ada pada kultur monosit, yang berkaitan dengan IL-1- β , mampu mengikat IL-1 receptor, tapi tanpa sifat-sifat agonistik. Contoh lain adalah peran PROSTAGLANDIN E₁ pada pengobatan penyakit pembuluh darah perifer, dimana PGE₁ adalah salah satu prostaglandin antiagregasi, yang bekerja melalui metabolit aktifnya yaitu PGE⁰ dengan peningkatan c-AMP. PGE₁ akan menurunkan pelepasan platelet, menurunkan berbagai macam growth factor dan mengurangi adesi molekul, hingga mencegah lekosit dan platelet agar tidak melekat pada dinding pembuluh darah. Ini akan mencegah terjadinya trombosis. PGE₁ juga mencegah masuknya monosit ke dinding-dinding arteri, juga menghambat aktivitas mitotik dari sel dinding pembuluh darah (terkait dengan ³H-thymidine). Hal ini akan juga mengurangi aktivitas proliferasi dari matriks ekstraseluler. Ini dibuktikan melalui pengamatan inkorporasi ³⁵S- dan ¹⁴C-. Selain itu kadar murni kolesterol akan berkurang dengan penurunan masuknya ¹²³I-LDL, karena peningkatan mobilisasi kolesterol oleh kenaikan kadar hidrolase ester kolesterol asam dan yang netral dari dinding arteria. Reseptor LDL-hepar akan diregulasi meningkat dengan sintesa baru dari mRNA untuk reseptor protein. Selanjutnya PGE₁ cenderung menghambat

oksidasi LDL. Kesemuanya membuktikan bahwa PGE_1 mempunyai efek anti-arteriosklerosis yang mungkin dapat dipakai dalam pengobatan penyakit arteria perifer oklusip (PAPD).

Prostasiklin (PGI_2) adalah dibentuk dari asam arakhidonik oleh enzim siklooksigenase dan prostasiklin sintase. Prostaglandin yang dibentuk oleh dinding arteri yang mempunyai aktivitas anti agregasi dan vasodilatasi akan menjamin endotelium yang sehat. Sintesa prostasiklin endotelium vaskular akan terganggu pada arteriosklerosis dan diabetes mellitus. Sementara itu prostasiklin akan meningkat produksinya pada syok hemoragik dan syok endotoksin. PGE_1 adalah reseptor prostasiklin. Untuk keperluan terapi klinis, PGI_2 (prostasiklin) tidak stabil, hingga disuplai dalam bentuk analognya (Iloprost).

6. ILMU BIOMOLEKULER KARDIOVASKULAR DAN TRANSPLANTASI ORGAN

Untuk kemajuan dalam bidang transplantasi organ, maka usaha pembuatan (bukan "penciptaan"!) hewan transgenik akan dapat memungkinkan dipakai sebagai bank organ tubuh manusia yang memerlukan transplantasi. Hewan transgenik yang saat ini sudah dapat dibuat adalah sebesar hewan kambing, babi dan sapi, hingga memungkinkan organ tubuh yang besar (hepar, paru-jantung) dapat dicangkok untuk mengganti organ manusia yang sudah tidak berfungsi lagi. Hal ini dapat dilakukan dengan cara setelah matriks protein organ yang akan dicangkok dibuatkan pada "hewan transgeniknya", maka organ atau bagian tubuh hewan transgenik tersebut akan dapat "sesuai" dengan calon resipien. Hal yang sama akan mewarnai teknologi kloning dan

terapi gen dalam upaya mengobati penyakit kanker, AIDS dan lain penyakit yang belum ditemukan cara pengobatannya. Strategi dalam terapi gen non-viral membuka peluang baru dalam teknologi terapi gen, termasuk dalam upaya pengobatan penyakit kardiovaskular dan penyakit degeneratif lain. Dalam kaitan ini, maka jelaslah bahwa usaha untuk melakukan kloning manusia tidak akan membawa manfaat, serta tidak seperti yang dikhayalkan oleh cerita-cerita fiksi yang beredar sekarang. Bagaimanapun juga majunya teknologi kedokteran ini, seorang ilmuwan kedokteran tetap harus yakin bahwa manusia tidak mungkin dapat menciptakan makhluk baru, tetapi hanya mampu melakukan rekayasa genetik. Setiap makhluk baru tetaplah diciptakan oleh Tuhan Yang Maha Pencipta.

