

Majalah **1000** guru

Berbagi pengetahuan, dari mana saja, dari siapa saja, untuk semua



Kecerdasan Buatan ■ Kompresi Gambar Digital

Soliton ■ Bulimia sebagai Gangguan Psikologis

Antibakteri dari Eugenol ■ Astronomi sebagai Pilihan Hidup

Seberapa “Beracun” Makananmu? ■ Probiotik



Alhamdulillah, majalah bulanan 1000guru dapat kembali hadir ke hadapan para pembaca. Pada edisi ke-44 ini tim redaksi memuat 8 artikel dari 8 bidang berbeda. Kami kembali memberikan kuis di akhir majalah bagi pembaca yang tertarik mendapatkan hadiah dari 1000guru. Pemenang kuis edisi bulan lalu diumumkan pada rubrik kuis.

Sebagai informasi tambahan, sejak awal Mei 2013 majalah 1000guru telah mendapatkan ISSN 2338-1191 dari Pusat Data Informasi Ilmiah LIPI sehingga penomoran majalah edisi ini dalam versi ISSN adalah Vol. 2 No. 11 Tim redaksi majalah 1000guru juga menerbitkan situs khusus artikel majalah 1000guru yang beralamat di: <http://majalah.1000guru.net/>

Setiap artikel dari edisi pertama hingga edisi terkini perlahan-lahan diunggah ke dalam situs tersebut.

Kritik dan saran sangat kami harapkan dari para pembaca untuk terus meningkatkan kualitas majalah ini. Silakan kunjungi situs 1000guru (<http://1000guru.net>) untuk menyimak kegiatan kami lainnya.

Mudah-mudahan majalah sederhana ini bisa terus bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para siswa dan penggiat pendidikan, sebagai bacaan alternatif di tengah keringnya bacaan-bacaan bermutu yang ringan dan populer.

Tim Redaksi



Daftar Isi

1

RUBRIK MATEMATIKA

Matematika dan Kompresi Gambar Digital



5

RUBRIK FISIKA

Soliton di Sekitar Kita



9

RUBRIK KIMIA

Antibakteri dari Eugenol Hasil Penyulingan Minyak Cengkeh



11

RUBRIK BIOLOGI

Probiotik: Si Unik yang Bermanfaat Baik



14

RUBRIK TEKNOLOGI

Mengenal Kecerdasan Buatan



17

RUBRIK KESEHATAN

Seberapa "Beracun" Makananmu?



20

RUBRIK SOSIAL-BUDAYA

Bulimia sebagai Gangguan Psikologis



22

RUBRIK PENDIDIKAN

Astronomi sebagai Pilihan Hidup



Pemimpin Redaksi

Muhammad Salman Al-Farisi (Tohoku University, Jepang)

Wakil Pemimpin Redaksi

Annisa Firdaus Winta Damarsya (Nagoya University, Jepang)

Editor Rubrik

Matematika:

Eddwi Hesky Hasdeo (Tohoku University, Jepang)

Fisika:

Satria Zulkarnaen Bisri (Groningen University, Belanda)

Kimia:

Andriati Ningrum (BOKU Vienna, Austria)

Biologi:

Sarrah Ayuandari (Innsbruck Medical University, Austria)

Teknologi:

Fran Kurnia (The University of New South Wales, Australia)

Kesehatan:

Mas Rizky A. A. Syamsunarno (Gunma University, Jepang)

Sosial-Budaya:

Retno Ninggalih (Ibu Rumah Tangga di Sendai, Jepang)

Pendidikan:

Agung Premono (Universitas Negeri Jakarta)

Penata Letak

Ahmad Faiz (Wakayama Institute of Technology, Jepang)

Arum Adiningtyas (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Asma Azizah (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Esti Hardiyanti (Universitas Brawijaya, Indonesia)

Promosi dan Kerjasama

Lia Puspitasari (University of Tsukuba, Jepang)

Lutfana Sari Ariestin (Kyushu University, Jepang)

Erlinda Cahya Kartika (Wageningen University, Belanda)

Edi Susanto (KBRI Den Haag, Belanda)

Yudhiakto Pramudya (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta)

Penanggung Jawab

Ahmad-Ridwan Tresna Nugraha (Tohoku University, Jepang)

Miftakhul Huda (Gunma University, Jepang)

Kontak Kami

Website: <http://1000guru.net>

<http://majalah.1000guru.net>

E-mail: info@1000guru.net



Siapakah 1000guru?

Gerakan 1000guru adalah sebuah lembaga swadaya masyarakat yang bersifat **nonprofit**, **nonpartisan**, **independen**, dan **terbuka**. Semangat dari lembaga ini adalah “gerakan” atau “tindakan” bahwa semua orang, siapapun itu, bisa menjadi guru dengan berbagai bentuknya, serta berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Gerakan 1000guru juga berusaha menjembatani para profesional dari berbagai bidang, baik yang berada di Indonesia maupun yang di luar negeri, untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung.

Lisensi

Majalah 1000guru dihadirkan oleh gerakan 1000guru dalam rangka turut berpartisipasi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Majalah ini diterbitkan dengan tujuan sebatas memberikan informasi umum. Seluruh isi majalah ini menjadi **tanggung jawab penulis secara keseluruhan** sehingga isinya tidak mencerminkan kebijakan atau pandangan tim redaksi Majalah 1000guru maupun gerakan 1000guru. Majalah 1000guru telah menerapkan *creative common license Attribution-ShareAlike*. Oleh karena itu, silakan memperbanyak, mengutip sebagian, ataupun menyebarkan seluruh isi Majalah 1000guru ini dengan mencantumkan sumbernya tanpa perlu meminta izin terlebih dahulu kepada pihak editor. Akan tetapi, untuk memodifikasi sebagian atau keseluruhan isi majalah ini tanpa izin penulis serta editor adalah terlarang. Segala akibat yang ditimbulkan dari sini bukan menjadi tanggung jawab editor ataupun organisasi 1000guru.





Matematika dan Kompresi Gambar Digital

Ditulis oleh:

Eddwi Hesky Hasdeo

mahasiswa doktor di Departemen Fisika, Tohoku University, Jepang.

Kontak: heskyzone(at)gmail(dot)com.



Contoh gambar mentah keluaran dari kamera DSLR.



