

Mengenal

Dr. Arief Budi Witarto

Peneliti Muda Terbaik Indonesia 2002
bidang Ilmu Pengetahuan Teknik dan Rekayasa

Berita IPTEK – Jum'at, 20 Desember 2002, 06:39:07 Wib

Masyarakat ilmiah Indonesia, khususnya masyarakat bioteknologi, tahun ini pasti mendapat berita gembira. Karena pada tahun ini salah seorang peneliti di bidang mereka mendapat penghargaan tertinggi dalam bentuk pengakuan sebagai Peneliti Muda Terbaik Indonesia thn 2002 bidang Ilmu Pengetahuan Teknik dan Rekayasa.

Arief Budi Witarto, kelahiran Lahat 31 tahun lalu, berkat ketekunannya berkutat dengan rekayasa protein berhasil meraih penghargaan bergengsi ini setelah melalui seleksi ketat dewan juri dan melampaui 60 lebih para peneliti peserta lain. Pengumuman pemenang terbaik ini dilakukan pada tgl 1 Oktober 2002 yang lalu, setelah sehari sebelumnya Arief bersama finalis lain harus bersaing dalam presentasi dan wawancara mereka dengan dewan juri. Arief yang setelah lulus SMA diterima di jurusan yang disenanginya di Matematika ITB, mengambil keputusan yang tepat ketika dia melepaskan ITBnya untuk masuk jurusan Bioteknologi di Tokyo University of Agriculture and Technology, Jepang, dengan dukungan program beasiswa STMDP (Science and Technology Manpower Development)-nya KMNRT (Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi). Keputusan inilah yang turut menghantarkannya menjadi sedikit ahli muda Indonesia atau kalau tidak bisa dibilang ahli muda satu satunya dibidang rekayasa protein yang terlihat saat ini. Arief yang saat ini bekerja sebagai peneliti di Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) dan mendapatkan juga hadiah uang sebesar 20 juta rupiah, menyempatkan diri untuk menjawab beberapa pertanyaan dari Beritalptek (BI) dalam kaitan dengan penghargaan yang diterima dan penelitian yang dikerjakannya

BI: Selamat Arief, bisa diceritakan kepada kami bagaimana perasaannya terpilih menjadi pemenang dan diakui sebagai Peneliti Muda Terbaik Indonesia ?

ABW: Terima kasih banyak. Saya bersyukur bisa mendapatkan pengalaman mengikuti PPMI (Pemilihan Peneliti Muda Indonesia) ini. Karena sebenarnya keinginan utama saya adalah memperkenalkan bidang yang saya tekuni ini kepada rekan/kolega yang lebih senior maupun masyarakat luas di Indonesia. Saya perhatikan saat ini masih sangat sedikit orang yang menggeluti bidang rekayasa protein ini di Indonesia. Ketika di Jepang, saya hampir pasti selalu menjadi orang Indonesia satu-satunya dalam setiap pertemuan ilmiah tahunan asosiasi profesi dalam bidang ini. Di dalam publikasi ilmiah

internasional, sangat jarang juga saya temukan nama Indonesia. Harapan saya, apa yang saya kerjakan itu ada manfaatnya di Indonesia, dan saya juga berusaha dengan coba memulai dengan proses perkenalan tersebut. Saya sendiri tidak menyangka menjadi pemenang, dan tentu saja sangat gembira karena ini menjadi apresiasi yang berharga terhadap penelitian saya selama ini.

BI: Bagaimana asal mulanya sehingga Arief bisa mengikuti PPMI ini ?

ABW: Saya mendengar adanya kegiatan dari ini dari berita koran yang diposting seorang teman di millis biotek (biotek@yahoogroups.com). Tapi saya tidak tahu detailnya sampai saya melihat poster Pemilihan Peneliti Muda Indonesia (PPMI)

ini di gedung BPPT ketika mengunjungi kolega di sana. Ketika saya pulang ke Yogya dan berkesempatan mengunjungi sebuah lembaga penelitian milik Deperindag, agak terkejut juga melihat poster serupa ditempelkan di papan pengumuman. Belakangan saya ketahui memang Panitia mengirimkan pengumuman kegiatan ini ke seluruh lembaga penelitian dan pendidikan (Universitas) di seluruh Indonesia. Selanjutnya sesuai prosedur yang telah ditentukan, saya menghubungi atasan saya, Kepala Pusat Penelitian (Puslit) untuk mendapatkan rekomendasi. Dan alhamdulillah beliau mendukung saya sepenuhnya.