Terobosan terakhir (1997) yang dapat dicapai dari penelitian biomolekuler adalah "perkawinan" antara hibridisasi DNA dengan teknologi semikonduktor. Hal ini telah dicapai dengan melakukan deposisi dari matriks fragmen-fragmen asam nukleat yang multipel pada sebuah substrat semikonduktor, yang memungkinkan diproduksinya mikrochip yang bila direndam dalam suatu larutan, dapat memberi sinyal elektronik tentang adanya suatu fragmen DNA yang spesifik. Hal ini akan mempercepat pelacakan DNA dalam teknologi kloning dan pembuatan hewan transgenik untuk tujuan pengobatan pada manusia, termasuk penyakit kardiovaskular.

Contoh-contoh tersebut menunjukkan dimensi dari ilmu kedokteran molekuler kardiovaskular yang dapat memberi pengaruh perkembangan ilmu bedah toraks-kardiovaskular melalui pengobatan bedah dengan pendekatan biologi molekuler. Untuk dapat melakukan aplikasi biomolekuler dalam bidang klinik tersebut, seorang ahli bedah tidak harus menjadi seorang ahli biomolekuler terlebih dahulu, karena seperti

layaknya teknologi komputer, teknologi rekombinan DNA dapat dilakukan oleh seorang yang bukan ekspert di bidang tersebut.

8. KESIMPULAN DAN RINGKASAN

Hadirin yang terhormat,

Yang dapat saya ringkas dari apa yang telah saya sampaikan tadi adalah:

1. Kreatifitas dan inovasi akademik dalam usaha menunjang pengembangan bedah toraks-kardiovaskular di Indonesia merupakan alternatif yang lebih baik daripada sekedar "teknologi tepat-guna", karena merupakan usaha alih teknologi dalam skala teknologi tinggi. Teknologi tepat-guna lebih bermanfaat pada alih teknologi dan rekayasanya dalam skala teknologi sederhana dan menengah.
2. Dalam melaksanakannya, dibutuhkan kreativitas dan inovasi akademik, artinya diperlukan sumberdaya manusia dengan dasar pendidikan tingkat akademik atau pola pikir akademik. Logika kreativitas dan inovasi harus didasarkan pada kaidah ilmiah dan dasar keilmuan bidang yang terkait.
3. Kreatifitas dan inovasi akademik ini harus dipakai untuk semua bidang ilmu, dengan syarat, bahwa hanya pada satu bidang ilmu tertentu dengan tetap melaksanakan standar profesi bidang ilmu tersebut.
4. Kreatifitas dan inovasi akademik dapat menunjang pengembangan lptek bidang ilmu dan dapat diharapkan penemuan alat-alat baru yang dapat menuju ke suatu pemberian hak paten.

5. Kreatifitas dan inovasi akademik akan dapat merangsang pengembangan penelitian dan penemuan-penemuan baru.
6. Untuk konsep pemikiran alih teknologi dalam rangka tinggal landas pembangunan di Indonesia, dianjurkan semua ilmuwan untuk dapat melakukan dan menerapkan teknologi KRINO dalam setiap pelaksanaan bidang profesinya.

9. EPILOG

Istuc est sapere, non quod ante pedes modest idere sed etiam illa quae futura sunt prospicere ...! (Terence, "ADELPHI", 1, 386, Act III, Scene 3).

(kebijaksanaan yang benar adalah tidak hanya melihat apa yang tampak dimuka kaki, tapi dalam menduga apa yang akan terjadi dimasa datang!)

