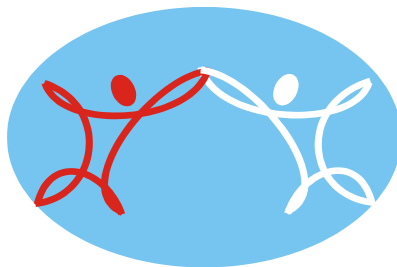
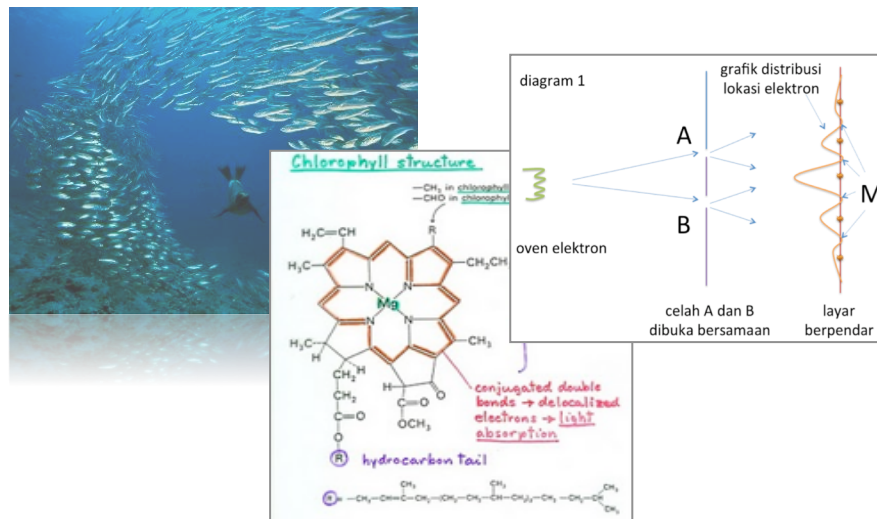


MAJALAH DUA MINGGUAN 1000GURU Edisi 1



1000guru.net

Menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Januari, 2010

Pengantar edisi pertama majalah dua mingguan 1000guru

Mungkin banyak di antara kita mendapat pertanyaan-pertanyaan semacam apa sih yang sebenarnya dipelajari ketika seorang memilih jurusan geologi, biologi, (teknik) kimia, teknik sipil, ilmu-ilmu bahasa, hubungan internasional dan lain-lain. Atau misalnya, apa sih yang dilakukan sehari-hari oleh seorang teknisi yang bekerja di perusahaan minyak, seorang ekonom, seorang psikolog, seorang peneliti dan sebagainya.

Ketidakmengertian siswa-siswa SMA akan masalah-masalah menarik yang menantang di dunia profesi, dan hubungannya dengan apa yang mereka pelajari sehari-hari di sekolah menjadi penghalang untuk tumbuhnya motivasi belajar. Seakan-akan, apa yang mereka pelajari setiap hari hanya demi ujian sekolah.

Salah satu motivasi dari gerakan 1000guru adalah menjembatani keterputusan ini, dengan mengajak para akademisi dan professional baik di dalam dan luar negeri, untuk langsung bercerita akan hal-hal yang menarik, atau tantangan-tantangan di dunia profesi mereka ke adik-adik pelajar SMA. Dengan begitu, sejak dini, adik-adik pelajar punya gambaran yang lebih jelas tentang tantangan apa yang cocok untuk mereka dan apa panggilan hidup mereka.

Untuk ikut menjawab masalah ini, gerakan 1000guru membuat majalah yang isinya tulisan-tulisan para profesional di bidangnya masing-masing. Kita harapkan, tulisan-tulisan ini bisa memberi gambaran tentang masalah-masalah menarik yang dihadapi para praktisi di dunia profesi mereka masing-masing dan sekaligus sebagai semacam undangan buat adik-adik sma untuk ikut memecahkannya. Bundelan ini adalah edisi pertama dari majalah dua mingguan 1000guru.

Di edisi pertama ini ada tujuh artikel. Ridwan, mahasiswa S3 fisika Universitas Tohoku Jepang, menyampaikan pentingnya menata perhitungan matematik dengan baik agar bisa memecahkan setiap permasalahan matematis maupun fisis yang ada di dunia. Agung, peneliti fisika di RIKEN Jepang bercerita tentang keajaiban elektron di dunia mikro yang mampu membaca pikiran kita. Untuk bidang kimia, Witri, mahasiswa S3 di Universitas Leipzig Jerman bertutur tentang proses sintesis yang dapat dipelajari dengan melihat alam sekitar kita. Di bidang



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.
<http://1000guru.net>

biologi, Imron, mahasiswa S3 di Universitas Teknik Dresden Jerman bercerita tentang kepintaran binatang dalam berkelompok. Erry, mahasiswa S3 bidang energi di Universitas Kyoto bercerita tentang penggunaan energi nuklir di Jepang. Sementara itu Indah, dosen Kedokteran UGM yang juga mahasiswa S3 universitas Melbourne memberikan materi tentang ilmu kekebalan tubuh. Di bidang sosial dan budaya, Rieny yang sedang menempuh studi S3 psikologi di Universitas Indiana Amerika Serikat dan Ika yang merupakan dosen di Farmasi UGM serta pernah belajar di Australia dan Amerika Serikat, masing-masing bercerita tentang gangguan pemusatan perhatian pada anak dan pengalaman berkebumi di belahan bumi berbeda.

Akhir kata, kami mengundang segala macam masukan yang bisa dikirimkan ke tim redaksi dibawah. Selamat membaca.

Tim redaksi

Ahmad-Ridwan Tresna Nugraha (Sendai, Jepang, art.nugraha@gmail.com)

Agung Budiyo (Tokyo, Jepang, agungby@yahoo.com)

Witri Lestari (Leipzig, Jerman, uwitwl@yahoo.com)

Miftakhul Huda (Gunma, Jepang, stunecity@gmail.com)

Indah Kartika Murni (Yogyakarta, Indonesia, ita_kartika@yahoo.com)

Muhammad Ali Imron (Dresden, Jerman, imbron@yahoo.com)

Yogi Rahmayanti (Osaka, Jepang, rahmayantiyogi@yahoo.com)

Sidrotun Naim (Arizona, Amerika Serikat, snaim@email.arizona.edu)



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.
<http://1000guru.net>

Daftar Isi

Kata Pengantar	Hal. ii
Artikel Matematika “MASALAH PENGATURAN RUMUS”	Hal. 1
Artikel Fisika “ELEKTRON PEMBACA PIKIRAN”	Hal. 5
Artikel Kimia “BELAJAR SINTESIS KIMIA DARI ALAM SEKITAR”	Hal. 9
Artikel Biologi “AKUNTANSI BINATANG”	Hal. 13
Artikel Teknologi “MENIKMATI ENERGI NUKLIR DI JEPANG”	Hal. 15
Artikel Kesehatan “ILMU KEBAL TUBUH MANUSIA”	Hal. 20
Artikel Sosial “MENGENAL GANGGUAN PEMUSATAN PERHATIAN”	Hal. 24
Artikel Motivasi “BERKEBUN DI BELAHAN BUMI YANG BERBEDA”	Hal. 30



Artikel Matematika

“MASALAH PENGATURAN RUMUS”

Matematika dan fisika seringkali terkait satu sama lain. Banyak di antara kita takut fisika karena rumus-rumusnya yang **menyilaukan** mata. Tidak bisa dipungkiri lagi bahwa fisika memang identik dengan rumus, bahkan rasanya nyaris tidak mungkin membuat fisika tanpa rumus. Akan tetapi, fisika tetaplah **mengasyikkan** dan **menyenangkan**, begitu pula dengan **matematikanya**.

Dalam tulisan ini kita coba berikan sebuah contoh masalah yang bisa dijawab sekejap saja. Uniknyanya, masalah ini bisa juga sampai menghabiskan waktu makan siang kita jika tidak bisa menata perhitungan matematika dengan baik. Banyak sekali masalah fisis yang memiliki sifat demikian, sehingga tampaknya matematika menjadi saudara kandung bagi banyak cabang ilmu lainnya, terutama fisika. Kita perlu terus memotivasi diri bahwa matematika itu sebenarnya sangat menyenangkan dan menantang.

Ok, sudah siap? Ini soalnya:

$$\left[1 - \frac{1}{4}\right] \times \left[1 - \frac{1}{9}\right] \times \left[1 - \frac{1}{16}\right] \times \left[1 - \frac{1}{25}\right] \times \dots \times \left[1 - \frac{1}{225}\right] = ?$$

Langkah pertama yang biasa dilakukan kebanyakan orang untuk menjawab soal tersebut adalah dengan mengeluarkan kalkulator lalu menghitung hasilnya, dan **SELESAI!** Wah, tentu tidak seru, bukan? Lebih baik jika kita ambil secarik kertas dan segera meraut pensil untuk corat-coret. Ok, kalau begitu kita coba saja. Biasanya cara yang sering dilakukan lebih dulu adalah menyederhanakan bagian dalam kurung, misalnya menjadi:

$$\frac{3}{4} \times \frac{8}{9} \times \frac{15}{16} \times \frac{24}{25} \times \dots \times \frac{224}{225}$$

Melihat hasil ini kita kemudian segera mencoret beberapa bagian penyebut dan pembilang untuk penyederhanaan lebih lanjut, misalnya dua pecahan yang bagian depan dapat ditulis:



$$\frac{3}{4} \times \frac{8}{9} = \frac{3}{9} \times \frac{8}{4} = \frac{2}{3}$$

Hmm, sepertinya akan beres cepat, coba kita lihat dua pecahan selanjutnya:

$$\frac{15}{16} \times \frac{24}{25} = \frac{15}{25} \times \frac{24}{16} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$$

Waduh, sepertinya masih ada yang kurang, coba lihat lagi dua pecahan selanjutnya:

$$\frac{35}{36} \times \frac{48}{49} = \frac{35}{49} \times \frac{48}{36} = \frac{5}{7} \times \frac{4}{3}$$

Dengan hasil-hasil tersebut, kita susun ulang perhitungan untuk soal ini menjadi:

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} \times \frac{5}{7} \times \frac{4}{3} \times \dots \times \frac{224}{225} = ?$$

Halah... polanya memang terlihat, tetapi kita bisa menyimpulkan bahwa kita harus menguraikannya sampai beres hingga pecahan terakhir (224/225). **Gawat!** Dan akan **lebih gawat lagi** kalau rantai pecahan pada soalnya diperpanjang:

$$\left[1 - \frac{1}{4}\right] \times \left[1 - \frac{1}{9}\right] \times \left[1 - \frac{1}{16}\right] \times \left[1 - \frac{1}{25}\right] \times \dots \times \left[1 - \frac{1}{10000}\right] = ?$$