Contoh gambar terkompresi dalam format JPEG.

Andi memiliki kamera *digital single lens reflex* (DSLR) model terbaru. Ia mengambil foto ikan mainan seperti pada gambar.

Dalam format tidak terkompres (*raw format*), gambar ini memiliki tinggi 512 pixel dan lebar 768 pixel. Total pixel yang dibutuhkan adalah $512 \times 768 = 393.216$. Gambar digital disimpan ke dalam tiga kanal warna, yaitu merah, hijau, dan biru (RGB) sehingga total dibutuhkan $393.216 \times 3 = 1.179.648$ byte atau lebih dari 1 MB.

Jika Andi ingin mengunggah (*upload*) foto tersebut ke Facebook, secara otomatis server Facebook memperkecil ukuran foto untuk menghemat pemakaian *harddisk* pada server mereka dan untuk mempercepat komunikasi data. Metode kompresi JPEG (*Joint Photographic Expert Group*) merupakan salah satu bentuk kompresi

yang populer yang kita kenal. Dengan menggunakan kompresi JPEG, kita bisa memperoleh gambar dengan ukuran hanya 80 kB, atau hanya 7% dari kebutuhan memori pada *raw format*.

Dapatkah kalian menunjukkan perbedaan gambar pada *raw format* dan JPEG? Bagaimanakah prinsip kerja kompresi JPEG tersebut? Mari kita pelajari sekilas tentang ini.

Representasi basis dua

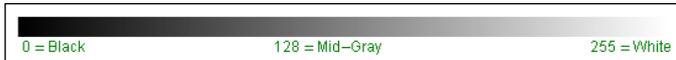
Gambar yang muncul di layar monitor komputer terbagi atas sejumlah pixel. Pixel adalah suatu blok terkecil yang menyusun gambar. Perhatikan gambar *grayscale* suatu rumah yang memiliki ukuran pixel baris 512 x kolom 768.



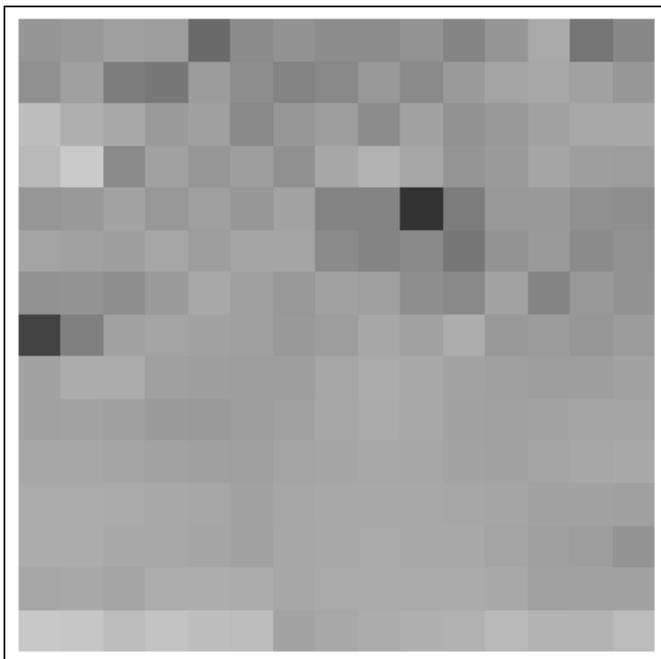


Gambar *grayscale* ini memiliki ukuran pixel baris 512 x kolom 768.

Untuk menghasilkan gambar tersebut, komputer mendeteksi tingkat kehitaman warna dengan skala 0 (hitam) – 255 (putih).



Jika kita perbesar gambar *grayscale* tersebut sampai batas maksimumnya, kita dapat melihat blok-blok pixel yang menyusun gambar.



Blok-blok *pixel* penyusun gambar.

Setiap warna pada blok *pixel* penyusun gambar merupakan hasil konversi dari angka-angka pada skala *grayscale* yang bernilai 0-255 seperti ditunjukkan tabel

berikut ini

150	154	160	157	106	140	147	142	141	147	132	150	171	117	136
144	159	125	121	157	143	132	136	153	138	155	164	169	162	152
190	175	169	155	161	136	152	158	141	162	147	153	161	168	169
185	203	139	161	151	159	145	167	179	167	150	155	165	159	158
151	153	163	152	160	152	164	131	131	51	124	152	154	145	143
164	162	158	167	157	164	166	139	132	138	119	148	154	139	146
147	148	143	155	169	160	152	161	159	143	138	163	132	152	146
66	129	163	165	163	161	154	157	167	162	174	153	156	151	156
162	173	172	161	158	158	159	167	171	169	164	159	158	159	162
163	164	161	155	155	158	161	167	171	168	162	162	163	164	166
167	167	165	163	160	160	164	166	169	168	164	163	165	167	170
172	171	170	170	166	163	166	170	169	168	167	165	163	163	160
173	172	170	169	166	163	167	169	170	170	170	165	160	157	148
167	168	165	173	173	172	167	170	170	171	171	169	162	163	162
200	198	189	196	191	188	163	168	172	177	177	186	180	180	188

Dalam pemrosesan data di komputer, angka-angka tersebut diubah ke dalam sistem bilangan basis dua (biner) dengan satuan yang disebut bit. Satu bit memiliki nilai antara satu atau nol. Satu byte adalah satu unit penyimpanan di komputer yang berisi 8 bit. Jika setiap bit dapat mengisi dua data, antara 0 atau 1, dalam 1 byte kita dapat menyimpan sebanyak $2^8 = 256$ nilai yang mungkin. Misalkan angka 125 dalam desimal dapat dituliskan ke dalam basis biner menjadi.

$$\begin{aligned}
 125 &= 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 1 \\
 &= 0 \times 128 + 1 \times 64 + 1 \times 32 + 1 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \\
 &\quad \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + \\
 &\quad 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= 01111101_2
 \end{aligned}$$



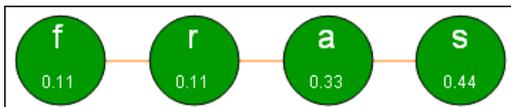
Kode Huffman dan Algoritma Huffman

Ide untuk mengompres data berasal dari David Huffman, yaitu dengan mengganti representasi biner berdasarkan frekuensi kemunculan. Misalkan kita ingin menyimpan data "sassafra", bila kita simpan karakter dalam bentuk ASCII, representasi biner akan seperti pada tabel berikut.