Perkenankanlah saya dalam kesempatan ini mengajukan beberapa pemikiran ke depan yang didasarkan pada idea inovatif dan kreatif. Hal ini saya ajukan berdasarkan pengalaman yang saya peroleh selama mengembangkan bedah toraks-kardiovaskular di Surabaya/Indonesia.

1. Perkembangan bedah toraks endoskopik dan "needlescopic" akan merupakan salah satu butir pengembangan di bidang pengobatan dengan bedah toraks yang akan mendominasi pembedahan rongga toraks dan paru. Terobosan inovatif yang kreatif dalam penguasaan ketrampilan di bidang bedah toraks endoskopik akan sangat membantu efisiensi teknologi ini. Kelanjutan inovasi bidang bedah toraks dengan bantuan teknologi video adalah bedah minimal invasiv, yang menggabungkan teknologi video, 3-D-video, realitas virtual, robotik,

toraks dan jantung. Dalam bedah vaskular, maka inovasi terjadi untuk penerapan bedah vaskular endoluminal dan bedah endovaskular.

2. Pendayagunaan teknologi mikrochips dan komputer terutama bidang "fuzzy logic" (yang saat ini sudah diterapkan dalam teknologi informasi) akan dapat memberikan ketepatan pelaksanaan sirkulasi ekstra-korporal untuk pembedahan jantung terbuka dan usaha pengobatan penyakit jantung dengan metoda kardiologi intervensional.
3. Kreatifitas dan inovasi dalam tehnik pembedahan kelainan intrakardial yang berkaitan dengan kelainan anatomik jantung yang kompleks akan mewarnai perubahan mendasar dalam teknologi dan tehnik pembedahan jantung.

Masa depan penggantian jantung yang sakit dan mengalami payah jantung dengan suatu alat artifisial berupa jantung artifisial elektromekanik mungkin menjadi alternatif dari suatu transplantasi homolog atau transplantasi heterolog, mengingat sulitnya dan keterbatasan mendapatkan organ cangkokan dari donor manusia.

4. Usaha pembedahan jantung fetus intrauterin pada masa prenatal untuk dugaan kelainan jantung bawaan pada bayi yang akan lahir, akan dapat menolong bayi dari ancaman kematian dini pascanatal, dan koreksi kelainan jantung bawaan yang dilakukan pada masa orok akan lebih memperbaiki prognosis.
5. Terapi gen non-viral akan dapat membantu upaya penyembuhan berbagai penyakit kardiovaskular bawaan, termasuk penyakit jantung bawaan dan kelainan kardiovaskular yang didapat.
6. Pola pengobatan dan teknologi perawatan intensif dalam penanganan kasus gawat kardiovaskular dan rawat intensif misalnya syok septik dan infeksi berat akan banyak ditunjang oleh kemajuan pengetahuan kedokteran dengan pendekatan biomolekuler dan teknologi informasi.

7. Dalam bidang Ilmu Bedah, khususnya dalam penanggulangan infeksi dengan antibiotika, maka perubahan revolusioner dalam ilmu kedokteran molekuler akan merubah pola penanggulangan infeksi melalui teknologi terapi dengan antisense oligonukleotida, untuk itu diharapkan bahwa ilmu bedah akan pula mengikuti pola pengobatan infeksi bedah dengan memanfaatkan cara terapi infeksi dengan pendekatan ilmu kedokteran biomolekuler.
8. Riset dalam bidang obat-obat tradisional dengan pengkajian bahan fitokimia melalui dimensi biologi molekuler akan dapat mengembangkan obat-obat untuk penyakit-penyakit kardiovaskular.
9. Telemedicine sebagai bagian dari teknologi informasi yang akan pesat berkembang akan sangat membantu pelayanan kesehatan termasuk pelayanan kesehatan dalam bidang ilmu bedah. Jejaring informasi yang dibantu oleh kemajuan teknologi informasi akan membantu pengembangan masyarakat ilmiah kedokteran.
10. Adalah sudah saatnya bahwa para dokter spesialis bedah, termasuk dokter spesialis bedah toraks-kardiovaskular untuk menekuni ilmu kedokteran biomolekuler dalam pola berfikirnya dalam mengobati dan menangani secara melakukan konsultasi untuk penderita-penderitanya.

10. UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya muliakan,

Pada akhir pidato saya ini, perkenanlah saya memanjatkan lagi puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan rahmat-Nya kepada kita semua dan khususnya yang telah dikaruniakan kepada saya.

Kepada Pemerintah Republik Indonesia saya sampaikan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan sebagai Guru Besar dalam matapelajaran Ilmu Bedah Toraks-kardiovaskular di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Kepada Saudara mantan Rektor Universitas Airlangga, Professor dr. H. Bambang Rahino Setokoesoemo, Senat Universitas, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Prof. DR. dr. H. Askandar Tjokroprawiro, para Guru Besar, Kepala Laboratorium Ilmu Bedah, dr. H.M. Sajid Darmadipura, atas kesudiannya mengusulkan saya menjadi Guru Besar.

Rasa terima kasih juga saya sampaikan pada semua guru-guru saya yang telah mendidik dan mengajar saya, dari Sekolah Rendah sampai Sekolah Menengah Atas. Terima kasih saya sampaikan kepada mantan Dekan FK. Unair, almarhum Prof. Moh. Zaman dan mantan Sekretaris FK. Unair, Prof. dr. H.R.M. Soejoenoes yang telah menerima saya sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Unair serta para guru serta mentor dan tentor saya di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada mantan Kepala Bagian Bedah dr. R. Soetojo yang telah menerima saya sebagai asisten di Bagian Bedah FK. Unair segera setelah saya lulus sebagai Dokter-Muda, dan kepada mantan Dekan FK. Unair, Prof. dr. Asmino yang meresmikan saya sebagai staf pada Fakultas Kedokteran Unair.

Selanjutnya ucapan terima kasih saya sampaikan kepada almarhum Mayjen. Prof. Dr. Eri Soedewo, mantan Rektor Unair, yang telah mengizinkan saya untuk belajar di Jerman Barat sampai memperoleh gelar Doktor dan Keahlian Bedah Toraks-kardiovaskular.

Kepada para guru saya di luar negeri yang telah membimbing saya selama saya menempuh pendidikan, yaitu:

Prof. Dr. med. G. Hegeman, Prof. Dr. med. H. Dittrich, Prof. Dr. med. H. Bunte dan, Prof. Dr. med. J. von der Emde, dari Chirurgische Universitätsklinik Erlangen saya sampaikan terima kasih dan penghargaan saya, yang telah pula menjadi Promotor saya dalam memperoleh gelar Doctor dalam ilmu kedokteran serta memungkinkan saya memperoleh keahlian Ilmu Bedah Toraks-kardiovaskular. Kepada Prof. Dr. A.G. Brom dari Universitas Leiden saya menyampaikan penghargaan atas bantuan dan perhatian serta bimbingan beliau, yang telah pula datang beberapa kali ke Surabaya dan membina bedah jantung anak.

Selanjutnya guru-guru saya di Amerika Serikat, Prof. Dr. William S. Johnson dan Prof. Dr. Don Fluornoy, terima kasih atas bimbingan kepada saya dalam hal Manajemen Universitas.

Kepada Prof. B. Buxton dari Melbourne dan Prof. A. Kerr dari Auckland saya sampaikan penghargaan dan terima kasih atas bimbingan dan kerjasama antara negara Australia-Selandia Baru dengan Surabaya dan memungkinkan hubungan bilateral yang membuahkan perkembangan bedah jantung.

Kepada Dr. Soerarso H., Direktur RS. Jantung Harapan Kita Jakarta, saya sampaikan terima kasih atas bimbingan dan petunjuk beliau selama ini, karena dengan bimbingan tersebut, Surabaya dapat ikut maju bersama Sentra Bedah Jantung lain di Indonesia.