Keburu botak kepala, deh... :((

SOLUSI YANG LEBIH BAIK

Satu jalan yang jarang dipikirkan ketika pertama melihat soal tersebut (soal yang awal) adalah dengan terlebih dahulu membuatnya jadi begini:

$$\left[1^2 - \frac{1}{2^2}\right] \times \left[1 - \frac{1}{3^2}\right] \times \left[1 - \frac{1}{4^2}\right] \times \left[1 - \frac{1}{5^2}\right] \times \dots \times \left[1 - \frac{1}{14^2}\right] \times \left[1 - \frac{1}{15^2}\right]$$



Lalu uraikan sedikit:

$$\left[1 - \frac{1}{2}\right] \times \left[1 + \frac{1}{2}\right] \times \left[1 - \frac{1}{3}\right] \times \left[1 + \frac{1}{3}\right] \times \left[1 - \frac{1}{4}\right] \times \left[1 + \frac{1}{4}\right] \times \left[1 - \frac{1}{5}\right] \\ \times \left[1 + \frac{1}{5}\right] \times \dots \times \left[1 - \frac{1}{14}\right] \times \left[1 + \frac{1}{14}\right] \times \left[1 - \frac{1}{15}\right] \times \left[1 + \frac{1}{15}\right]$$

Teruskan sedikit lagi, hehe :D

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \times \dots \times \frac{13}{14} \times \frac{15}{14} \times \frac{14}{15} \times \frac{16}{15}$$

Nah kan, jadinya sederhana:

$$\frac{1}{2} \times \frac{\cancel{3}}{\cancel{2}} \times \frac{\cancel{4}}{\cancel{3}} \times \frac{\cancel{3}}{\cancel{4}} \times \frac{5}{4} \times \frac{\cancel{4}}{\cancel{5}} \times \frac{6}{5} \times \dots \times \frac{13}{14} \times \frac{15}{14} \times \frac{\cancel{14}}{\cancel{15}} \times \frac{16}{15}$$

Akhirnya hanya menyisakan dua pecahan:

$$\frac{1}{2} \times \frac{16}{15} = \frac{8}{15}$$

EPILOG

Demikianlah teman-teman sekalian, selain masalah yang setitik nila ini masih melimpah ruah masalah-masalah lain yang solusinya sederhana, hanya membutuhkan penataan rumus yang baik dan benar. Jika kita tilik beberapa masalah dalam fisika, seringkali kita pun tidak memikirkan bahwa ketika Newton mengatakan

Gaya yang bekerja pada suatu benda sebanding dengan percepatan yang dihasilkan,

kenapa kok ditulis

$$F = ma \quad ?$$

Kenapa, misalnya, tidak ditulis begini saja:



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.
<http://1000guru.net>

$$F = m^2 a$$

atau

$$F = m^3 a \quad ?$$

Toh massa m cuma konstanta kesebandingan, kan? (Perhatian, kita abaikan dulu masalah satuannya).

Contoh lain, Einstein bilang

Ada kesetaraan antara massa dan energi relativistik,
kenapa ditulisnya

$$E = m c^2 \quad ?$$

Kenapa, tidak begini:

$$E = m c$$

atau

$$E = m c^3 \quad ?$$

Toh laju cahaya c juga konstanta, kan?

Dari sudut matematis alasannya sederhana, yaitu untuk keteraturan yang lebih baik bagi rumusan lain yang diturunkan dari hukum-hukum fisika tersebut.

Bahan bacaan

- Alfred S. Posamentier, *Math Wonders to Inspire Teachers and Students*, Association for Supervision and Curriculum Development, Vancouver (2003).

Penulis

Ahmad-Ridwan Tresna Nugraha, mahasiswa doktor tahun pertama bidang fisika di Tohoku University, Jepang. Kontak: art.nugraha@gmail.com.



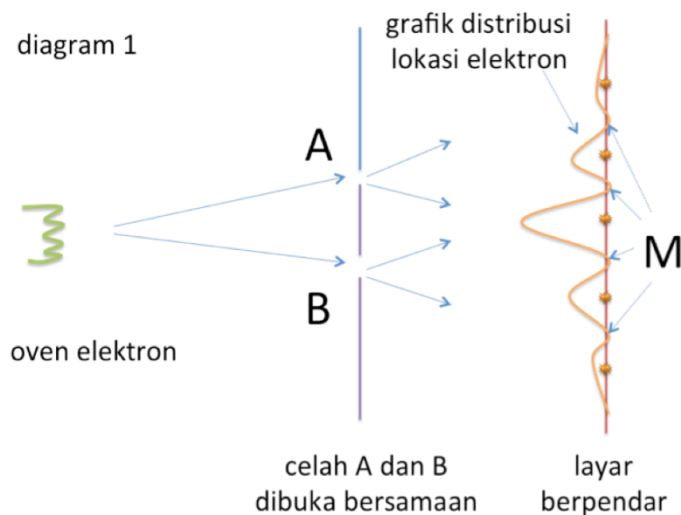
1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Artikel Fisika

“ELEKTRON PEMBACA PIKIRAN”

Tahukah kamu? Elektron bisa tahu lho kalau pintu sebelah ditutup atau dibuka tanpa perlu melewatinya, bahkan mampu membaca pikiran kita. Mari kita lakukan eksperimen berikut.

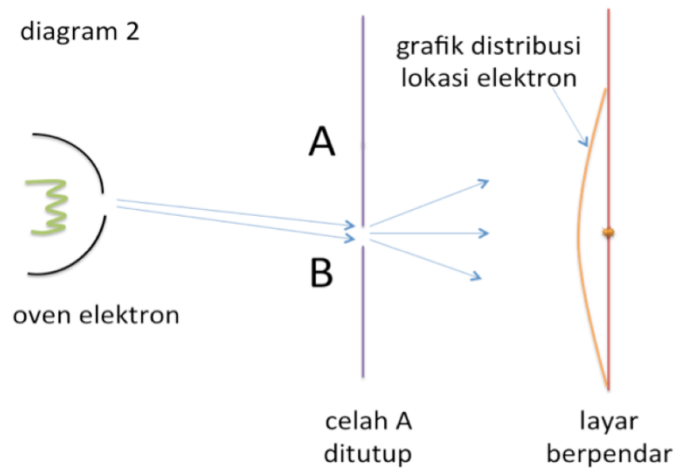
Perhatikan diagram 1, di sebelah kiri ada *oven* yang memproduksi elektron dan satu set sirkuit magnet yang mengarahkan elektron untuk bergerak ke kanan. Di tengah-tengah, kita tempatkan layar dengan dua celah yang kecil dan berukuran sama, satu di atas dan satu lagi di bawah. Kita sebut kedua celah tersebut sebagai celah A (atas) dan celah B (bawah). Di belakangnya lagi, kita taruh sebuah layar yang akan berpendar di lokasi tempat elektron menabraknya (layar berpendar/*scintillation screen*). Kita asumsikan bahwa kita bisa menutup dua celah A dan B tanpa saling mempengaruhi satu sama lain (*independent*).



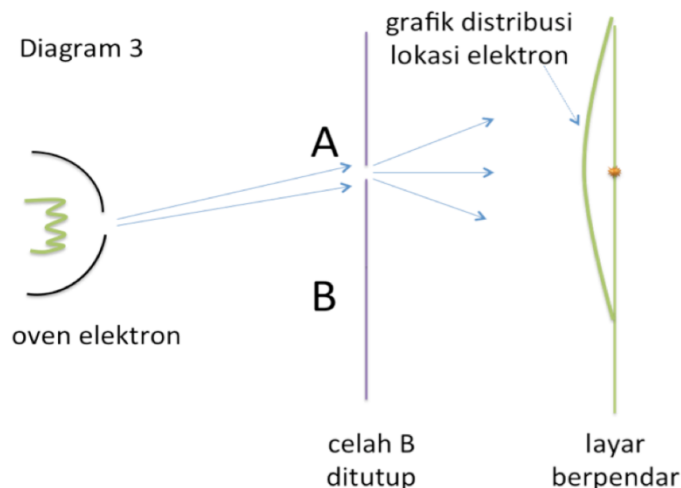
Percobaan kita lakukan dengan jalan menembakkan elektron yang diproduksi oleh *oven* ke arah dua celah itu, dan mencatat lokasi di mana elektron itu menabrak layar berpendar. Bagian penting lain dari percobaan kita ini adalah elektron ditembakkan satu per satu, alias satu elektron dalam sekali waktu, misalnya sehari sekali kita tembakkan satu elektron. Dengan demikian tidak ada peristiwa 2 elektron atau lebih bisa masuk lewat satu celah secara bersamaan dan berinteraksi satu sama lain. Juga tidak akan ada peristiwa satu elektron masuk celah A dan satu elektron yang lain masuk celah B dalam waktu bersamaan.



Mari kita mulai percobaan kita. Pertama, kita tutup celah A dan buka celah B. Kita tembakkan elektron satu per satu, dan kita catat lokasi di mana elektron itu jatuh pada layar berpendar. Setelah menembakkan elektron satu demi satu dalam jumlah yang cukup banyak, kita akan mendapatkan distribusi dari lokasi jatuhnya elektron di layar berpendar. Perhatikan diagram 2. Mari kita sebut semua peristiwa dari percobaan pertama dengan celah A tertutup dan celah B terbuka beserta hasilnya sebagai peristiwa 1.



Selanjutnya, kita ganti dengan membuka celah A dan tutup celah B. Kita ulangi percobaan seperti di peristiwa 1 dengan menembakkan elektron satu per satu. Sekali lagi, setelah cukup banyak elektron yang kita tembakkan, kita akan mendapatkan distribusi akan lokasi elektron di layar berpendar yang berbeda dengan distribusi yang kita dapatkan bila celah A dibuka dan celah B ditutup. Perhatikan diagram 3. Kita sebut semua peristiwa dalam percobaan ini beserta hasilnya sebagai peristiwa 2.



Sekarang, kita buka kedua celah A dan B secara bersamaan. Kita tembakkan lagi elektron satu demi satu dan kita catat lokasi elektron di layar berpendar. Kita akan mendapatkan distribusi dari lokasi elektron yang berbeda dengan peristiwa 1 dan peristiwa 2. Perhatikan lagi diagram 1. Kita sebut semua peristiwa dan hasil dari percobaan dengan kedua celah dibuka secara bersamaan ini sebagai peristiwa 3.

Nah, setelah menganalisis secara detil hasil percobaan di atas, ada dua hal yang sangat menarik, yang menjadi perdebatan para ilmuwan dari awal abad ke-20 sampai sekarang. Yang pertama, ada titik-titik lokasi pada layar berpendar di mana kita menemukan elektron di peristiwa 1 atau 2, yaitu ketika salah satu celah dibuka dan celah yang lain ditutup, tetapi tidak ditemukan elektron di peristiwa 3 ketika kedua celah dibuka secara bersamaan. Ini adalah titik-titik tempat distribusi lokasi elektron di diagram 1 bernilai nol. Perhatikan titik M diagram 1.