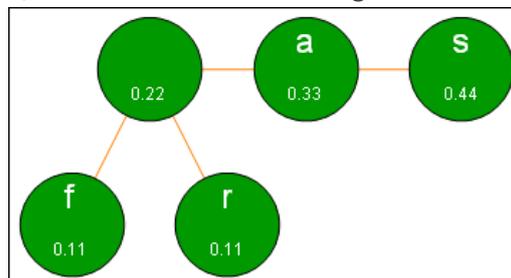
Huruf	ASCII	Biner	Kemunculan	Frekuensi Relatif
s	115	01110011	4 kali	4/9
a	97	01100001	3 kali	1/3
f	102	01100110	1 kali	1/9
r	114	01110010	1 kali	1/9

Kata "sassafra" tersusun atas 9 karakter sehingga total kita membutuhkan $9 \times 8 = 72$ bit memori. Kita dapat mengompres data tersebut sesuai dengan algoritma Huffman.

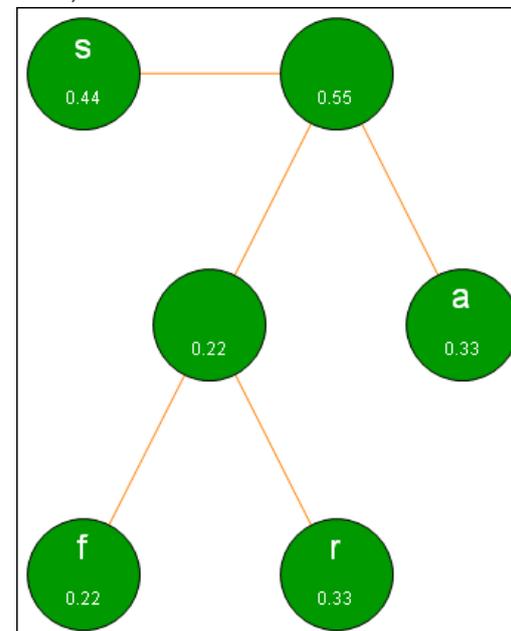
1. Urutkan karakter dari frekuensi relatif terkecil ke yang terbesar.



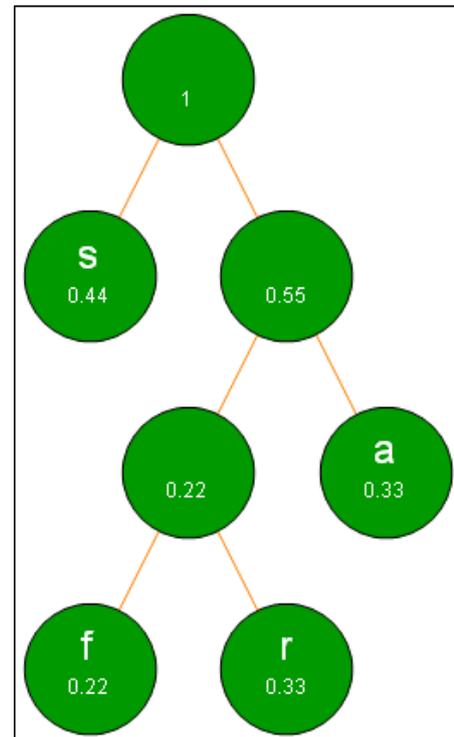
2. Dua karakter terendah, yaitu f dan r dijumlahkan, untuk membentuk *parent* baru, yang bernilai 0,22, dan membuat f dan r sebagai *children*.



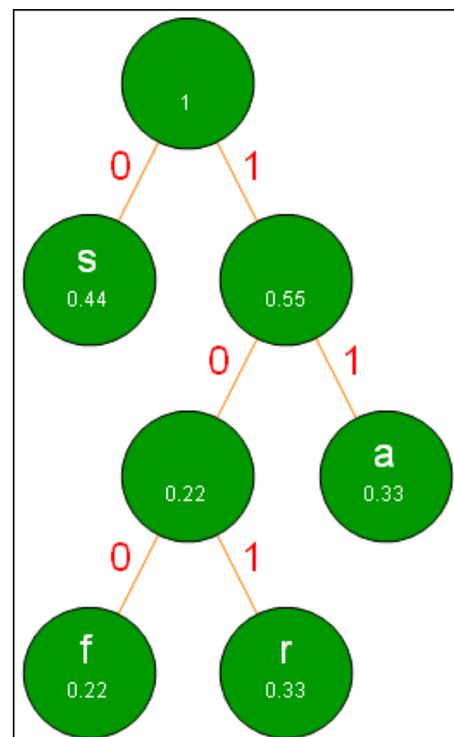
3. Mengulang langkah ke-2 untuk karakter a dan *parent* 0,22.



4. Mengulangi kembali langkah ke-3 untuk karakter s dan *parent* baru 0,55.



5. Memberi label 0 untuk cabang yang lebih kecil nilai frekuensi relatifnya dan 1 untuk cabang yang lebih besar nilainya.





Setelah menerapkan algoritma Huffman, sekarang kita dapat menuliskan "sassafra" ke dalam kode Huffman.

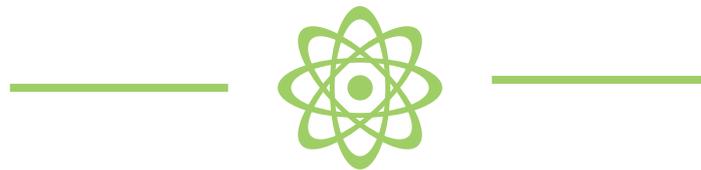
Huruf	Biner	Huffman
s	01110011	0
a	01100001	11
f	01100110	100
r	01110010	101

Kode Huffman ini hanya membutuhkan 16 bit, atau kita telah menghemat lebih dari 75% memori.

Metode yang sama juga berlaku untuk kompresi data gambar digital. Kode Huffman ini hanyalah contoh sederhana bagaimana kita dapat menghemat alokasi memori yang kita pakai dalam penyimpanan data. Kompresi ini efisien jika variasi data tidak terlalu banyak. Jika teman-teman tertarik untuk melihat bagaimana kode Huffman dapat dipakai juga dalam kompresi data audio MP3, silakan baca juga artikel rubrik matematika majalah 1000guru edisi bulan Juni 2014.