BI: Arief telah menghasilkan banyak makalah dan paper untuk riset ini ya (lihat lampiran curriculum vitae), gimana Arief sendiri melihat riset ini utk kemajuan pembangunan di Indonesia ? misalnya dalam bidang riset itu sendiri secara khusus atau utk kontribusi secara umum di bidang lain ?

ABW: Riset dalam rekayasa protein merupakan fokus dalam perkembangan bioteknologi modern. Penemuan Boyer dan Cohen tahun 70-an tentang teknologi rekombinan DNA yang menjadi titik awal bioteknologi modern, ditujukan untuk membuat protein hormon bernama insulin bagi penderita diabetes. Jadi bagi perkembangan bioteknologi Indonesia, menurut saya bidang ini sangat penting untuk diperhatikan.

Lebih umumnya lagi, mudah-mudahan pengembangan bidang ini bisa punya peranan besar mengurangi ketergantungan pada produk impor. Sebab produk protein sudah merambah ke berbagai sektor dari industri pangan, kosmetika sampai kedokteran.

BI: Bisa menceritakan sedikit tentang riset yang menyebabkan juri memberikan penghargaan peneliti terbaik ini ?

ABW: Riset saya mengenai Rekayasa Protein atau *Protein Engineering*. Sebagian besar saya lakukan sewaktu saya menempuh pendidikan formal jenjang S-1, S-2 dan S-3 di Tokyo University of Agriculture and Technology di Tokyo-Jepang dan ketika menjadi *research associate* setelah itu di Japan Advanced Institute of Science and Technology di Ishikawa-Jepang. Ringkasnya riset saya itu adalah sbb.

Masyarakat umum mungkin memahami "protein" sebatas zat makanan yang tercakup dalam 4 sehat 5 sempurna. Hal itu tidak salah, namun dewasa ini, dengan perkembangan bioteknologi, protein telah menjadi salah satu material hayati (*biomaterial*) yang sangat menjanjikan untuk berbagai aplikasi. Misalnya, sabun cuci saat ini telah lazim menggunakan enzim, protein yang berfungsi katalis, sehingga dapat menurunkan kadar detergen yang berpotensi merusak lingkungan. Beberapa obat-

obatan, seperti obat kanker, juga telah menggunakan antibodi, protein yang mengenali benda asing dalam tubuh, sebagai ganti dari senyawa kimia buatan yang memunculkan banyak efek samping. Untuk menangani serta menggunakan protein dalam kondisi yang berbeda itu, muncul keperluan untuk melakukan rekayasa agar sifat-sifatnya sesuai yang diharapkan. Rekayasa ini, pada umumnya, diterapkan pada level gen pengkode protein tersebut.

Penelitian saya kali ini berkenaan dengan Rekayasa Protein terhadap protein-protein yang memiliki struktur Beta-Propeller dan protein-protein yang memiliki fungsi Sinyal Transduksi. Keduanya untuk tujuan aplikasi Kedokteran.

Untuk bagian yang pertama, saya melakukan Rekayasa Protein terhadap tiga jenis enzim yang memiliki struktur Beta-Propeller (Gambar 1), masing-masing membrane-bound type PQQ glucose dehydrogenase (GDH-A), soluble-type PQQ glucose dehydrogenase (GDH-B) dan sialidase. GDH-A dan GDH-B ini memiliki prospek yang menjanjikan untuk dipakai dalam biosensor pengukur kadar glukosa dalam darah penderita diabetes. Biosensor glukosa ini adalah produk biosensor paling besar pangsa pasarnya di dunia.



Gambar 1. Struktur protein Beta-Propeller.
Diberi nama demikian karena tersusun dari struktur sekunder Beta-sheet yang membentuk struktur mirip propeller atau baling-baling.

Saya bekerja sebagai salah satu anggota tim yang secara khusus coba mengembangkan enzim GDHs ini sebagai pengganti enzim Glucose Oxidase (GOD) yang lazim dipakai dalam devais biosensor glukosa itu. Tanggung jawab saya yang utama dalam produksi massal dengan teknologi

rekombinan DNA serta analisa biofisika dan bioinformatika struktur. Menggunakan berbagai variasi metoda dan material, saya berhasil mendapatkan enzim GDHs dalam jumlah besar (skala miligram) sementara normalnya hanya nanogram (jadi sejuta kali lipat) secara kuantitas dan bila dilihat secara kualitas dibanding cara yang konvensional, ada peningkatan setidaknya 10 kali lipat dalam aktivitasnya.