Apa artinya ini? Mari kita misalkan titik M ini ada di peristiwa 1 di mana celah A ditutup dan celah B dibuka. Artinya ada elektron yang jatuh di titik M di peristiwa 1: elektron masuk lewat pintu B lalu jatuh ke titik M. Intuisi kita mungkin mengatakan bahwa ketika celah A juga dibuka seperti yang kita lakukan di peristiwa 3 (ingat celah B tetap dibuka) maka kita mengharapkan tetap akan ada elektron yang jatuh di titik M. Dengan kata lain, intuisi kita mengatakan seharusnya peristiwa 2 tidak akan berhubungan dengan peristiwa 1 (*independent*).

Hasil percobaan yang dilakukan di laboratorium, seperti yang ditunjukkan di diagram 1, ternyata berbeda dengan harapan intuisi kita. Ini mengindikasikan bahwa **elektron tahu kalau celah sebelah (celah A) ditutup atau dibuka tanpa perlu melewatinya**. Kalau celah A dibuka dia akan berperilaku seperti yang dicatat di peristiwa 3 dimana elektron tidak menabrak titik M, sebaliknya kalo celah A ditutup, dia akan berperilaku seperti yang dicatat di peristiwa 2 di mana elektron masuk lewat celah B dan menabrak titik M dilayar berpendar. Jika benar begitu yang terjadi, maka ini adalah perilaku yang sangat misterius. Bagaimana benda mati bisa "melihat" dan "berperilaku" sesuai dengan penglihatannya.

Yang lebih misterius lagi, karena pilihan penutupan atau pembukaan celah A bisa dilakukan ketika elektron masih dalam perjalanan dari *oven* ke layar dengan dua celah dan karena penutupan/pembukaan celah A tidak mempengaruhi perilaku elektron di perjalanan, **maka hal di atas mengindikasikan bahwa elektron**



tahu pilihan kita untuk menutup atau membuka celah A bahkan sebelum kita melakukannya. Artinya elektron bisa membaca pikiran kita.

Percobaan semacam ini disebut sebagai *delayed choice experiment* dan merupakan karakteristik dari fisika kuantum, yaitu fisika yang mengklaim menjelaskan hal-hal tentang *dunia mikro*: elektron, proton, dll. Percobaannya tentu sangat detail dan melibatkan alat-alat ukur yang sangat sangat canggih dan berpresisi tinggi. Artinya alat-alat ini harus bisa membedakan antara hasil percobaan yang asli dengan gangguan/*noise* yang sangat-sangat kecil sekali.

Perlu diketahui bahwa peristiwa semacam ini tidak terjadi di *dunia makro*, misalnya kalau elektron diganti dengan kelereng atau bola, dll. Oleh karenanya, menggabungkan misteri tersebut di *dunia mikro* dan hal-hal intuitif di *dunia makro* adalah salah satu tantangan di fisika yang sampai sekarang tidak ada kebulatan suara di antara para ilmuwan.

Catatan

Setting percobaan semacam ini di fisika disebut sebagai percobaan dengan dua celah (*double slit experiment*) sebagai pembeda dengan percobaan dengan satu celah (*single slit experiment*). Percobaan ini pertama kali dilakukan oleh Young di abad ke-17 dengan menggunakan cahaya untuk membuktikan bahwa cahaya adalah gelombang. Sekarang kita tahu bahwa cahaya terdiri dari partikel-partikel yang disebut foton (*photon*). Elektron pada percobaan diatas juga bisa diganti dengan foton, proton, neutron, atau benda-benda mikro yang lain.

Bahan bacaan

- Roger Penrose, *The Large, the Small, and Human Mind*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- J. S. Bell, *Speakable and Unsayable in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

Penulis

Agung Budiyo, sekarang peneliti bidang fisika di RIKEN (*Institute for the Physical and Chemical Research*), Jepang. Kontak: agungby@yahoo.com.



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Artikel Kimia

“BELAJAR SINTESIS KIMIA DARI ALAM SEKITAR”



Coba perhatikan alam sekitar kita. Tuhan memang sungguh Maha Pemurah dan Maha Penyayang. Semua yang kita butuhkan semua sudah tersedia di alam. Alam adalah ayat kauniah Tuhan di mana kita bisa belajar, berpikir dan menggali segala macam ilmu. Nenek moyang kita zaman dulu sudah begitu terampilnya meracik obat-obatan dan makanan dari alam, baik melalui *trial and error* maupun dari ilmu turun temurun sebelumnya. Seperti halnya penemuan pinicillin, kafein, maupun penemuan logam-logam mulia. Lantas apakah manusia cukup berpangku tangan begitu saja untuk menunggu semuanya keajaiban dari Tuhan dan hanya mengambil dan mengambil? Berapa ledakan populasi dunia setiap tahunnya? Berapa kapasitas alam bisa mensuplai semua kebutuhan manusia? Apakah manusia Stagnant dan puas dengan kondisinya? Tentu saja tidak! Kehidupan senantiasa berjalan dinamis, muncullah ide-ide inovasi manusia sebagai satu-satunya makhluk Tuhan yang diberi anugrah insting kecerdasan. Revolusi dalam bidang ilmu pengetahuan teknologi dan informasi sangat memegang peranan penting.

“Chemistry is the creative Force!”

Seiring dengan berjalannya waktu akhirnya manusia kreatif untuk membuat sesuatu yang bersifat artifisial. Berbagai Bahan alam yang diekstrak/diisolasi baik dari dunia tumbuh-tumbuhan dan binatang, mikroorganisme, sumber daya kelautan, yang biasanya mengandung senyawa kimia baru di pelajari melalui proses *screening*, mulai dari penentuan strukturnya, aktivitas biologis, sampai aspek farmakologinya. Proses inilah yang mendorong penemuan maupun desain obat baru.

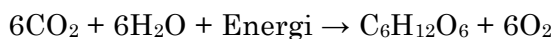
Bukan hanya senyawa bahan alam, inovasi dalam berbagai material pun tak kalah majunya. Penggunaan plastik dalam sehari-sehari sebagai contoh yang paling sederhana, mulai dari kantong plastik, botol, perabot rumah tangga sampai bahan mobil maupun pesawat terbang semua juga menggunakan inovasi material. Seperti halnya di negara-negara maju yang notabene tidak begitu kaya akan hasil alam mereka sangat giatnya mensintesis *smart compounds* atau molekul “cerdas”



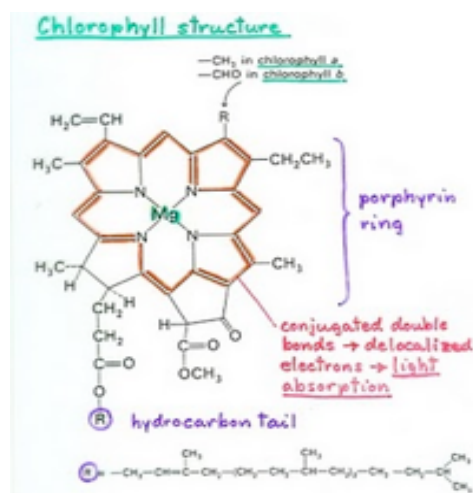
1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

dengan melihat berbagi sampel di alam. Mulai dari pembuatan senyawa untuk terapi kanker, katalis, energi terbarukan, seperti sel surya maupun inovasi *fuel cell* (sel bahan bakar; dengan hidrogen sebagai bahan bakarnya), molekul untuk magnet dan sensor semua dipelajari dan bisa diproduksi. Disinilah kenapa kimia menjadi sangat penting. Semua unsur-unsur dalam alam ini dengan berbagai modifikasinya bisa dipelajari sifat dan kegunaannya untuk kehidupan manusia.

Sebagai contoh sederhana, coba kita amati struktur klorofil yang ada pada tumbuh-tumbuhan berfungsi untuk menangkap dan mentransfer sinar matahari kemudian mengkonversi CO₂ dan air menjadi karbohidrat yang sangat berguna plus oksigen.



Klorofil yang sebenarnya terdiri dari berbagai macam jenis itu, ada klorofil a,b,c,d dan ada juga bakterioklorofil a-g itu secara umum terdiri dari gugus dasar porphirin (N4-yang berselang seling aromatik) berkoordinasi dengan logam Mg, hanya rantai alifatik yang mengikuti saja yang membuatnya berbeda. Di sini kita bisa belajar dari alam, bahwa untuk menciptakan suatu sistem yang bisa mentransfer energi perlu adanya ikatan selang seling yang akan digunakan untuk transfer elektron yang berperan sebagai pembawa energi. Dari sinilah para ilmuwan yang menekuni *organic solar cell*, polimer konduktif (polimer yang bisa menghantarkan listrik), *luminescence* dll. memulai ide itu.



And...

it is absolutely true that "Synthesis is the most creative thing we do in chemistry"

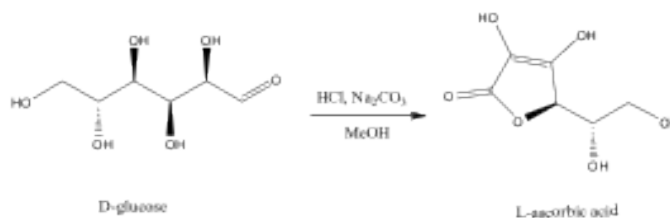
Bagaimana tidak? Segala yang kita pelajari di kimia pada intinya akan mengerucut pada sintesis. Kita belajar tentang pH, buffer, elektrokimia, stoikiometri, spektroskopi, dan metode-metode analisis lainnya, semua itu pada dasarnya elemen-elemen penyusun dalam suksesnya suatu sintesis. Reaksi–reaksi dasar dalam kimia seperti oksidasi, reduksi, Grignard, Sandmeyer, dan bahkan reaksi kopleng Suzuki merupakan bagian-bagian pengetahuan fundamental dalam kimia sintesis. Kalau kita ingat bahwa pemenang hadiah Nobel bidang kimia tahun 2010 ini adalah Richard F. Heck, Eichi Negishi dan Akira Suzuki tentang



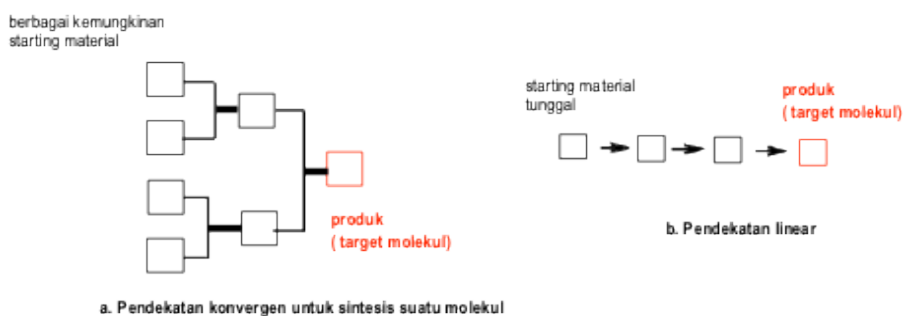
1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

reaksi *cross coupling* yang dikatalisis oleh palladium (Pd) metal dalam kimia organik. Temuan ini sangat fundamental dalam reaksi kimia untuk menciptakan ikatan karbon-karbon dalam sintesis organik.