Kepada mantan Kepala Bagian Ilmu Bedah FK. Unair, Prof. dr. Basuki Wirjowidjojo, saya ucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk mengembangkan bedah jantung terbuka di Bagian Bedah, dan selanjutnya kepada mantan Kepala Lab./UPF Ilmu Bedah, Prof. dr. Widjoseno Gardjito atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk lebih dapat berkembang dan mengembangkan keahlian saya beserta tim yang saya didik.

Kepada para mantan Direktur RSUD Dr. Soetomo, dr. Abdul Murad Husin, dr. Soejoto Martoatmodjo, dan Prof. dr. Karjadi Wirjoatmodjo saya menyampaikan terima kasih atas segala dukungannya dalam upaya saya dan anggota tim saya mengembangkan bedah Toraks-kardiovaskular. Kepada Direktur RSUD Dr. Soetomo, Prof. dr. H. Muh. Dikman Angsar, saya sampaikan terima kasih atas kepercayaan yang terus diberikan kepada saya untuk dapat mengembangkan ilmu ini di Rumah Sakit ini.

Kepada almarhum Prof. dr. R. Moch. Saleh, mantan Kepala Bagian Kardiologi FK. Unair saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungannya pada pengembangan bedah jantung, yang mana atas usaha beliau memimpin Yayasan Jantung Jawa Timur, pembedahan jantung dapat lebih pesat berkembang. Selanjutnya Yayasan Jantung Indonesia Cabang Utama Jawa Timur dpp. Bapak H. Moch. Noer yang meneruskan karya Prof. Saleh, saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan untuk berkembangnya pembedahan jantung di Surabaya. Ucapan terima kasih untuk hal ini juga saya sampaikan kepada dr. S.L. Tedjasukmana, Prof. dr. A.M. Prasodo, Prof. dr. Mariani Budisantosa, Prof. dr. Soebijanto Poerwodibroto dan Prof. dr. Pramono Hadi Prabowo atas segala dukungan dan bantuannya kepada pengembangan bedah jantung.

Kepada almarhum Prof. dr. Sitiawan, mantan Kepala Bagian Paru, yang pada waktu saya masih bayi juga menjadi dokter keluarga orang tua saya, saya sampaikan terima kasih atas perintisan bedah Paru di Surabaya.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Prof. Dr. dr. Marsetio Donosepoetro, mantan Kepala Bag. Patologi Klinik, yang merupakan "kakak", dan guru saya, atas segala kesempatan yang diberikan untuk pengembangan hemodialisis dan transplantasi ginjal, yang kemudian diteruskan oleh Prof. dr. Made Sukhatya dan Prof. dr. Soewanto. Kepada

Prof. Dr. dr. Askandar yang mendorong saya untuk terus menggeluti bidang angiologi saya sampaikan terima kasih atas dukungannya hingga bedah vaskular dapat terus berkembang. Sejalan dengan kegiatan pembedahan tersebut, saya sampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada semua sejawat di Bagian Anestesi, khususnya Dr. dr. Edy Rahardjo, dr. Bambang Wahjuprajitno, dr. Hardiono, dr. Puger Rahardjo, para sejawat di Bagian Kardiologi dan Kardiologi Anak, Bagian Paru, Bagian Penyakit Dalam Seksi Nefrologi, Pusat Diabetes dan Nutrisi, para perawat di Ruang Rawat Intensip, Rawat Inap, IRD dan Bedah Sentral.

Kepada dua orang senior saya, almarhum dr. Liem Bing Hwie dan dr. A.H. Hamami yang merupakan perintis Bedah Toraks di Surabaya, atas bimbingannya selama saya memulai mengembangkan Bedah Toraks di Surabaya. Kepada Prof. Dr. A.A. Loedin terima kasih atas bimbingannya dalam manajemen penelitian.