Di samping itu, saya berhasil mengembangkan metoda pendugaan/prediksi struktur protein ini melalui teknik spektroskopi bernama CD spectroscopy. Dengan membangun *database* protein berstruktur serupa, melalui analisa komputer, dapat dipisahkan elemen masing-masing struktur. Dipadu dengan kekuatan *tool-tool* bioinformatika, dengan akurasi tinggi bisa diperoleh struktur prediksi protein bersangkutan.

Metoda ini memang tidak menjelaskan secara detail/terperinci sampai level atom struktur protein seperti bila menggunakan metoda X-ray crystallography atau NMR, tapi bisa diperoleh arsitek global "wajah" protein tersebut secara cepat dan tetap akurat yang penting untuk tahapan Rekayasa Protein selanjutnya. Cara seperti ini akan semakin penting setelah makin banyak gen protein diketahui dalam era pembacaan genom.

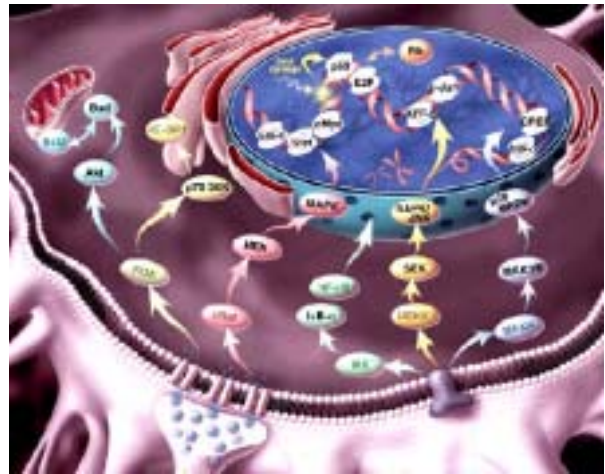


Gambar 2. Biosensor glukosa produk Lifescan.
Hanya dengan setetes darah, kadar glukosa dalam darah dapat diketahui.

Selain itu, saya juga terlibat dalam pembuatan mutan-mutan GDHs yang hasilnya kita bisa dapatkan enzim mutan yang lebih stabil, lebih kuat dalam ikatan kofaktornya, lebih tinggi spesifikasinya dan sangat sesuai dengan syarat-syarat aplikasi biosensor glukosa. Berkat penemuan ini, tim kami diajak bekerjasama dengan perusahaan biosensor utama di Amerika, LifeScan untuk mensuplai enzim ini buat devais biosensor glukosa masa depan mereka (Gambar 2). Selain GDHs, saya juga melakukan riset terhadap sialidase. Enzim ini, seperti juga GDHs, berasal dari bakteri, namun juga ditemukan di virus seperti virus influenza. Sialidase dari virus influenza telah dijadikan target obat flu yang sudah dipasarkan saat ini dengan nama produk Relenza. Di sini saya menjadikan sialidase sebagai model untuk desain protein. Saya coba merubah stabilitas strukturnya tanpa mengganggu karakter

lain. Dari berbagai seri mutasi, saya dapatkan enzim seperti itu dan hal ini membuktikan bahwa protein berstruktur Beta-Propeller ini sangat potensial sebagai model desain protein.

Dalam bagian kedua dari riset saya itu, saya menaruh perhatian pada proses transduksi sinyal dalam sel. Sinyal-sinyal dari luar sel, baik yang bersifat kimiawi maupun fisik (panas, dll) dihantarkan ke dalam sel melalui sebuah proses yang disebut transduksi sinyal (Gambar 3).



Gambar 3. Sinyal Transduksi dalam sel.
Sinyal dari luar sel dihantarkan ke dalam sel sampai inti sel melalui "pesan berantai" antara protein terkait.