Satu sisi yang khas dalam sintesis adalah seni sintesis itu sendiri, karena pada dasarnya tidak hanya ada satu formulasi saja untuk sintesis suatu target molekul, melainkan banyak jalan yang bisa ditempuh. Istilah banyak jalan menuju Roma memang sangat cocok dengan falsafah sintesis. Berikut ada contoh sederhana synthesis Vitamin C (asam L-ascorbat) yang merupakan hasil konversi satu step dari D-glukosa yang melibatkan proses oksidasi menggunakan asam hipoklorit (HOCl) dan menggunakan katalis *cobalt oxide* (Murphy et al. US Patent 005998634A). Penemuan ini dikuatkan oleh Shenqing (2010) dengan langkah reaksi yang sama hanya saja menggunakan HCl dan Na₂CO₃ dalam metanol, dengan HOCl digenerasi secara *insitu*.



Metode pendekatan yang handal untuk merancang suatu sintesis dikenal dengan "retrosintesis", di mana kita mulai dari molekul target kemudian kita coba untuk memotong menjadi bagian-bagian kecil yang mudah dikenali sebagai material awal yang tersedia baik secara komersial maupun tersedia di alam dalam jumlah melimpah. Setiap langkah mudur tersebut dikenali sebagai proses transformasi yang kemudian dibalik nantinya menjadi langkah sintesis yang sesungguhnya. Ada dua pendekatan dalam retrosintesis ini, yaitu konvergen dan linear. Dalam pendekatan konvergen dimungkinkan bisa ada lebih dari satu alternatif *starting material*, sementara dalam pendekatan linear hanya ada satu starting material. Perhatikan skema berikut ini untuk lebih jelasnya.



Metode sintesis di atas sangat berguna untuk sintesis senyawa-senyawa yang lebih kompleks terutama senyawa baru yang hasil *screening* bahan alam, misalnya *curacin A* diperoleh dari cyanobakteri laut yang menunjukkan aktivitas antitumor. Sintesis senyawa kompleks membutuhkan planing yang bagus dan ilmu pengetahuan yang dalam tentang berbagai macam variasi reaksi. Hal ini merupakan tantangan bersama para ilmuwan untuk terus mengembangkan intelektualnya. Hal yang perlu diingat bahwa tidak semua bahan alam bisa disintesis secara total. Untuk senyawa yang sangat-sangat kompleks, terlalu lama dan terlalu mahal untuk disintesis dalam skala industri.

Tuhan telah banyak sekali memberi pelajaran melalui alam ciptaannya bagi manusia. Sejauh mana manusia berpikir dan bersyukur atas semua? Semakin dalam seseorang mempelajari ilmu, tentunya menjadikan dia semakin dekat dengan Pencipta-Nya.

Bahan bacaan

- http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2010/index.html
- Murphy et al. US Patent (US005998634A), Dec. 7 (1999)
- F.Z. Shenqing, China Patent (CN101805319), Aug. 18 (2010)
- D.J. Newmann, G.M. Cragg, *Journal of Natural Products* **70**, 461 (2007)

Penulis

Witri Wahyu Lestari, mahasiswi doktor bidang kimia anorganik di Universitas Leipzig, Jerman, juga staf dosen di UNS Solo. Kontak penulis: uwitwl@yahoo.com.



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Artikel Biologi

“AKUNTANSI BINATANG”

Pernahkah kita membayangkan bahwa binatang di alam mampu berhitung layaknya pedagang? Bagi mereka yang pernah melihat pertunjukan sirkus, jangan bayangkan satwa liar di alam melakukan penghitungan matematis sederhana seperti dalam pertunjukan tersebut. Satwa liar bahkan mampu melakukan perhitungan yang lebih rumit dan menyangkut hidup dan matinya.



Perilaku mengelompok ikan untuk menghindari serangan predator (anjing laut)

Mari kita coba lihat contoh perilaku ikan di laut. Ada beberapa jenis ikan yang hidup sendiri (soliter) dan apabila kita perhatikan, beberapa jenis ikan hidup secara berkelompok seperti halnya ikan Sarden. Pada contoh yang terakhir, mengapa ikan tersebut hidup berkelompok dan bergerak kesana kemari? Ternyata apabila di perhatikan dengan lingkungan sekitarnya, ikan memiliki strategi untuk menghadapi ancaman predator. Setiap ekor ikan memiliki satu pasang mata, namun apa yang terjadi apabila mereka hidup berkelompok? Kelompok ikan tersebut seakan-akan memiliki mata sebanyak dua kali jumlah ikan yang ada. Dengan cara seperti ini, mereka mampu mendeteksi keberadaan predator dan menginformasikan kepada anggota kelompok yang lain, arah gerakan untuk menghindari predator.

Membentuk kelompok secara bersama-sama nampaknya memberikan keuntungan kepada individu ikan untuk memperoleh perlindungan dari satwa predator. Namun di lain pihak, dengan membentuk kelompok, seekor individu akan memiliki resiko untuk berkompetisi untuk memperoleh makanan. Contoh di atas menunjukkan bahwa ikan mampu menghitung resiko yang akan diperoleh apabila mereka bergerak sendiri-sendiri dibandingkan dengan apabila mereka bergerak



secara bersama-sama dalam sebuah kelompok. Dalam contoh yang ekstrim, seekor ikan akan memiliki resiko kematian hingga 100% apabila individu tersebut hidup sendiri, dan memiliki resiko mendekati 1% apabila hidup dalam kelompok. Namun dengan resiko individu memperoleh jatah makan yang lebih sedikit. Disini, kita bisa melihat nyata kerja sama antar satwa yang memberikan banyak keuntungan bagi anggota kelompoknya.

Mengapa bekerja sama?

Faktor apa yang menggerakkan satwa untuk melakukan pengelompokan? Salah satu alasan utama terjadinya pengelompokan dan kerjasama antar individu adalah sifat **altruistic** yang ada di dalam satwa. *Altruistic* mengandung arti bahwa seekor individu lebih memilih mengorbankan diri dan memberikan keuntungan kepada individu yang lain. Sifat *altruistic* ini tidak hanya terjadi pada saat menghadapi predator, namun juga dapat terjadi pada kehidupan dalam keluarga binatang semisal pada kehidupan serangga.

Namun tidak semua binatang yang berkerabat dapat bersifat *altruistic*, sebagai contoh pada satwa-satwa vertebrata. Para ahli biologi telah lama memahami bahwa faktor lingkungan merupakan salah satu penyebab munculnya perilaku sosial. Sebagai contoh, untuk memiliki keturunan, satwa membutuhkan berbagai sumber daya termasuk makanan, teritori dan pasangan. Tanpa memiliki sumberdaya tersebut, seekor satwa lebih memilih membantu keluarganya untuk membesarkan saudaranya daripada gagal untuk bereproduksi seperti dalam berbagai species ikan, burung dan mamalia.

Bukankah, satwa di alam juga memiliki kemampuan berhitung?

Bahan bacaan

- S. B. Hager, *The Diversity of Behavior*, Nature Education Knowledge 1(10), 3 (2010).
- T. McGlynn, *How Does Social Behavior Evolve?* Nature Education Knowledge 1(8), 33 (2010).
- D. Rubenstein and J. Kealey, *Cooperation, Conflict, and the Evolution of Complex Animal Societies*, Nature Education Knowledge 1(8), 47 (2010).

Penulis

Muhammad Ali Imron, peneliti bidang kehutanan dan hidrosains di TU Dresden, Jerman. Kontak: imbron@yahoo.com.

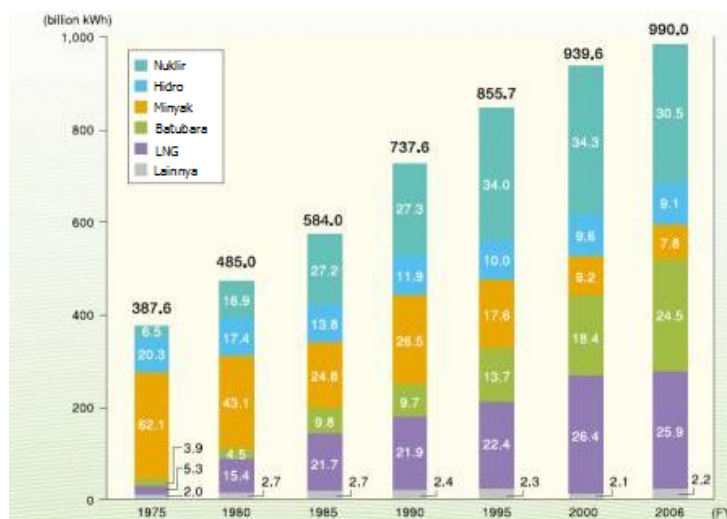


1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Artikel Teknologi

“MENIKMATI ENERGI NUKLIR DI JEPANG”

Jepang terkenal sebagai negara yang miskin akan sumber energi. Hampir 100% dari energi yang mereka pakai adalah hasil impor dari berbagai negara, boleh dikata bahwa Jepang adalah *net energy importer*. Minyak bumi mereka impor dari Timur Tengah, batubara berasal dari Indonesia, China, dan Australia, gas alam diimpor dari Indonesia dan Timur Tengah, sedangkan Uranium mereka peroleh dari Kanada dan Australia. Di sektor kelistrikan, Jepang memiliki keragaman energi yang menarik, tidak seperti di negara lain yang cenderung dominan di salah satu sumber energi, namun di Jepang ada tiga sumber energi utama yang diandalkan untuk menyuplai listrik mereka, yakni nuklir, batubara dan gas alam. Perbandingan di antara tiga sumber energi utama tersebut hampir berimbang: 31% nuklir, 25% batubara dan 26% gas alam, selebihnya bersumber dari minyak bumi dan pembangkit listrik tenaga air.



Produksi listrik di Jepang berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan

Dalam tulisan ini akan diceritakan sedikit tentang pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) Monju dan Ohi yang terletak di Fukui prefecture, sebelah selatan kota Kyoto. Di prefecture ini terdapat juga kota yang bernama Obama City, nama yang sama dengan Presiden Amerika saat ini, Barrack Obama.