Bahan bacaan:

- <http://www.whymath.org/node/wavlets/imagecompression.html>





Soliton di Sekitar Kita

Ditulis oleh:

1. Eko Widiatmoko

guru fisika di SMA Aloysius Bandung, alumnus ITB.

Kontak: e_ko_w(at)yahoo(dot)com.

2. Ahmad Ridwan T. Nugraha

peneliti fisika, alumnus ITB dan Tohoku University.

Kontak: art.nugraha(at)gmail(dot)com.

Soliton merupakan sebuah gelombang soliter yang bergerak tanpa mengalami perubahan bentuk. Ini tentu berbeda dengan (misalnya) solusi gelombang biasa yang bersifat linier, $u(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$. Solusi gelombang biasa ini menghasilkan gelombang yang membentangi sepanjang posisi x dan selama waktu t . Beberapa gelombang dapat pula bersifat dispersif. Artinya, gelombang dengan frekuensi berbeda akan merambat dengan kecepatan berbeda pula (perhatikan prisma dan pelangi).

Berbeda dengan gelombang biasa yang linier, soliton merupakan gelombang nonlinier yang setidaknya dapat dicirikan oleh dua sifat berikut: (1) terlokalisasi dan merambat tanpa perubahan bentuk maupun kecepatan, serta (2) stabil melawan tumbukan. Kedua sifat ini dapat muncul jika efek nonlinieritas seimbang (atau saling meniadakan) dengan efek dispersif gelombang pada media penjarangannya.

Sifat pertama yang disebutkan di atas merupakan kondisi gelombang soliter yang dikenal dalam hidrodinamika sejak abad ke-19, sedangkan sifat yang kedua berarti gelombang tersebut memiliki kelakuan seperti partikel. Dalam fisika modern, akhiran “-on” biasanya digunakan untuk menunjukkan kelas partikel, misalnya fonon (*phonon*) dan foton (*photon*). Sifat soliton yang tampak sebagai partikel menjadi salah satu topik penelitian fisika yang cukup aktif hingga saat ini.

Penemuan Soliton

Kisah penemuan soliton sangatlah menarik untuk diketahui. Pengamatan pertama yang terdokumentasi dengan baik dilakukan pada 1834 oleh ilmuwan Skotlandia, John Scott-Russel. Ia mengamati gerak sebuah perahu dari kudanya. Ketika perahu tiba-tiba berhenti, timbullah gelombang air dengan sebuah puncak yang bergerak menjauh dari perahu tersebut.



Gelombang soliter di dalam akuarium.





la lalu mengamati gerak gelombang air tersebut dan terus mengikutinya hingga sekitar 2 mil.

Gelombang air tersebut nyaris tidak berubah bentuk juga kecepatannya hingga akhirnya menghilang dari pandangan karena masuk ke dalam terowongan air. Berikut adalah kutipan kata-kata yang disampaikan Russel setelah mengamati fenomena tersebut:

I was observing the motion of a boat which was rapidly drawn along a narrow channel by a pair of horses, when the boat suddenly stopped—not so the mass of water in the channel which it had put in motion; it accumulated round the prow of the vessel in a state of violent agitation, then suddenly leaving it behind, rolled forward with great velocity, assuming the form of a large solitary elevation, a rounded, smooth and well defined heap of water, which continued its course along the channel apparently without change of form or diminution of speed. I followed it on horseback and overtook it still rolling on at a rate of some eight or nine miles an hour, preserving its original figure some thirty feet long and a foot to a foot and a half in height. Its height gradually diminished and after a chase of one or two miles I lost it in the windings of the channel. Such in the month of August 1834 was my first chance interview with that singular and beautiful phenomenon which I have called the ‘Wave of Translation’. [J.S. Russel, Report on Waves, Rep. 14th Meet. British. Assoc. Adv. Sci. 311-390 (John Murray, 1844)]

Istilah gelombang soliter kemudian diberikan oleh Russel untuk gelombang air yang diamatinya itu. Fenomena ini turut menarik perhatian sejumlah fisikawan seperti Stokes, Bossineq, dan Rayleigh. Akan tetapi, perhitungan teoretis yang signifikan baru muncul pada 1898 ketika dua orang fisikawan Belanda, Korteweg dan de Vries, memunculkan persamaan yang dikenal sebagai persamaan KdV: $u + \partial_x^3 u + 6u \partial_x u = 0$.

Jika kita menemukan soliton di sekitar kita, pada umumnya pergerakan soliton tersebut merupakan solusi dari persamaan KdV, sebuah obat pusing yang mujarab (obat pembuat pusing). Namun, belakangan ini soliton dapat ditemukan pula sebagai solusi dari bermacam-macam persamaan nonlinier seperti persamaan sinus-Gordon dan persamaan Schrödinger nonlinier. Aplikasinya pun sangat luas, mulai dari transmisi optik hingga superkonduktor.

Soliton di Kolam

Kita tidak ingin membahas soliton yang susah-susah. Pada tahun 1986, seorang fisikawan Amerika bernama R. M. Kiehn menemukan suatu fenomena menarik di dalam kolam renang. Ketika ia naik tangga keluar dari kolam renang dan duduk di kursi, ia melihat beberapa pasang lingkaran hitam di dasar kolam. Objek-objek ini bertahan bermenit-menit dalam air tenang. Ketika ia mencoba melihat lebih dekat dengan cara mencebur ke kolam, semua objek itu lenyap.

Belakangan, tahun 2004, Kiehn menulis karya ilmiah tentang ini. Menurutnya, objek-objek itu adalah soliton dalam wujud lain. Jika soliton gelombang air berupa perbedaan ketinggian air seperti halnya ombak lautan, soliton yang ini berupa gangguan dalam topologi, yaitu bentuk dari ruang itu sendiri.

Soliton tersebut, yang disebutnya soliton Falaco (*Falaco soliton*), ternyata cukup mudah dibuat sendiri. Cukup siapkan satu pelat lingkaran ber diameter sekitar 30 cm, sebuah gayung atau ember, dan kolam renang yang airnya tenang (bak mandi pun jadi, tapi mesti agak lebar dan cukup dalam).