Proses ini dijalankan banyak protein dalam sebuah mekanisme yang mirip "pesan berantai" yaitu protein 1 menjadi aktif karena sinyal dari luar sehingga bisa menyampaikan ke protein 2. Akibatnya protein 2 jadi aktif dan meneruskannya lagi ke protein 3, demikian dst. Kanker terjadi antara lain ketika salah satu protein itu menjadi tak terkontrol. Bagaimana mekanisme penghantaran sinyal di dalam sel itu, adalah fokus penelitian saya. Jadi saya coba mengembangkan metoda deteksi kapan protein dalam rantai transduksi sinyal ini "on" atau "off". Untuk itu saya menggunakan peptida karena molekul ini kecil sehingga bisa masuk ke dalam sel hidup, alamiah serta mudah dan murah dibuat. Menggunakan teknik yang disebut phage display screening dari koleksi acak peptida, saya pilih/skrining peptida yang paling cocok. Di sini saya berhasil mengembangkan metoda skrining yang efisien dan applicable. Peptida yang saya dapatkan itu telah dicek memiliki spesifikasi tinggi untuk berikatan hanya dengan satu jenis protein yaitu yang sedang "on". Dengan menambahkan molekul fluorescence yang dapat bersinar, dapat dibedakan protein yang aktif/"on" dengan yang "off" di bawah mikroskop khusus. Dengan pencapaian ini, mekanisme terjadinya kanker bisa diteliti sampai kepada tingkatan molekuler yang akan sangat berarti dalam pengembangan metoda terapi yang efektif dan manjur.

Gambar 4. Iklan program STMDP.
Iklan program STMDP dari koran Kompas edisi April 1989.



BI: Bagaimana asal mula Arief tertarik menggeluti riset ini ?

ABW: Asal mulanya saya berkecimpung dalam bidang ini seperti tak direncanakan saja. Awalnya, saya menyukai Matematika karena nilai saya paling bagus untuk bidang ini sampai SMA. Jadi selepas SMA saya masuk ke Jurusan Matematika, FMIPA-ITB. Selain itu saya mencoba ikut program beasiswa Science and Technology Manpower Development Program (STMDP) yang diselenggarakan oleh KMNRT bersama BPPT, LIPI, LAPAN, BATAN, BAKOSURTANAL dan BPIS (Gambar 4). Di sini saya diterima oleh LIPI dan berdasar kebutuhan instansi itu, saya diarahkan belajar bidang Biochemical Engineering untuk program S-1. Saya tinggalkan ITB, dan saya berangkat ke Jepang untuk masuk ke Jurusan Bioteknologi di Fakultas Teknik, Tokyo University of Agriculture and Technology. Di tahun terakhir program ini, mahasiswa harus masuk lab untuk mengerjakan thesis akhirnya. Lab yang ada di jurusan ini cukup bervariasi, karena bioteknologi adalah bidang ilmu yang sangat luas, mulai dari biopolimer, fungsi sel, tanaman, dsb. Saya putuskan untuk ambil biologi molekuler yang hanya ada di dua lab. Karena salah satu lab, Professornya sangat terkenal, saya pilih Professor yang masih muda saja. Untung saya langsung diterima.

Rupanya ada hikmah lain, karena Professor ini masih muda dan sedang meniti karir, banyak peralatan baru yang dibeli dalam perjalanan waktu. Hampir semua alat baru itu, saya yang dipercayai menggunakan dan merawat sampai saya membawa serta memperkenalkan metoda-metoda baru yang berkenaan dengan alat itu ke lab (Gambar 5). Singkatnya, keterlibatan saya makin jauh dengan bidang ini dan saya merasakan kecocokan juga karena aplikasi matematika yang dari awal saya sukai, banyak juga dipakai dalam bidang ini. Nampaknya, di jaman ini, perkembangan ilmu makin multidisiplin, sehingga saling terkait satu dengan yang lain.

BI: Bagaimana Arief memandang kondisi riset yang ada di Indonesia untuk melakukan penelitian seperti ini ?

ABW: Jauh hari, saya telah coba perhitungan bagian mana dari bidang ini yang mungkin dapat diterapkan dalam kondisi di Indonesia yang fasilitas, sarana dan dananya jauh lebih terbatas daripada di luar negeri. Contohnya, saya menghindari mengarahkan riset pada tema yang sangat bergantung pada alat berat yang tak tersedia di Indonesia seperti alat sinar X atau NMR untuk riset struktur protein walaupun bidang ini sangat menarik dan hasilnya menjanjikan dapat publikasi di jurnal bergengsi. Di lain pihak,

**SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
PENGUMUMAN**

I. SCIENCE AND TECHNOLOGY MANPOWER DEVELOPMENT PROGRAM (STMDP) - RISTEK menyelenggarakan beasiswa untuk program studi mencapai gelar Sarjana di berbagai perguruan tinggi di luar negeri dengan persyaratan sebagai berikut :

01. Warga Negara Indonesia.
02. Tidak terikat dengan beasiswa/katan dinas Instansi lain.
03. Siswa yang telah menyelesaikan SMA bagian IPA/IA1, A2 dengan syarat :
 - Usia tidak lebih dari 20 tahun, pada tanggal 1 April 1990
 - Prestasi Akademik yang baik selama di SMA (nilai rata-rata ijazah SMA = 7, dengan nilai Matematika = 7, Fisika = 7, Kimia = 7).
 - Nilai rapor Matematika, Fisika, Kimia untuk keseluruhan semester minimal : 7.