PLTN Monju

Monju adalah PLTN pertama di Jepang yang berjenis *Fast Breeder Reactor* (FBR), terletak di dekat teluk Wakasa, sebelah utara Kyoto. Konstruksi PLTN ini



dibangun pertama kali pada tahun 1985, dan titik kritis pertama dari pengoperasian PLTN ini terjadi pada tahun 1994. Reaktor di Monju ini tidak menggunakan air sebagai media pendingin dapur reaktor, namun menggunakan sodium (atau natrium), sejenis logam yang mudah bereaksi dengan udara (oksigen). PLTN ini berkapasitas 280 MW dan dioperasikan oleh *Japan Atomic Energy Agency* (JAEA). Sepertinya PLTN ini dibangun juga sebagai salah satu fasilitas riset nuklir milik pemerintah Jepang.



Wujud logam sodium

Pada tahun 1995, sempat terjadi sebuah insiden serius dalam pengoperasian PLTN ini. Pipa yang membawa material pendingin reaktor patah menyebabkan sodium bocor di ruangan dapur reaktor. Cairan sodium ini kemudian bereaksi dengan udara bebas (uap air dan oksigen) menghasilkan panas yang tinggi hingga ratusan derajat. Panas tersebut menyebabkan beberapa besi struktur di ruangan tersebut menjadi meleleh. Masih beruntung kejadian ini diketahui sebelum kerusakan yang lebih parah di ruang reaktor, sehingga tidak menyebabkan terjadinya kebocoran radiasi nuklir.



PLTN Monju, dengan reaktor berjenis FBR



Insiden tersebut menyebabkan PLTN ini ditutup selama hampir 15 tahun untuk dilakukan pemeriksaan dan perbaikan teknis reaktor maupun prosedur pengoperasiannya. Pada bulan Mei 2010, reaktor ini kembali mulai dioperasikan. Kesan mengunjungi PLTN kesan pertama yang muncul adalah bahwa sistem keamanan di sana sangat ketat sekali, semua orang diminta untuk terlebih dahulu mendaftar jauh-jauh hari dengan menyertakan fotokopi paspor atau identitas yang lain. Begitu pula ketika pertama kali akan memasuki fasilitas PLTN, kita diwajibkan berganti mobil dengan yang telah disiapkan oleh petugas, lalu diberikan ID khusus tamu yang diperlukan untuk melalui pemeriksaan keamanan yang berlapis-lapis.

Oleh karena PLTN Monju ini baru saja dioperasikan kembali, maka kita tidak akan diizinkan untuk memasuki bangunan reaktor tersebut, namun sebagai gantinya, kita bisa mengunjungi fasilitas pelatihan bagi para operator PLTN. Di sini terdapat simulator untuk mengoperasikan PLTN yang dibuat mirip dengan ruang operator yang asli. Biasanya calon operator PLTN mendapatkan pelatihan di fasilitas ini selama bertahun-tahun sebelum mereka diberikan tugas untuk menjalankan pengoperasian PLTN yang sesungguhnya.

PLTN Ohi

Berbeda dengan Monju yang berkapasitas kecil, PLTN Ohi memiliki kapasitas pembangkitan sebesar 4.710 MW dan telah dioperasikan secara komersial oleh Kansai Electric Power Company (KEPCO). Ohi memiliki 4 unit reaktor dengan jenis Pressure Water Reactor (PWR). Unit 1 dan 2 dioperasikan pertama kali pada tahun 1979 dengan kapasitas pembangkitan masing-masing adalah 1.175 MW. Sedangkan unit 3 dan 4 memiliki kapasitas masing-masing sebesar 1.180 MW, dioperasikan pada tahun 1991 untuk unit 3 dan unit 4 pada tahun 1993. Uniknya PLTN Ohi membutuhkan air sebagai media pendingin dapur reaktor, sehingga PLTN ini menyedot sejumlah air laut.

Di PLTN Ohi terdapat fasilitas *public relationship* bernama *El Park Ohi PR Hall*. Di tempat ini, kita bisa menikmati teater PLTN. Teater ini dibangun menyerupai bentuk reaktor nuklir Ohi, di dalamnya kita bisa menyaksikan film bagaimana reaktor PWR bekerja beserta simulasinya.





EIPark Ohi PR Hall milik KEPCO yang dibangun sebagai sarana sosialisasi dan edukasi PLTN



Teater yang juga sekaligus miniatur reaktor PWR

Pengunjung diperkenankan pula untuk melihat ruang utama fasilitas nuklir Ohi. Seorang pemandu akan menerangkan bagaimana proses perangkaian bahan bakar uranium menjadi siap digunakan, kemudian melihat fasilitas operator PLTN, generator yang digunakan untuk membangkitkan listrik, dan yang terakhir bagaimana sampah bahan bakar nuklir disimpan melalui jendela kaca yang memiliki ketebalan 30 cm untuk menghindari radiasi.



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.
<http://1000guru.net>



PLTN Ohi dan inlet dari air laut yang akan digunakan sebagai pendingin

Energy Security

Jepang, sekali lagi telah membuktikan kehebatannya sebagai negara maju, meskipun mereka miskin akan sumber daya alam, namun mereka kaya akan kualitas sumber daya manusianya, sehingga mampu membangun teknologi sedemikian canggihnya. Meningkatnya kualitas hidup masyarakat dan majunya industri Jepang menuntut permintaan sumber energi listrik yang luar biasa tinggi. Teknologi nuklir Jepang telah menjawab tuntutan masyarakatnya, bahwa tanpa sumber daya energi yang cukup, nuklir mampu memberikan solusi dengan memberikan daya pembangkitan listrik yang tinggi, dan tentunya dengan harga produksi yang terjangkau oleh masyarakat.

Penulis

Muhammad Erry Wijaya, mahasiswa doktor tahun pertama di Graduate School of Energy Science, Kyoto University, Jepang.

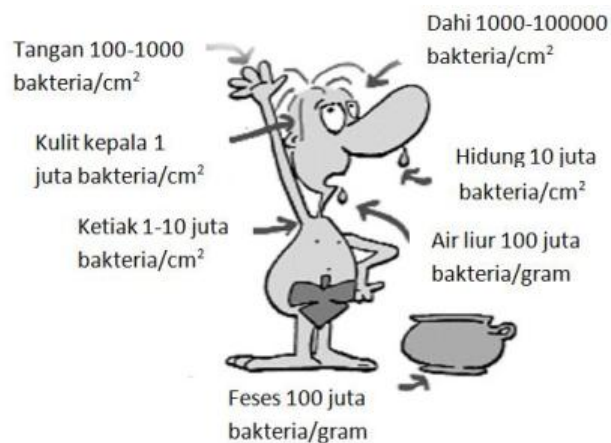


Artikel Kesehatan

“ILMU KEBAL TUBUH MANUSIA”

Infeksi adalah masuknya kuman (yang seharusnya tidak ada) ke dalam tubuh yang bisa menyebabkan timbulnya penyakit. Kuman ini bisa berupa virus, bakteri, jamur atau parasit. Untuk bisa terjadi infeksi, diperlukan interaksi yang kompleks antara tubuh dan kuman (pathogen/penyebab infeksi/kuman tidak baik – selanjutnya kita sebut 'kuman' saja). Hal ini tergantung pada jumlah kuman, kemampuan kuman menginvasi (masuk ke dalam tubuh), dan virulensi (kemampuan kuman untuk menghasilkan penyakit atau menginfeksi). Selain itu untuk bisa terinfeksi, tergantung pada kondisi tubuh, apakah tubuh cukup kebal untuk menghindari infeksi tersebut?

Sebenarnya sejak lahir, kita sudah berteman dengan kuman di dalam tubuh, yang makin lama jumlahnya makin banyak. Hitunglah berapa banyak kuman di tubuh kita.



Tetapi jangan khawatir karena kuman ini tidak mengganggu. Justru kuman ini akan memberikan manfaat bagi tubuh kita, asalkan kekebalan tubuh kita sedang baik. Kuman-kuman tersebut disebut *flora normal* atau 'kuman baik'.

Bagaimana cara kuman masuk ke dalam tubuh?

Kuman bisa masuk ke dalam tubuh kita melalui berbagai cara. Bisa melalui berbagai lubang (mulut, hidung, mata, telinga, anus, uretra/saluran kencing, dan saluran kelamin); bisa juga masuk lewat perantara, misalnya gigitan nyamuk; atau harus terjadi kerusakan atau kekebalan yang turun sehingga 'kuman yang



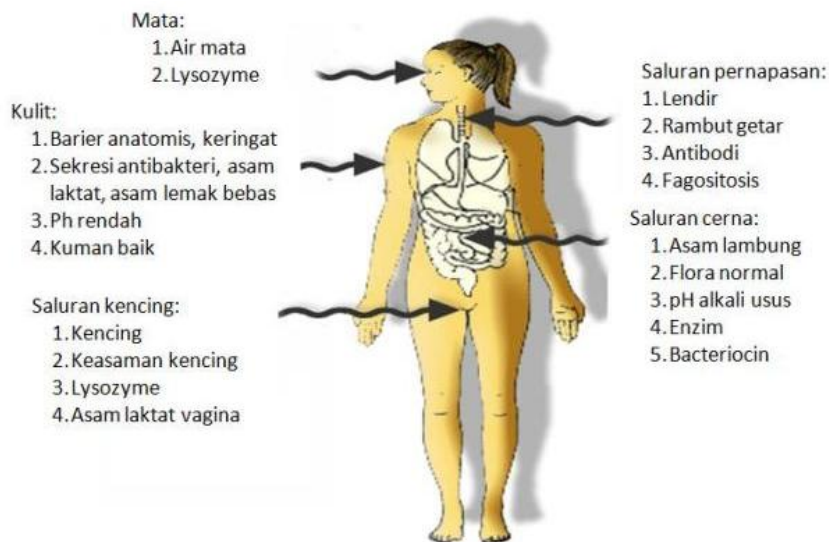
tadinya baik' juga akan bisa memanfaatkan kesempatan untuk menginvasi tubuh kita.

Apa yang terjadi bila tubuh kemasukan kuman?

Ternyata hampir semua kuman yang bisa masuk akan dikeluarkan oleh tubuh kita. Ini merupakan respon alamiah tubuh untuk melindungi diri agar tidak terjadi penyakit. Kemampuan tubuh untuk mempertahankan diri inilah yang disebut dengan kekebalan atau imunitas.

Nah, di sinilah pentingnya kita mempelajari 'ilmu kebal'. Sistem kekebalan tubuh kita terdiri dari 3 lapis. Seperti layaknya negara yang memiliki tentara, maka ada tentara di garda pertama, yang akan mampu mengeliminasi musuh yang tidak terlalu membahayakan. Selanjutnya bila musuh masih nekat tidak mau mundur, maka lini kedua dan ketiga akan turut berperan.