Tinjau kolam renang, celupkan pelat dengan arah tegak sehingga setengah lingkarannya berada di dalam air. Pelan-pelan, gerakkan pelat mendorong air (ke arah tegak lurus bidang pelat) sejauh beberapa cm. Angkat pelat keluar dari air. Selamat! Mungkin Anda sudah bisa membuat sebuah soliton!



Soliton pusaran air.

Betulkah? Mana solitonnya? Ada dua kemungkinan. Kemungkinan pertama, tidak terbentuk soliton, tetapi kita jangan frustrasi dulu, baca tulisan ini sampe beres. Kemungkinan kedua, gerakan pelatnya terlalu brutal atau terlalu halus. Kita bisa ulangi proses di atas sampai dapat soliton atau sampai menyerah.





Kalau berhasil, perhatikan permukaan air. Timbul sepasang pusaran yang dangkal sekali yang bergerak maju searah dengan gerakan pelat tadi. Perhatikan juga dasar kolam. Terlihat sepasang lingkaran hitam yang kelihatannya berhubungan dengan pusaran air di atas. Ini bukan bayangan karena air hampir transparan. Lingkaran hitam tersebut adalah efek lensa dari pusaran air. Ingat lensa cekung menyebarkan cahaya, alhasil area di bawah lensa cekung itu kekurangan cahaya.

Ada cara lain untuk membuat soliton pusaran air, yang dapat dicoba dengan mudah di dalam bak mandi. Celupkan gayung atau ember secara tegak seperti akan menggayung air seperti biasa, tetapi setengahnya saja. Selanjutnya, angkat gayung beberapa cm ke atas sehingga air mengalir keluar dari gayung. Tunggu sampai pusaran terbentuk dan bergerak agak jauh, baru keluarkan gayung dari air perlahan-lahan.

Beberapa sifat menarik dapat kita temukan dari soliton pusaran air ini. Sebelum pusaran terbentuk, saat lingkaran hitam belum terbentuk, ada lengan-lengan spiral seperti galaksi menjulur keluar dari kedua pusaran. Kedua pusaran sebenarnya terhubung oleh suatu garis setengah lingkaran di bawah permukaan air. Kalau tinta diteteskan ke salah satu pusaran, warnanya akan terbawa berpusar sepanjang garis penghubung ini.

Soliton ini pun sangat stabil. Menurut Kiehn, pasangan pusaran ini mampu bertahan setengah jam di air tenang. Bandingkan dengan gelombang biasa yang menghilang setelah beberapa detik. Hanya saja, kalau kita potong garis penghubung kedua pusaran, pusaran tersebut akan langsung lenyap.

Kita bisa coba pula arahkan gerakan soliton sehingga kedua pusaran akan lewat di kiri atau kanan sebuah tiang, misalnya gagang sapu. Ketika dekat tiang, pusaran akan menghilang sesaat. Tunggu beberapa saat, pusaran terbentuk lagi seakan-akan menembus ruang.

Eksperimen lanjutan yang perlu dicoba adalah menumbukkan dua pasang pusaran dari arah berlawanan. Kalau beruntung, dua pusaran ini tidak akan berubah bentuk. Tetapi, kalau kita buat soliton lambat lalu buat lagi soliton cepat sehingga menabrak soliton lambat dari belakang, soliton lambat akan melebar sehingga soliton cepat lewat di antara pusaran lambat. Setelah itu, soliton lambat kembali ke bentuk semula.

Soliton Falaco ini adalah fenomena topologis. Kalau bertanya ke orang matematika, topologi adalah ilmu yang berhubungan dengan bentuk ruang dan tidak peduli ukurannya. Artinya, soliton Falaco bisa diskalakan menjadi ukuran berapapun, bahkan sampai ukuran subatomik dan galaksi.

Dari Kolam Renang ke Alam Semesta

Sekarang, mari kita membayangkan hal yang bukan-bukan. Cari bentuk-bentuk di alam yang mirip dengan soliton pusaran air (soliton Falaco) yang telah dijelaskan. Galaksi spiral, misalnya, bisa saja merupakan pusaran raksasa. Sampai sekarang para ilmuwan belum bisa menjelaskan bentuk galaksi spiral, sampai perlu mengada-adakan faktor-faktor seperti *dark matter* untuk menjelaskan kurangnya gravitasi.



Apakah galaksi bisa dianggap seperti soliton pusaran air?





Jika galaksi merupakan soliton pusaran, mungkin dapatlah dijelaskan bentuk lengan spiralnya. Ingat, saat pusaran air terbentuk, sebelum stabil dapat terlihat lengan-lengan spiral. Jika benar, galaksi spiral bisa jadi merupakan soliton dalam tahap pembentukan. Ketika sudah stabil, galaksi berubah menjadi galaksi elips yang tidak mempunyai lengan spiral.

Perhatikan lagi bahwa cekungnya permukaan air di pusat pusaran bisa dianalogikan dengan lubang hitam (*black hole*) di pusat galaksi. Menurut Einstein, benda bermassa seperti lubang hitam melengkungkan ruang. Ini mirip seperti pusaran air yang melengkungkan permukaan air, tetapi dalam dimensi yang lebih rendah.

Soliton galaksi juga berarti haruslah menunjukkan keberadaan pasangan untuk setiap galaksi. Pasangan ini dihubungkan oleh sebuah *cosmic string* yang tidak terlihat. Alasannya, seperti soliton permukaan air (2D) yang mempunyai garis penghubung 3D, ternyata soliton galaksi (3D) mempunyai *cosmic string* 4D. Mungkinkah galaksi kita terhubung dengan galaksi Andromeda? Mungkin benar, mungkin salah.

Selain itu, soliton pusaran mungkin dapat dihubungkan dengan pasangan elektron pada superkonduktor dan quark. Jika ini benar, dapatlah dijelaskan mengapa quark tidak pernah dapat dipisahkan. Ingat, jika kita memutus garis penghubung pusaran, soliton langsung lenyap.

Cincin Asap dan Graviton

Telah kita simak bahwa soliton Falaco terikat pada permukaan air seperti halnya kita terikat pada ruang 3D. Kita bisa tinjau bentuk lain yang mirip dengan ini: cincin asap. Cincin asap juga merupakan pusaran yang sumbunya melingkar. Pusaran ini tidak terikat pada permukaan 2D seperti halnya graviton dengan spinnya yang bernilai 2 tidak terikat pada ruang 3D kita. Anggap saja cincin asap adalah simulasi graviton, partikel gravitasi, yang *string*-nya berbentuk lingkaran.