Yang tidak memenuhi persyaratan tidak akan dipanggil untuk mengikuti tes.

04. Bersedia menjadi Pegawai Negeri Sipil di salah satu Lembaga Penelitian yang tersebut pada butir 05 dan bersedia ditempatkan di daerah dalam wilayah Republik Indonesia serta bersedia menjalani masa ikatan dinas selama 2n + 1, n adalah masa pemberian beasiswa.
05. Pendaftaran Program Pendidikan Luar Negeri (STMDP - RISTEK) ditujukan kepada salah satu Lembaga Penelitian yang diminati di bawah ini :
 - A. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
BADAN TENAGA ATOM NASIONAL (BATAN)
JALAN K.H. ABDUL ROKHMIM, KOTAK POS 85 KBY,
JAKARTA 12710
 - B. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA (LIPI)
GEDUNG WIDYA GRAHA,
JALAN JENDRAL GATOT SUBROTO No. 10 P.O. BOX 250,
JAKARTA SELATAN.
 - C. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL (LAPAN)
JALAN PEMUDA PERSIL No. 1 P.O. BOX 201 JAT,
JAKARTA TIMUR.
 - D. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI
(BPP TEKNOLOGI) GEDUNG BPPT LANTAI X,
JALAN M.H. THAMRIN 8, JAKARTA 10340
 - E. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
BIRO PUSAT STATISTIK (BPS)
JALAN DR. SUTOMO 8 P.O. BOX 3, JAKARTA PUSAT.
 - F. SEKRETARIAT STMDP-RISTEK
BADAN KOORDINASI SURVEY DAN PEMETAAN
NASIONAL (BAKOSURTANAL)
JALAN RAYA JAKARTA BOGOR KM. 46 P.O. BOX 46/CBI,
CIBINONG.

Dengan dilampiri data sebagai berikut :

- Surat lamaran.
- Daftar riwayat hidup.
- Salinan Ijazah SD, SMP, SMA, dan Nilai EBTANAS Murni.
- Salinan Rapor SMA Semester 1 s/d Semester 6.
- Pasfoto terbaru 3 lembar (4 x 6) Cm.
- Salinan TRANSKRIP resmi dari Perguruan Tinggi (bagi Mahasiswa).
- Surat bukti kewarganegaraan dan akte kelahiran.

06. Bersedia mengikuti seleksi dengan sistem gugur di Jakarta (tanpa dipungut biaya) yang meliputi tes akademik, psikologi, wawancara, tes kesehatan, tes bersih diri, dan tes pegawai negeri sipil.
07. Bersedia mengikuti studi pada salah satu bidang pendidikan keteknikan yakni : Teknik Mesin, Teknik Listrik/Elektronika, Teknik Kimia termasuk diantaranya jurusan-jurusan khusus seperti : Teknik Mesin Produksi, Ilmu Komputer, Bioteknologi, Geologi, Oceanologi, Metalurgi, Geografi Fisik, Kartografi, Surveying/Geodesi, Statistika Terapan dan Matematika Terapan.
08. Bidang studi dan negara tempat studi ditentukan Panitia.
09. Sehubungan dengan terbatasnya formasi calon peserta STMDP-SMA, prioritas pemanggilan seleksi dikirimkan kepada para pelamar STMDP yang mempunyai prestasi pendidikan dan Nilai EBTANAS murni yang tinggi.
10. Pemanggilan peserta tes dan keputusan hasil tes adalah hak panitia dan tidak dapat diganggu gugat.
11. Tidak diadakan surat menyurat/tanya jawab mengenai hasil seleksi.

ii. Peminat yang memenuhi persyaratan di atas, harap segera menyampaikan surat lamaran kepada salah satu Lembaga Penelitian yang bersangkutan dilengkapi dengan data yang dibutuhkan. Pada kiri atas amplop surat lamaran harap ditulis "Lamaran STMDP".