Sistem kekebalan tingkat pertama



- Kulit berperan untuk melindungi tubuh dengan membentuk perintang fisik dan kimia, sulit ditembus kuman karena terbentuk dari keratin yang sulit dicerna. Kecuali pada kulit yang terbuka (misalnya pada luka bakar atau luka terbuka) akan berisiko kemasukan kuman. Kulit juga menyediakan media dimana kuman (yang tidak baik) tidak bisa tumbuh.
- Kuman yang masuk ke mata akan dikeluarkan bersama dengan aliran air mata dan dirusak oleh *lysozyme* dalam air mata (suatu protein yang bisa merusak dinding sel kuman).



- Kuman yang masuk ke saluran pernapasan akan berhadapan dengan rambut getar dan lendir yang akan menyapu kuman ke luar. Ada juga respon tubuh berupa bersin dan batuk yang sangat efektif mengeluarkan kuman.
- Kuman dalam saluran pencernaan akan bertemu dengan asam lambung. Bila kuman tersebut belum bisa dimatikan, maka di dalam usus akan bertemu dengan kuman baik, *lysozyme*, dan *bacteriocin* (zat antibakteri yang diproduksi oleh kuman baik); semuanya berperan untuk mengeluarkan kuman dari saluran pencernaan.
- Kuman di dalam saluran kencing dan kelamin akan berhadapan dengan suasana asam dalam saluran tersebut dan kuman ini akan didorong keluar oleh aliran kencing.

Sistem kekebalan tingkat kedua

Apabila sistem kekebalan tingkat pertama tidak bisa memaksa kuman keluar tubuh, maka sistem tingkat kedua akan berperan yang melibatkan **leukosit** (sel darah putih). Sel darah putih normalnya beredar di dalam darah, namun akan masuk ke dalam jaringan tubuh bila ada kuman yang menginvasi jaringan. Sel darah putih yang berperan di sini adalah **fagosit**, yaitu sel yang bisa menghancurkan kuman dengan cara memakan dan menelan kuman tersebut.

Bila virus masuk ke dalam sel tubuh maka akan berkembang biak dalam sel tersebut, bila sel ini pecah maka ribuan virus akan dilepaskan untuk menginfeksi sel tubuh lain. **Interferon**, yang merupakan zat kimia yang dihasilkan oleh sel tubuh yang terinfeksi virus, akan menghalangi virus-virus tersebut untuk menyerang sel tubuh lain yang masih sehat.

Selanjutnya jenis leukosit lain, yaitu sel T (sel *natural killer*), sangat pintar mencari dan mengenali sel-sel yang sudah terinfeksi untuk diserang dan dibunuh dengan cepat. Sel-sel yang terluka tersebut akan mengeluarkan *histamin*, zat yang bisa menimbulkan reaksi radang (inflamasi). Kapiler darah disekitar tempat infeksi akan melebar (memerah), suhunya akan meningkat (panas), dan reseptor nyeri akan teraktivasi (timbul rasa sakit dan keterbatasan fungsi).

Sistem kekebalan yang diperantarai oleh sel T dan fagosit ini (*cell-mediated immune system*) menghasilkan respon kekebalan yang non-spesifik.

Sistem kekebalan tingkat ketiga

Bila kuman mampu melewati sistem kekebalan tingkat kedua, maka kuman akan



berhadapan dengan sistem kekebalan tingkat ketiga. Antibodi akan berperan di sini (*antibody-mediated immune system*). Sistem ketiga ini berjalan dengan bantuan sistem tingkat kedua. Kuman yang sudah dihancurkan akan dikenali oleh sel T. Sel T ini selanjutnya akan mencari **sel B** yang spesifik untuk membantunya mengenali kuman, dengan tujuan agar sel B menghasilkan antibodi yang spesifik terhadap kuman tersebut (tiap antibodi akan punya tangan spesifik yang hanya bisa mengikat kuman yang spesifik pula). Akhirnya tubuh akan membentuk sel memori untuk selalu mengingat kuman yang spesifik tersebut. Bila kuman yang sama masuk kembali, maka sel memori akan cepat mengenali dan membentuk antibodi lebih banyak lagi. Misalnya pada infeksi cacar air, apabila virus cacar air baru pertama kali masuk ke tubuh maka akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk dikenali, dan orang akan tetap sakit sampai antibodi terbentuk. Tapi bila virus ini suatu saat masuk lagi ke tubuh orang yang sama, maka akan mudah dikenali dan dirusak oleh antibodi karena telah terbentuk sel memori. Sehingga orang tersebut tidak akan sakit saat terinfeksi lagi virus tersebut. Ini yang disebut kebal.

Dari sinilah filosofi imunisasi diambil untuk mencegah timbulnya penyakit. Prinsip imunisasi adalah memasukkan kuman yang sudah dilemahkan atau dimatikan ke dalam tubuh sehingga kuman tidak bisa menimbulkan penyakit, tapi masih bisa memicu tubuh untuk membentuk antibodi terhadap kuman tersebut. Apabila suatu saat, kuman yang sama masuk ke dalam tubuh orang yang sudah diimunisasi, penyakit tidak akan terjadi. Karena orang tersebut sudah membentuk antibodi yang spesifik terhadap kuman tersebut, maka kuman dengan mudah akan digandeng oleh antibodi spesifik untuk dibunuh.

Bahan bacaan

- [Understanding the Immune System: How it Works](#), National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), retrieved 2 October 2008.
- D. H. Davies, M. A. Halablab, J. Clarke, F. E. G. Cox, and T. W. K. Young TWK, *Infection and Immunity*. School of Health and Life Sciences King's College, London (1999).

Penulis

Indah Kartika Murni, Staf di SMF Kesehatan Anak RSUP dr Sardjito/Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK UGM, Yogyakarta. Kontak: ita_kartika@yahoo.com.



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

Artikel Sosial

“MENGENAL GANGGUAN PEMUSATAN PERHATIAN”

Seringkali kita mengamati anak pra-sekolah sampai dengan umur 5-6 tahun, termasuk mungkin anak kita, yang bergerak terus dan tidak bisa diam. "Pecicilan" kalau orang Jawa bilang, "usreg" atau "anteng kitiran", atau apapun itu disebutnya oleh orang-orang. Banyak yang akhirnya memberi label anak ini "nakal", "susah dibilang", dan stigma negatif lainnya. Ketika itu dihubungkan dengan performa mereka yang biasanya kurang optimal di sekolah, banyak orang tua dan guru yang cepat menyimpulkan mereka "kurang", atau "tidak pandai", ekstremnya "bodoh". Tetapi tunggu dulu, apa memang selalu demikian? Benarkah anak ini tidak bisa mengikuti pelajaran...atau sebenarnya dia mengalami gangguan konsentrasi dan tidak ada yang bisa dilakukan dengan kemampuan intelegensi mereka? Tulisan ini mencoba untuk memperkenalkan lebih jauh tentang gangguan konsentrasi dan apa yang bisa kita lakukan untuk membantu anak-anak dengan gejala seperti yang sudah disebutkan.

Anak yang mengalami gangguan konsentrasi umum tampak sangat mudah terganggu, impulsif, selalu tampak gelisah atau terlalu aktif, dan memiliki kesulitan untuk bertahan melakukan suatu tugas. Beberapa anak malah cenderung tampak *melamun*, dan sulit untuk mengikuti instruksi atau sulit mengendalikan dirinya sendiri. Ada beberapa tipe anak dengan gangguan pemusatan perhatian (GPP):

1. *Inattentiveness* (Tidak memperhatikan)

Anak yang *inattentive* sering kehilangan perhatian, mudah terganggu, sering tampak melamun, atau kehilangan konsentrasi dengan cepat. Memori jangka pendek mereka terpengaruh, seringkali lupa terhadap apa yang didengarnya, terutama menghadapi *multi-task* atau *multi-message*, yaitu informasi atau tugas lebih dari satu meskipun memori jangka panjang mereka biasanya sangat bagus. Akan tetapi, ketika aktivitas yang dilakukannya menarik atau merupakan sesuatu yang baru baginya, mereka dapat berkonsentrasi dengan baik dan sangat bersemangat, misalnya ketika menonton televisi atau bermain komputer. Ada juga anak *inattentive* yang tampak diam dan berperilaku baik, tapi sering tidak dapat menerima materi dan kehilangan hal-hal penting dalam proses belajarnya, sehingga tanpa disadari mereka juga akan mengalami kesulitan belajar.



2. *Impulsiveness* (Impulsivitas)

Anak yang impulsif tidak pernah memikirkan konsekuensi dari tindakannya. Mereka cenderung suka memukul, lari, melukai, kehilangan kontrol atau merusak barang-barang, senang melakukan sesuatu hal yang dilarang. Sikap impulsif cukup normal dialami anak berusia 2 tahun tapi umumnya setelah menginjak usia 4 tahun mereka akan mulai mampu mengendalikan perilakunya. Tetapi anak yang impulsif tidak dapat mengembangkan kontrol ini sehingga ia menjadi anak yang terlalu banyak bicara atau terlalu banyak melakukan tindakan yang kurang diterima lingkungan sosialnya. Anak impulsif umumnya membutuhkan dan mengharapkan kepuasan sesaat, "Aku menginginkannya dan aku ingin mendapatkannya sekarang." Kalau kata orang Jawa (lagi), "sak dhet sak nyet." Maaf agak sulit mencari padanan katanya di bahasa Indonesia. Mereka mengalami kesulitan untuk menunggu giliran atau menunggu orang lain melakukan hal yang dimintanya.

3. *Hiperactivity* (Hiperaktivitas)

Anak tampak selalu sibuk, selalu aktif, selalu berlari, atau selalu bergerak. Mereka sering mengalami sulit tidur, tidak pernah kehabisan energi, sulit untuk duduk tenang, selalu bergerak, gelisah atau melompat. Beberapa anak tampak selalu ingin menyentuh berbagai benda yang dilihatnya, dan akan bahagia jika berada di luar ruangan dimana mereka dapat berlari-lari. Semua anak pada umumnya memang sangat aktif dan antusias, tapi ada saatnya mereka beristirahat dan rileks/santai pada saat tertentu. Anak yang benar-benar hiperaktif sangat sulit untuk rileks dan hanya dapat konsentrasi dalam jangka waktu yang sangat pendek, biasanya ketika sedang melakukan hal-hal yang disukai seperti menonton televisi, bermain komputer atau dalam situasi tertentu.

4. *Distractibility* (Sangat mudah terganggu)

Anak yang *distractible* sangat sulit untuk bertahan melakukan suatu tugas tertentu, sangat mudah terganggu meskipun oleh suara yang pelan, ada orang yang lewat, atau hal-hal yang menurutnya menarik. Bahkan ketika sedang melakukan sesuatu yang ia sukai, misalnya ketika sedang membaca atau bermain sesuatu, anak ini akan berpindah perhatian ketika ada hal yang mengganggunya dan sulit untuk konsentrasi kembali. Anak yang



distractible mengalami banyak kesulitan dengan banyaknya stimulus di sekitarnya. Mereka butuh kerja keras untuk menyaring setiap suara atau cahaya. Mereka dapat bekerja dan bermain dengan baik jika hanya ada sedikit orang dan situasinya tenang.