Kepada semua penderita yang telah saya rawat bersama tim, saya sampaikan penghargaan atas kesediannya untuk kami bedah dan rawat.

Kepada para mitra kerja saya, dr. Setiono Basuki, Dr. med. dr. P. Tahalele, dr. Agung Prasmono, dr. Heru Koesbianto dan semua sejawat dan peserta PPDS I. Bedah di Lab. Ilmu Bedah yang membantu saya sehari-hari, saya sampaikan terima kasih yang tak terhingga. Juga kepada para tenaga Sekretariat Lab. Ilmu Bedah yang telah memungkinkan pekerjaan saya baik akademik maupun administratif saya sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya, tanpa bantuan mereka, saya yakin pekerjaan saya tidak dapat selancar yang selama ini saya alami.

Kepada Panitia pengukuhan, Ibu-Ibu Dharma Wanita, Paduan Suara Mahasiswa dan semua yang telah membantu terlaksananya acara ini kami sampaikan terima kasih.

Akhirnya kepada keluarga saya:

Kepada kedua orang tua saya, almarhum Bapak Sarwono dan Ibu Maria, serta ayah mertua saya almarhum Bapak Moeharjono, atas segala keteladanan mereka yang ditunjukkan kepada saya serta bimbingan mereka pada waktu saya memulai karier saya yang penuh tantangan.

Kepada ketiga adik-adik saya yang telah membantu saya dan ikut membantu saya selama ini, saya sampaikan terima kasih atas segala pengertiannya.

Akhirnya, kepada isteri saya, Harwanita, SH, yang telah hampir 30 tahun mendampingi saya dan memberi anak-anak yang sehat, Elke, Edwin, Emil dan Edith, saya hanya dapat berterima kasih atas segala pengertian, kesabaran dalam saya berjuang dalam tugas-tugas saya, semoga apa yang telah saya berikan dan tunjukkan kepada orang-orang tercinta dalam hidup saya dapat pula menjadi bekal hidup mereka.

Kepada semua hadirin yang saya hormati, terima kasih atas kesediaannya meluangkan waktu untuk hadir pada acara ini dan mendengarkan pidato saya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas budi baik para hadirin dan akhirul kata,

Wassalammu'alaikum warrachmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR RUJUKAN PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Dep. Kesehatan R.I., Program Riset dan Teknologi dalam Rangka Mengembangkan Industri Kesehatan, Background Paper RAKORNAS RISTEK XII, Jakarta, 1994.
- Cooley, D. A., *Techniques in Cardiac Surgery*, W.B. Saunders Company, 1984 .
- Harrap, S.B., *Public Health, Cardiovascular Disease and Molecular Biology*, *Kidney Int* 46: 6, 1546-9, Des. 1994 .
- Habibie, B.J., *Dimensi Etis dan Budaya Pengembangan IPTEK*, dalam: Habibie, B.J., *Ilmu Pengetahuan dan Pengembangan Bangsa*, CIDES, Jakarta, 1995.
- Hidayat, B., *Science in the Netherlands Indie, in the Lecture series of 400-years Dutch-Indonesia relation: Erasmus Huis*, Jakarta 1994 (unpublished).
- Hidayat, B., *Batas Ilmu Pengetahuan : Garis Depan yang Selalu Tergeser*, Ceramah Dies Natalis Universitas Sriwijaya, Palembang, 1996.
- Johnson, J.A., *A surgeon and something more*, *J. Thor. Cardiovasc. Surg* 1963; 46:141-149.
- Jusi, D., Dissertasi, 1975.
- Kuncaraningrat., *Persepsi tentang Kebudayaan Nasional*, dalam : Alfian (ed): *Persepsi Masyarakat tentang Kebudayaan*, PT Gramedia, Jakarta, 1985.
- Mark, James B.D., *If I Were King, Presidential Adress*, *J. Thor. Cardiovasc. Surg* 107; 2: 331-337.
- Miller, D., *Biotechnology in Southeast Asia*, dalam: *Nature, Special Issue on Biotechnology*, May, 1996.
- Moraes, C. R., *Some Aspects of Cardiac Surgery in the Tropics*, *Eur J Cardio-thorac Surg*(1990)4: 235-37.
- Nagai, R., Miyazawa K., *Molecular Biology in Cardiovascular Medicine*, *Rinsho Byori* 43: 4, 335-6, Apr. 1995.
- Purnova, J., Opletal, L., *Phytotherapeutic Aspects of Diseases of the Cardiovascular System, Saponin and Possibilities of Their use in Prevention and Therapy*, *Ceska Slov Farm* 44: 5, 246-51, Oct, 1995.
- Puruhito, Dissertasi Doktoral (cum-laude), Universitas Fredrich-Alexander, Erlangen-Nuernberg, Jerman, 1972.
- Puruhito, *Pembedahan Pada Jantung*, Airlangga Univ. Press, 1977.