Bagaimana cara membuat cincin asap? Kita bisa siapkan kaleng berdiameter 20 cm dan tinggi 30 cm, lubangi dasarnya dengan diameter 2 cm di tengah. Lepas tutup kaleng, lalu tutup dengan karton duplek. Selanjutnya, kita isi kaleng dengan asap (misalnya obat nyamuk atau bakaran kertas). Posisikan kaleng mendatar dan tepuk sisi karton pelan-pelan dengan jari. Coba kita amati cincin asap yang terbang keluar dari lubang. Apa yang terjadi?

Bahan bacaan:

- R. M. Kiehn, *Falaco Solitons: Cosmic Strings in a Swimming Pool*, Physics Department, University of Houston (2004): <http://www22.pair.com/csdc/pdf/falsolapril16.pdf>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Soliton>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Soliton_\(topological\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Soliton_(topological))
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Graviton>
- <http://astro.berkeley.edu/~mwhite/darkmatter/dm.html>





Antibakteri dari Eugenol Hasil Penyulingan Minyak Cengkeh

Ditulis oleh:

Rindang Lukmasari

Mahasiswa Jurusan Farmasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Kontak: rindanglukmasari(at)gmail(dot)com.

Infeksi adalah salah satu penyakit yang masih menjadi masalah yang cukup serius bagi negara berkembang. Infeksi sendiri memiliki arti masuk dan berkembang biaknya bibit penyakit atau parasit ke dalam tubuh manusia atau binatang. Antibiotik sangat diperlukan dalam menanggulangi bahaya yang ditimbulkan dari penyakit seperti infeksi.

Antibiotik adalah golongan senyawa, baik alami maupun sintesis, yang mempunyai efek menekan atau menghentikan suatu proses biokimia di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri. Penemuan antibiotik yang baru masih dianggap lambat bila dibandingkan dengan masalah resistensi bakteri karena penggunaan antibiotik.

Dalam pembuatan antibiotik dapat digunakan bahan-bahan yang sebenarnya masih melimpah ruah di alam Indonesia seperti cengkeh. Sebagai negara penghasil cengkeh terbesar di dunia, Indonesia telah mampu mengekspor tanaman cengkeh ke berbagai penjuru dunia. Produksi cengkeh Indonesia pada tahun 2010 mencapai 70.000 ton per tahun (Kompas, 2 Februari 2012).

Tanaman cengkeh dapat digunakan sebagai alternatif antibakteri secara herbal. Komponen dari tanaman cengkeh untuk antibakteri adalah daunnya karena dapat menghasilkan minyak cengkeh lebih esensial dari pada bagian tanaman cengkeh yang lain.

Minyak daun cengkeh merupakan minyak atsiri yang mengandung zat aromatik dari dalam tanaman itu sendiri. Minyak atsiri pada suhu biasa mudah menguap di udara terbuka serta pada umumnya tidak berwarna dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemaran.

Menurut penelitian Frosch et al. (2002), aktivitas antibakteri minyak cengkeh dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Dalam bidang farmasi,

selain untuk kesehatan, hasil dari pengolahan cengkeh menjadi minyak cengkeh dapat digunakan juga sebagai kosmetika.

Penyulingan minyak cengkeh dapat diperoleh dari distilasi (penyulingan) uap daun pohon cengkeh yang telah gugur ataupun dari ekstraksi yang sebelumnya telah dilakukan pencucian dan pengeringan daunnya. Minyak cengkeh terdiri dari beberapa macam komponen. Komponen utama yang dimiliki oleh minyak daun cengkeh yaitu eugenol yang memiliki jumlah terbanyak diantara komponen yang lainnya.

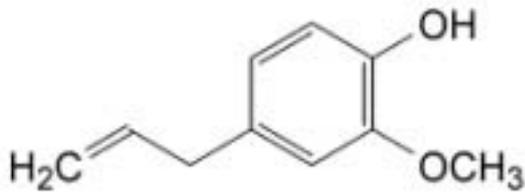
Senyawa eugenol merupakan senyawa penting dalam minyak cengkeh. Semakin tinggi kandungan eugenolnya, semakin tinggi pula kualitas yang dimiliki oleh minyak cengkeh. Senyawa eugenol merupakan senyawa berwujud cairan bening hingga kuning pucat dengan aroma menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, memberikan aroma yang khas pada minyak cengkeh. Senyawa ini banyak dibutuhkan oleh berbagai industri yang saat ini sedang berkembang (Kardinan, 2005).

Komponen	% Komposisi
Eugenol	73,12%
<i>trans</i> -Caryophyllene	22,41%
Alpha humulene	2,64%
Alpha copaene	0,17%
Alpha cubebene	0,55%

Komponen dalam minyak mentah daun cengkeh.

Senyawa eugenol yang mempunyai rumus molekul $C_{10}H_{12}O_2$ mengandung beberapa gugus fungsional, yaitu alil ($-CH_2-CH=CH_2$), fenol ($-OH$), dan metoksi ($-OCH_3$). Keberadaan gugus tersebut dapat menjadikan eugenol sebagai bahan dasar sintesis berbagai senyawa lain yang bernilai lebih tinggi, seperti isoeugenol, eugenol asetat, isoeugenol asetat, benzil eugenol,





Struktur kimia eugenol.

benzil isoeugenol, metil eugenol, eugenol metil eter, eugenol etil eter, isoeugenol metil eter, dan vanilin.

Minyak cengkeh dapat digunakan sebagai antibiotik karena komponen eugenol yang terkandung di dalamnya mampu memerangi bakteri. Selain itu, eugenol juga dapat berfungsi sebagai antivirus yang menghambat DNA polimerisasi virus sehingga senyawa eugenol mampu bekerjasama dalam menjaga stabilitas sel pada tubuh.

Senyawa eugenol memiliki sifat lipofilik yang dapat mengakibatkan terjadinya adhesi dengan membran sel bakteri sehingga tekanan osmotik meningkat, menyebabkan kerusakan pada membran sel dan menghambat respirasi bakteri. Terhambatnya proses respirasi pada bakteri akan menimbulkan terganggunya transpor ion pada sel sehingga bakteri akan mengalami kematian.