5. ***Disorganization*** (Tidak teratur)

Anak kesulitan untuk mengendalikan diri mereka sendiri, mudah lupa, sering kehilangan barang-barang miliknya, dan seringkali bingung. Anak yang memiliki kesulitan dalam pengendalian diri tampak bingung untuk berpakaian sendiri atau berceceran ketika makan.

6. ***Social difficulties*** (Kesulitan sosial)

Anak mengalami kesulitan dalam interaksi sosial, sulit untuk memiliki waktu yang tepat untuk merasa cocok dengan teman. Kondisi mereka yang impulsif dan disorganisasi membuat mereka tidak mau mengikuti aturan dan tidak mengikuti norma sosial yang mengatur interaksinya dengan orang lain.

7. ***Difficulties with coordination, learning problem*** (Kesulitan koordinasi, masalah belajar)

Anak yang mengalami kesulitan perhatian biasanya juga mengalami gangguan dalam aspek lain, termasuk kemampuan motorik kasar maupun halus, atau mengalami kesulitan dalam belajar, misalnya kesulitan membaca, menulis atau berhitung.

Waduh, kok teman atau saudara kecil kita mengalami sebagian/semua yang disebut di atas! Apakah dia mengalami gangguan konsentrasi? Tenang, jangan panik dulu, pada dasarnya perilaku di atas dialami hampir semua anak karena merupakan bagian dari proses tumbuh kembangnya. Tetapi jika sampai mengganggu aktivitas sehari-hari, atau kegiatan belajar dan interaksi sosialnya, serta cukup konsisten/permanen muncul selama sekitar 6 bulan berturut-turut ada baiknya kita memberi perhatian ekstra. Kalau dirasa perlu silakan konsultasi dengan psikolog atau dokter anak untuk memastikannya. Jika hanya kadang muncul dan kadang tidak, ada baiknya kita belajar memahami bagaimana membantu mereka, karena konsentrasi bisa dilatih maupun diajarkan.



Memang gangguan pemusatan perhatian jarang didiagnosis untuk anak di bawah 5 tahun, karena masih bisa dianggap sebagai bagian tumbuh kembangnya, sehingga tak jarang orang tua berpikir, "Ah dia masih kecil, 3 atau 4 tahun, nanti besar paling bisa sendiri." Anggapan ini tidak salah, karena memang ada anak yang sambil tumbuh, konsentrasinya dan kontrol dirinya juga lebih stabil. Tetapi kenyataannya lebih banyak yg tidak demikian, karena faktor lingkungan juga tanpa disadari memicu anak untuk mengalami konsentrasi, misalnya terlalu banyak bermain video game atau nonton TV dicurigai sebagai faktor pemicu.

Berdasar pengalaman sekitar 3 tahun mendampingi anak-anak TK, saya katakan cukup banyak anak yang menunjukkan gejala kesulitan konsentrasi terutama yang ringan sampai sedang. Hal ini cenderung lebih riskan/berbahaya karena jarang mendapat perhatian dan perlakuan yang tepat akhirnya tak tertangani dan ketika SD akhirnya sangat mengganggu proses belajarnya.

Berikut beberapa "Do and Don't " yang dapat membantu melatih anak untuk memusatkan perhatian.

Do (yang perlu dilakukan):

- Dapatkan perhatian mereka terlebih dahulu - gunakan kontak mata dan sentuhan untuk mendapat perhatian mereka. Usahakan posisi mata sejajar (ada baiknya ketika bicara dengan anak dengan gangguan tersebut kita menekuk kaki/bertumpu di lutut untuk mendapat kontak mata).
- Memberi contoh yang sederhana dan jelas - satu 'tugas/pesan/instruksi' dalam satu waktu, pastikan dia memahami apa yang kita sampaikan.
- Mendemonstrasikan perilaku yang diminta – praktekan apa yang anda instruksikan, tenang dan jangan terburu-buru sehingga anak dapat mengikutinya.
- Melakukan kegiatan secara rutin dan terstruktur – anak dengan kesulitan konsentrasi cukup sensitif dengan rutinitas. Jelaskan jika ada perubahan jadi anak tidak kaget.
- Mendampingi anak pada waktu transisi – misalnya di situasi sosial yang baru (misalnya ketika awal masuk sekolah), karena dia tidak dapat memprediksi apa yang akan dihadapi, dan ini dapat memicu terganggunya konsentrasi.
- Membuat aturan yang jelas – buatlah aturan yang sederhana, jelas dan cukup adil diterima anak. Kita juga harus konsisten, karena anak akan



bingung ketika misalnya saat ini boleh besok ngga, atau ngga boleh sama mama tapi papanya mendukung.

- Memberi penghargaan ketika anak melakukan perbuatan yang diharapkan – bukan dengan pujian yang berlebihan atau membanjirinya dengan hadiah, tapi yang penting berikan penghargaan dan pengakuan bahwa dia berhasil memperbaiki perilakunya.
- Mengurangi hal-hal yang memperburuk keadaan – misalnya sementara singkirkan menarik atau barang berharga dari jangkauan anak, kalau itu membuat anda khawatir (seperti pajangan dari kristal atau guci yg menarik anak untuk "menyentuh"-nya)
- Lebih banyak membimbing daripada memaksa – arahkan ke perilaku yang positif, karena semakin dilarang anak akan semakin memberontak.
- Memberi kesempatan untuk melakukan instruksi – misalnya dengan diperingatkan sampai tiga kali untuk memberi kesempatan mereka memperbaiki perilaku.
- Memberi *star charts* (daftar bintang) – terutama untuk menghargai anak ketika ia berhasil memperbaiki perilaku sulitnya.
- Membantu dengan keterampilan sosial - dampingi anak untuk belajar bagaimana berinteraksi dengan orang lain, berbagi, bermain bersama. Cobalah mendiskusikan "masalah sosial", misalnya tanyakan bagaimana reaksinya ketika ada temannya yang saling pukul atau berebut mainan, sehingga ia belajar menghadapi berbagai situasi sosial dengan lebih positif.
- Membangun kepercayaan diri - coba fokus pada hal positif dan kelebihan yang dimiliki anak, sehingga ia pun lebih positif melihat dirinya sendiri dan tidak selalu dipersalahkan. Lingkungan yang menyayangi, saling mendukung, dan konsisten sangat membantu anak untuk menumbuhkan kepercayaan diri.

***Do not* (yang perlu dihindari):**

- Berteriak – karena selain menguras energi kita, anak akan sulit menerima inti pesan yang kita sampaikan bahkan menimbulkan penolakan dari anak
- Memukul – hal ini justru semakin membuat anak melawan
- Mengatakan "jangan" berkali-kali – usahakan untuk lebih mengarahkan perilaku anak, walaupun harus mengatakan "jangan" atau tidak boleh usahakan kita memberikan penjelasan "kenapa"-nya walaupun tidak saat itu juga anak perlu diberi umpan balik.



- Fokus pada perilaku yang sulit/bermasalah – kita akan dibuat panik ketika melihat betapa banyak perilaku yang harus diperbaiki, coba fokus pada satu hal sehingga anak pun tidak merasa, "Aku kok salah terus sih."
- Konfrontasi – menggunakan kekuatan untuk mengarahkan perilaku anak selain melelahkan dapat membuat putus asa karena mendapat penolakan. Libatkan anak untuk bekerja sama memperbaiki perilakunya

Bahan bacaan

- Diana Roe, *Young Children with Attention Difficulties*, Australian Early Childhood Association Inc, Canberra (1998).

Penulis

Rieny Wijayakusuma, mahasiswi doktor bidang psikologi di Indiana University, Amerika Serikat. Kontak: rieny.wijayakusuma@gmail.com



Artikel Motivasi

“BERKEBUN DI BELAHAN BUMI YANG BERBEDA”

Saya ingin berbagi sedikit pengalaman terkait hobi saya. Salah satu hobi saya adalah berkebun. Sejak kecil keluarga saya membiasakan anak-anak untuk ikut berkebun walau kami tinggal di perkampungan di kota dengan lahan yang tidak luas. Nenek buyut saya selalu berpesan, "Di mana pun kita tinggal, jangan lupa menanam pohon apa saja." Itu adalah pesan yang tak pernah saya lupakan dan akan terus saya tularkan kepada anak-anak saya dan siapa pun generasi penerus di tanah air. Dulu saya hanya melihat pesan nenek buyut itu sebagai pesan orang tua yang tidak serius, karena jaman saya kecil hampir semua orang menanam pohon di rumahnya, setiap keluarga masih punya halaman walau tak luas. Namun sekarang dengan makin banyaknya kendaraan bermotor, sementara dengan jumlah penduduk yang makin meningkat tajam rumah-rumah makin tak memiliki halaman. Masih untung kalau mau menanam tanaman dengan pot di masing-masing rumah saat ini, mengingat demikian beratnya pencemaran udara akibat membludaknya jumlah kendaraan bermotor.

Satu hal yang saya teladani dari pesan nenek buyut tersebut, apa pun tanaman yang kita tanam, di mana pun kita tinggal baik sementara atau menetap (kontrak rumah atau milik sendiri), harusnya tak ada bedanya. Artinya apa saja bisa kita tanam, masalah siapa yang akan memetik hasil dari tanaman tersebut tampaknya tidak penting, tinggal keikhlasan dan kepedulian kita terhadap pengurangan pencemaran udara dengan tanaman yang kita tanam. Sering tak kita sadari, tanaman yang kita tanam seiring dengan waktu berjalan, asalkan kita sirami pasti akan tumbuh dengan baik, menyaring udara kotor yang ada di sekitar kita. Walau mungkin kita belum sempat memetik buah atau menikmati bunganya karena kita keburu pindah mengontrak rumah lain misalnya, namun sesungguhnya sudah ada hasil yang kita peroleh jika kita sadari, yakni penyaring udara yang bermanfaat bagi kita sekeluarga. Coba bandingkan dengan jika kita tak pernah menanam tanaman sama sekali. Apalagi jika itu sudah di rumah milik sendiri, sayang sekali jika kita tak menanam tanaman. Keuntungan berganda tentu kita dapatkan, selain buah atau bunga yang bisa kita nikmati, udara bersih juga kita panen, belum lagi air bersih yang disimpan tumbuh-tumbuhan yang kita tanam tersebut.