- Puruhito**, *Pengantar Tindakan Bedah Akut Pada Thoraks*, Airlangga Univ. Press, 1988.
- Puruhito**, *Pengantar Bedah Vaskulus*, Airlangga Univ. Press, 1987 (III).
- Puruhito**, *Bedah Jantung di RS. Dr. Soetomo Surabaya, 1972-1976*, Konggres PERKI-II, Jakarta 1976.
- Puruhito**, *Bedah Jantung di RS. Dr. Soetomo Surabaya, 1976-1980*, Konggres PERKI - V, Surabaya, 1980.
- Puruhito, Sutono, M., Adnan, M., Ansjar, M.**, *Report on Graduate Program among American and Canadian Universities*, Ford Foundation-Ohio University, 1982.
- Puruhito**, *Penerapan Teknologi Bedah Jantung di Surabaya*, Evaluasi selama 12 tahun KIPNAS-IV, Jakarta 1986.
- Puruhito**, *Thoracic and Cardiovascular Surgery in Indonesia*, Jap Ann Thor Surg, 7; 2: 203, April, 1987.
- Puruhito**, *Penerapan "Teknologi KRINO" dalam bedah jantung*, RAKORNAS RISTEK, Jakarta, 1988.
- Puruhito**, *The Pattern of Cardiothoracic Trauma at Surabaya*, The Clinical Pharmacology and Therapy, Vol. 2; 12: 999-1005 (Dec. 1992).
- Puruhito**, *Should Antibiotics be Given Intravenously? Keynote Adress*, Symposium on New-Quinolones, WPCDC, Bali, 1992.
- Puruhito**, *Konsep-Konsep Pengembangan Program Pascasarjana*, Univ. Airlangga, 1995 (tidak dipublikasikan).
- Puruhito, Tri Wahyu, Subarna, R., Kusbianto, H, Buxton, B.**, *Pitfalls in Coronary Artery Bypass Graft*, Australian J. Thor, Card. Cavs. Surg, 1995.
- Puruhito, Meeker, T.C.**, *Phlebologic Hemodynamic Changes in Human During Microgravity*, NASA-Research proposal, Kentucky University, 1995.
- Puruhito**, *Arzt und Patient in Indonesien*, Deutsch-Pazifische Bruecke, Duesseldorf, 1996.
- Puruhito**, *Availability and Limits of Intermediate Cardiovascular Technology*, 4th ISAO Congress, Rhode Island, 1997.
- Puruhito**, *Dampak Perkembangan Teknologi Kedokteran Terhadap Kemerasetan Intag*, Surabaya, 1997.
- Smith M.P.**, *Exploring Molecular Biology*, An Older Surge on Looks at a New Universe, Arch. Surg 130: 8, 811-6, Aug. 1995.
- Tahalele, P., Puruhito**, *Pengobatan Kaki Diabetik*, 1989.
- Tisna Amidjaja, D.A.**, *Ilmu, Amal dan Iman*, Penerbit Salman, Ganesha, Bandung, 1978.