Di dalam senyawa eugenol juga terdapat ikatan fenol yang jika menempel pada sel bakteri akan membuat bakteri mengalami lisis kemudian mati. Hal ini terjadi karena protein yang dimiliki mengalami penggumpalan sehingga enzim transpeptidase mengalami perubahan. Selanjutnya, muncul gangguan pada proses pembentukan

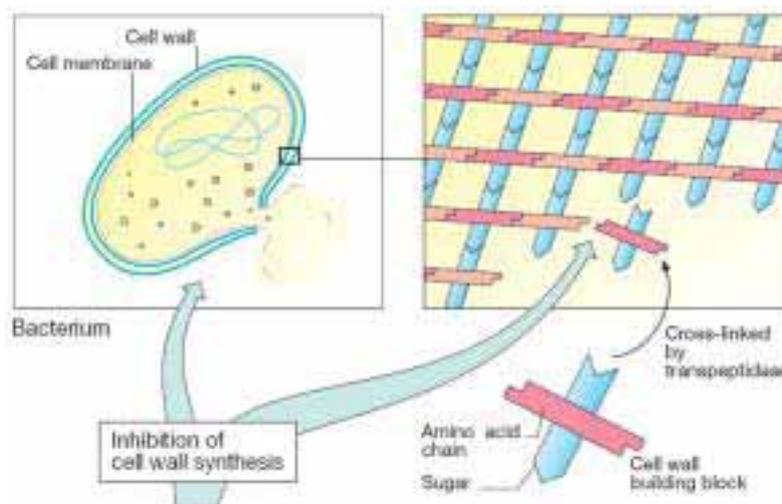
dinding sel bakteri yang tersusun oleh peptidoglikan dengan gugus polisakarida dan polipeptida. Dinding sel yang telah rusak dan tak terbentuk mengakibatkan bakteri mati.

Dewasa ini berbagai riset dan penelitian harus terus dilakukan untuk mengkaji lebih dalam komponen lain dari ekstrak daun cengkeh yang berkhasiat sebagai antibakteri alami. Turunan dari minyak cengkeh dan eugenol juga perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui manfaat lain yang lebih detail dalam bidang industri maupun kesehatan.

Mengingat peran strategis manfaat dari eugenol yang beragam dalam berbagai industri, serta melimpahnya hasil alam berupa cengkeh yang dimiliki, kita tentu berharap proses pembuatan minyak cengkeh dapat diolah secara total di dalam negeri. Dengan demikian, impor komoditas tersebut dapat ditekan sehingga mekanisme distribusinya dapat terkontrol dengan baik.

Bahan bacaan:

- Kumala, shirly dan Dian Indriani. 2008. Efek Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Eugenia aromatic L.*). Jurnal Farmasi Indonesia. 4(2): 82-87.
- Towaha, yuniaty. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh dalam Berbagai Industri di Indonesia. Jurnal Perspektif. 11(2): 79-90.
- Widayat, Bambang, dan Ngadiwiyono. 2012. Rancangan Bangun dan Uji Alat Proses Peningkatan Minyak Cengkeh Pada Klaster Minyak Atsiri Kabupaten Batang. Jurnal Ilmu Lingkungan. 10(2): 64-69.
- <https://astutipage.wordpress.com/tag/antibakteri/>



Proses kematian sel bakteri.





Probiotik: Si Unik yang Bermanfaat Baik

Ditulis oleh:

Zakia Sufiatinur

Apoteker, alumnus Jurusan Farmasi UGM.

Kontak: zakiasufiatinur(at)yahoo(dot)com.

Hai sobat 1000 guru, sebelum kalian baca artikel kali ini, ada baiknya coba baca sekali lagi artikel rubrik kesehatan majalah 1000 guru pada edisi Januari 2014. *Kenapa?* Karena artikel tersebut sangat berkaitan erat dengan apa yang akan kita bahas sekarang, yang bahkan bisa disebut sekuelnya. 😊

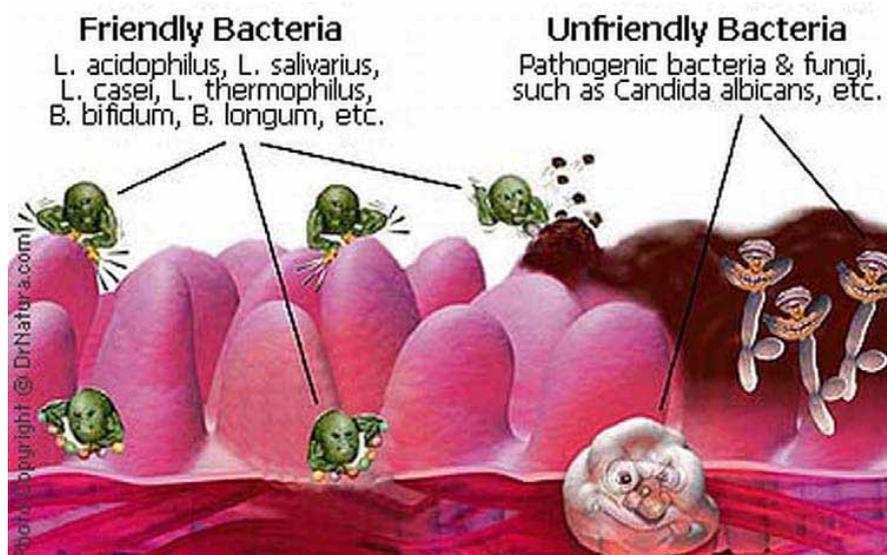
Apakah teman-teman sudah selesai membaca artikel tersebut? Kalau sudah, yuk sekarang kita lanjut mengulik rubrik biologi edisi kali ini mengenai *probiotik*. Pernahkah teman-teman mendengar istilah probiotik?

Mungkin sudah banyak yang tidak asing lagi dengan istilah probiotik. Di Indonesia, probiotik hadir dalam bentuk suplemen, minuman, dan makanan. Namun, tidak semua orang mengetahui apa sebenarnya probiotik itu dan manfaat apa sajakah yang bisa diperoleh dari probiotik.