Setelah mengalami hidup di belahan bumi yang berbeda dengan tanah air kita yang terletak di negara tropis, saya makin mensyukuri tanah air kita. Di tanah air kita, kita dengan mudahnya menanam apa saja, cukup dilempar atau ditanamkan



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

di tanah saja tumbuhan akan tumbuh subur, karena air dan tanah tak menjadi masalah. Limpan air ditambah tanah yang subur sungguh sayang jika tidak kita tanami dengan apa saja, mulai sayuran yang kita butuhkan sehari-hari (yang semakin hari melambung harganya), bunga-bunga yang menebarkan aroma semerbak serta warna-warni yang membuat mata dan hati kita nyaman, tanaman obat-obatan yang sangat kaya dan bisa digunakan untuk penyakit-penyakit tidak gawat serta beraneka tanaman buah tropis yang memberikan banyak manfaat dengan kandungan antioksidan, vitamin serta pendongkrak imunitas tubuh yang alami. Sungguh ingin saya sebarkan virus berkebun ini walau hanya dengan menggunakan pot atau wadah bekas cat atau ember, mengingat betapa besarnya manfaat dengan kita menanam tumbuhan di lingkungan rumah kita.

Berkebun di belahan bumi selatan (Australia)

Saya pernah menempuh studi di Australia. Pertama kali yang menarik hati saya adalah hobi para penduduk di Victoria untuk berkebun. Bersyukur sekali di negara bagian Victoria ini aktivitas berkebun ada di mana-mana, di rumah-rumah penduduk, di tempat-tempat umum seperti *community garden* di tiap *city* (kecamatan kalau di Indonesia), sekolah-sekolah dari *primary school* hingga kampus-kampus. Tampak sekali kemeriahan dan semangat berkebun yang tinggi di Victoria ini. Rumah-rumah di sana hampir semua punya *front* dan *back yard*. Biasanya di *front yard* ditanam pohon buah-buahan dan bunga. Pohon nectarine, plum, apricot, plum cherry bercampur dengan tanaman asli Australia seperti berbagai macam eucalyptus/gum tree mewarnai *front yard*. Tanaman-tanaman ini memiliki bunga yang masif sehingga menarik burung Rosella yang indah berwarna-warni untuk datang serta lebah. Beberapa rumah sengaja menyediakan kolam kecil atau sekedar tempat air agar burung mau datang, juga katak ke kolam. Sementara di *back yard*, bersama dengan tiang jemuran yang berputar jika angin bertiup, selalu ada kebun sayuran. Dengan bedengan sayuran ditanam secara beraturan, biasanya yang ditanam sesuai dengan musim.

Ada banyak nursery (kebun bibit), web online, serta komunitas yang menyediakan konsultasi serta informasi berkebun. Mulai dari sayuran, bunga-bunga andalan seperti anggrek, begonia, kaktus, tulip dan bunga berumbi lainnya hingga pohon buah-buahan. Suhu dingin di Australia khususnya Victoria lebih dingin dibanding negara bagian lain karena letaknya yang lebih selatan, maka tanaman mangga dan pisang tak akan bisa berbuah dengan baik, jika ada yang menanam pasti harus rela memberi perlakuan khusus seperti menyelimutinya dengan tenda plastik agar tidak mati dengan suhu yang sangat dingin. Namun suhu dingin ini



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

ada juga keuntungannya karena cocok untuk tulip, hyacinth, begonia berbunga seperti mawar serta umbi-umbian lain yang hanya bagus di suhu dingin. Biasanya saat mau ditanam, umbi-umbian tersebut ditempatkan dalam pendingin hingga winter (musim dingin), ditanam saat winter dan akan mekar saat spring (musim semi). Saya punya pengalaman lucu, saat saya menyimpan umbi-umbi tulip di kulkas yang akan saya tanam winter, salah satu *housemate* saya hampir saja mengiris-iris umbi-umbi tersebut karena dikira bawang, untung saya lihat jadi tulip saya selamat. Dari satu hal ini saja ada perlakuan khusus yang dibutuhkan untuk berkebun di Victoria, namun antusiasme menanam bunga tak surut.

Selain itu, tanah dan air di Victoria adalah problem utama. Tanahnya sangat keras, sulit tertembus air. Makanya untuk berkebun bunga dan sayuran serta buah-buahan, kita harus membeli tanah khusus di nursery. Tanah ini adalah campuran tanah humus dan kotoran sapi, tanpa tanah ini tumbuhan dijamin tidak tumbuh. Selain itu masih harus diberi wetter berbentuk serbuk atau pellet yang dijual di nursery juga, untuk meningkatkan absorpsi air ke dalam tanah. Untuk pohon biasanya ditanam semacam tabung sebagai jalan air masuk ke akar. Musim dingin di Australia sangat basah sementara musim panas sangat panas. Maka menyiram tanaman di musim panas harus dilakukan, karena persediaan air bersih di Victoria dan negara bagian lainnya di Australia menjadi masalah serius, maka pemerintah menggalakkan penggunaan grey water. Grey water adalah air limbah cuci piring dan mandi, yang bisa dimanfaatkan selain untuk flush toilet juga untuk menyiram tanaman karena sabun cuci piring, sabun mandi dan produk-produk pembersih di Australia memang dirancang ramah lingkungan/*biodegradable*. Pemerintah juga mendorong dan memberikan dukungan dana untuk keluarga-keluarga yang mau memasang instalasi penampung air hujan. Air hujan ini digunakan untuk kebun.

Oleh karena masalah tanah dan air adalah hal yang pokok di Australia, maka marak dilakukan workshop tentang *sustainable gardening*. Pernah saya mengikuti kursus tersebut, dipandu oleh seorang *gardener* terkenal yang sering tampil di TV dan memiliki program menyiarkan trik-trik berkebun serta mengulas *community garden*. Materi yang disampaikan adalah: *sustainable garden for future*. Antara lain memberikan kursus mulai dari pengolahan tanah, membuat kompos hingga memanen air hujan, dan membuat bibit sendiri. Acara ini gratis bagi siapa saja yang minat di salah satu *city council*. Bersama 100an orang saya berkesempatan ikut, sebagian besar peserta para lanjut usia yang berdarah Eropa. Sementara di kampus Monash, ada komunitas mahasiswa peminat *community gardening*,



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>

melibatkan siapa saja yang minat berkebun setiap Kamis siang jam 2 sampai sore hari, terbuka bagi siapa saja mahasiswa *undergraduate* hingga *postgraduate*. Dari mulai merancang garden, membuat bedeng, kompos hingga membibitkan sayuran.

Community garden menjadi tempat bersosialisasi mahasiswa dari segala bangsa. Selain itu di primary school sekolah anak saya, saya pernah diminta sekolahan mengajar murid kelas 3-6 dalam mata pelajaran berkebun. Bersama satu guru saya mengajar di kebun sekolah yang kami namai *multicultural garden* mengingat para siswa sekolah di Clayton North PS memang berasal dari segala bangsa dan mereka semua berkontribusi dari mulai menyumbang bibit berupa biji/pohon, mengolah tanah, membuat bedeng hingga memanen dan memasak hasil kebun. Setiap Selasa dari jam 9 hingga jam 3 kami di garden mengajar dan mengerjakan banyak hal di sana. Beberapa kali hasil panen dijual kepada orang tua siswa dan dimasak sendiri oleh siswa dalam program *healthy life*. Saya rasakan semangat berkebun ini sangat hidup di Victoria, jika dibandingkan dengan negara bagian lain. Pernah saya sengaja jalan di negara bagian lain sambil mengamati rumah dan kebunnya, ternyata tak sebagus dan terarah seperti di Victoria. Di Victoria juga selalu meriah oleh pameran society seperti cymbidium orchid, rose, begonia, native orchid serta Melbourne Flower and garden Show. Setiap bulan ada pameran serta workshop orchid di tiap city, siapa saja boleh ikut secara gratis. Saya selalu memanfaatkan acara-acara ini untuk menghilangkan stres. Ditambah nursery tersebar di mana-mana, terbuka walau hanya untuk ngopi sambil melihat-lihat koleksi tanaman yang datang tiap musim bervariasi. Ibaratnya tiada hari tanpa gardening di Victoria, winter meriah dengan cherry blossom layaknya di Jepang (kata teman yang pernah studi di Jepang) dan persimmon yang bergelantungan di pohon yang tak berdaun, spring dengan tulip serta cherry picking, summer dengan bunga gum tree warna merah, oranye hingga putih semerbak di sepanjang jalan serta bunga matahari, autumn dengan buah fig dan feijoa yang yummy. Sayuran juga mudah tumbuh seperti brokoli, bokchoy, silver bit, chives dan spring onion, English spinach, sarel, dan berbagai kentang.



Berkebun di belahan bumi utara (Amerika)

Saya sungguh bersyukur berkesempatan mengunjungi Amerika. Tentu saja kegiatan berkebun tak luput dari pengamatan saya, walau saya hanya mengenyam fall dan winter di sana, tak sempat mengalami meriahnya spring. Faktor tanah dan air bukan menjadi masalah di sana, maka seharusnya menurut pendapat saya gardening lebih marak. Ternyata saya kecewa karena front yard di Amerika lebih diwarnai bunga plastik yang ditancapkan di sana-sini. Saat fall sempat saya amati banyak hydrangea yang berbeda jenis dengan di Australia, karena jenis di Amerika bisa berbentuk pohon bukan perdu, dengan bunga yang semarak memenuhi pohon. Juga beberapa rhododendron masih berbunga, walau yang berbunga indah semarak harusnya saat spring dan summer sudah tak muncul. Maka saya bisa membayangkan indahnya spring karena rhododendron banyak ditanam di mana-mana. Fall di Amerika identik dengan bunga aster. Warnanya bervariasi dan bergerombol. Setelah winter datang, barulah saya sadar, mengapa orang Amerika lebih suka menanam kembang plastik di halamannya bukan tanaman bunga lainnya, karena winter yang memang ekstrem, yang bakal membunuh tanaman kecuali cemara, maka cemara dominan juga maple berbagai jenis. Tanaman buah-buahan belum tentu bisa hidup di semua negara bagian, maka hanya dari California saja anggur, fig, nectarine, plum serta apricot berasal. Hanya apel yang bisa ditemukan di tiap negara bagian karena tahan dingin pula. Memang saya tak sempat berinteraksi secara intensif dengan komunitas pecinta tumbuhan di Amerika, namun setidaknya dengan melihat negara di bagian selatan dan utara maka makin besar rasa syukur kita yang hidup di tanah air yang kata Koes Plus tongkat pun jadi tanaman.

Tunggu apa lagi, kita mulai dari keluarga kita, menanam apa saja yang kita suka. Biji dilempar saja tumbuh apalagi jika kita rawat. Banyak manfaat yang kita ambil dengan berkebun walau di pot atau wadah bekas apa saja.

Penulis

Ika Puspita Sari, Dosen Bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fak.Farmasi UGM. Kontak: ika.puspitasari@gmail.com.



1000guru.net menjembatani antara profesional di segala bidang baik di dalam dan luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung. <http://1000guru.net>