Surat lamaran harus disampaikan melalui pos, selambat-lambatnya tanggal 27 Mei 1989 (Cap pos). Tulislah alamat Saudara yang jelas disertai nomor telepon (bila ada) dan Kode Pos untuk memudahkan korespondensi. Pelamar yang terpilih akan mendapat surat panggilan untuk mengikuti tes seleksi tahap I yang direncanakan akan diadakan di Jakarta pada pertengahan Juni 1989.

Jakarta, April 1989
Sekretariat STMDP-RISTEK.

saya coba *explore* berbagai *approach* eksperimen yang relatif fleksibel dalam membuat modifikasi. Misalnya, protein modeling wajarnya pakai Workstation, tapi bisa digantikan dengan PC ber-OS LINUX atau mutasi protein biasanya menggunakan banyak reagen *primer*, namun bisa pula dilakukan dengan sejenis *primer* saja dengan memanipulasi kondisi reaksi dsb. Jadi saya coba kumpulkan *know how* seperti itu sebanyak mungkin. Hasilnya, alhamdulillah, saya bisa merancang riset yang tidak kalah advance dengan sewaktu di LN, dengan kondisi di Indonesia.

Dalam proses adaptasi ini saya juga merasa sangat beruntung dapat berkenalan dengan seorang senior saya. Darinya saya banyak mendapatkan informasi mengenai kondisi penelitian di Indonesia sehingga saya bisa mempersiapkan diri sejak dini seperti di atas.



Gambar 5. Saya dan Circular dichroism.
Foto ini dipakai untuk pamflet perkenalan Jurusan Bioteknologi, TUAT.

BI: Siapa menurut Arief orang yang paling berpengaruh sehingga bisa menyenangkan dunia riset sekarang ini?

ABW: Untuk riset, mungkin Professor pembimbing saya yang paling banyak berpengaruh. Saya beruntung mendapat lingkungan kerja yang kondusif tidak hanya untuk melakukan riset (kelengkapan fasilitas, dana, dsb), tapi juga nilai-nilai, semangat dan inspirasi yang menggugah. Di sini saya tidak hanya belajar tentang teknik-teknik eksperimen tapi juga *life-skill*. Professor saya yang hanya beda usia kurang lebih 20 tahun dengan saya itu, banyak memberi pembekalan mengekspresikan diri, mengatur hubungan pribadi, dsb yang ternyata penting juga bagi kehidupan peneliti. Hal ini semua membuat saya jadi menikmati profesi ini dengan tidak menjadikannya suatu keterpaksaan.

BI: Oh ya, uang hadiah 20 juta rupiahnya buat dipakai apa Arief ?

ABW: Buat investasi masa depan. Saya ingin bereksperimen di luar lab, menjadi wirausaha dalam bidang bioteknologi protein. Saya prihatin,

produk-produk protein baik dalam industri pangan, kosmetik, kedokteran, dsb masih sangat bergantung dari pasokan impor. Tapi tentu saja, uang sebesar itu sangat kurang untuk bisnis seperti ini. Jadi kalau ada investor yang berminat, senang untuk berkenalan.

BI: Terima kasih atas waktunya. Barangkali ada pesan dan kesan dari Arief untuk rekan rekan pembaca BI dan generasi mudah pada umumnya?

ABW: Saya juga mengucapkan terima kasih dapat berkenalan lebih jauh dengan Berita Iptek. Pesan saya mari kita manfaatkan waktu secara optimal dan strategis. Masa muda adalah masa yang paling menggairahkan untuk menerima tantangan apa pun juga. Kalau terlena, waktu demikian cepat menyita semua keutamaan masa itu. Memperluas pergaulan juga salah satu cara memberikan rangsangan positif kepada otak dan seluruh indera kita. Membuat diri sibuk dengan berbagai aktivitas (termasuk yang diluar kampus/lab), akan memperkaya wawasan dan pengalaman yang kelak bakal sangat berguna untuk menentukan jalan hidup yang lebih pasti di masa berikutnya.

Terakhir, bangsa Indonesia yang telah terpuruk dalam berbagai sendi kehidupan ini, memerlukan "darah segar" untuk bangkit kembali yaitu dari kalangan muda. Mereka ini tidak hanya berprestasi dengan karya nyata, tapi juga memberikan contoh kepada masyarakatnya. Dengan semuanya itu, mereka dapat membangkitkan semangat bangsa ini untuk maju kembali. Kekuatan kalangan muda ini telah terbukti sejak jaman proklamasi kemerdekaan. Saya berharap bisa menjadi bagian dari golongan ini.