Probiotik berasal dari bahasa Yunani, yaitu *pro bios* yang berarti untuk hidup. Probiotik merupakan organisme mikroskopik hidup atau mikroorganisme yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh berdasarkan dari hasil riset ilmiah. Kebanyakan probiotik adalah bakteri, tetapi dapat pula berupa organisme lain seperti ragi.

Probiotik berperan sebagai bakteri “baik” di dalam tubuh, terutama di usus. Bakteri baik ini merupakan bagian dari triliunan mikroorganisme yang mendiami tubuh kita yang disebut sebagai mikrobiota. Beberapa organisme mikrobiota dapat menyebabkan penyakit. Akan tetapi, mikrobiota lainnya dibutuhkan untuk kesehatan dan pencernaan, yaitu probiotik.

Bakteri probiotik yang paling umum berasal dari 2 jenis, *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, meskipun selain itu



Ilustrasi probiotik (sumber: <http://www.precisionnutrition.com/all-about-probiotics>).





terdapat banyak jenis bakteri lainnya yang juga tergolong sebagai probiotik. Setiap jenis bakteri merupakan spesies yang berbeda dan setiap spesies memiliki galur yang berbeda. Hal ini penting untuk diketahui karena berbeda galur berarti memberikan manfaat yang berbeda pula pada tubuh.

Sebagai contoh, *Lactobacillus casei* Shirota bermanfaat untuk meningkatkan sistem imun dan membantu pergerakan makanan melewati usus, berbeda dengan *Lactobacillus bulgaricus* yang dapat meringankan gejala intoleransi laktosa, yaitu kondisi seseorang yang tidak dapat mencerna dengan baik laktosa yang terkandung dalam susu. Dapat dikatakan bahwa tidak semua probiotik sama dan tidak semua memiliki mekanisme kerja yang sama.

Selama ini probiotik dikenal memiliki manfaat yang baik bagi pencernaan manusia. Probiotik bekerja melalui beberapa mekanisme yang saling terkait pada level molekuler dalam meningkatkan kesehatan. Probiotik mengatasi organisme yang memiliki potensi berbahaya di dalam usus, mengurangi resiko infeksi maupun penyakit yang dimediasi oleh toksin.

Probiotik meregulasi respon imun dengan meningkatkan reaksi melawan infeksi berbahaya dan menekan inflamasi yang muncul secara berlebihan. Probiotik juga bekerja melalui mekanisme peningkatan fungsi mukosa usus, yaitu sebagai penghalang masuknya organisme dan bahan kimia berbahaya.

Selain itu, ada beberapa manfaat probiotik bagi tubuh di luar sistem pencernaan yang tak banyak diketahui,

seperti menurunkan berat badan, untuk kesehatan mulut, dan menurunkan tekanan darah.

Menurunkan berat badan

Studi menunjukkan bahwa flora usus pada individu yang mengalami obesitas berbeda dengan orang yang kurus. Perbedaan tersebut mungkin dapat disebabkan oleh konsumsi tinggi lemak dan rendah serat sehingga mengakibatkan peningkatan bakteri tertentu dibanding dengan bakteri lainnya. Studi yang dilakukan oleh Profesor Tremblay dan tim risetnya dalam *British Journal of Nutrition* 2013 menguji apakah pengonsumsi probiotik dapat mengembalikan keseimbangan mikrobiota di dalam usus melalui peningkatan bakteri baik.

Penelitian Tremblay dilakukan pada subjek uji wanita dan pria yang kelebihan berat badan dan dibagi menjadi 2 grup, yaitu grup yang memperoleh perlakuan dengan 2 pil probiotik dari famili *Lactobacillus rhamnosus* per hari dan grup yang memperoleh perlakuan dengan plasebo. Seluruh subjek uji selama 12 minggu pertama menjalani penurunan berat badan kemudian diikuti dengan 12 minggu kedua, yakni program menjaga berat badan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan berat badan sebanyak 4,4 kg setelah 12 minggu pertama pada subjek uji wanita yang memperoleh probiotik, sedangkan penurunan pada subjek yang memperoleh plasebo sebanyak 2,6 kg. Setelah 12 minggu kedua, berat badan subjek uji wanita yang memperoleh plasebo tetap stabil sedangkan yang memperoleh probiotik tetap turun hingga total 5,2 kg per individu.



Probiotik bermanfaat untuk usus.

Sumber gambar: <http://www.nutraingredients.com/Research/Probiotic-potential-Altering-gut-bacteria-shows-promise-for-fatty-liver-disease>





Dapat dikatakan penggunaan probiotik menurunkan berat badan sebanyak 2 kali lipat. Menurut Profesor Tremblay, probiotik dapat menyebabkan terjadinya perubahan permeabilitas dinding usus dengan menjaga agar molekul proinflamasi tertentu tidak masuk ke peredaran darah sehingga mencegah reaksi yang dapat menyebabkan intoleransi glukosa, obesitas, dan diabetes melitus tipe 2. Sementara itu, tidak terjadi penurunan berat badan pada subjek uji pria baik yang memperoleh probiotik maupun plasebo. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh faktor dosis atau waktu studi yang terlalu singkat.

Kesehatan mulut

Selain di dalam usus besar, mikroflora juga ada di dalam mulut. Kini sudah mulai ada pelega tenggorokan dan permen karet yang mengandung probiotik yang dapat menyehatkan organ mulut, seperti mengurangi penyakit periodontal, infeksi tenggorokan, dan nafas tak sedap.

Beberapa studi menunjukkan bukti bahwa galur tertentu dapat memberikan manfaat, namun produk yang dipasarkan tersebut mungkin tidak mengandung galur dan formulasi yang sama seperti yang diuji dalam penelitian. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat apakah *strain* yang bermanfaat tersebut dapat diaplikasikan ke dalam sebuah produk sehingga juga dapat menjadi inovasi baru dalam sebuah produk kesehatan mulut.

Menurunkan tekanan darah

Sebanyak 9 studi pada 543 subjek dewasa dengan tekanan darah normal dan tinggi dilakukan untuk melihat pengaruh penurunan tekanan darah akibat penggunaan probiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Penggunaan probiotik menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 3,56 mmHg dan tekanan darah diastolik sebesar 2,38 mmHg.
2. Efek positif dari probiotik pada tekanan darah diastolik lebih baik pada subjek dengan tekanan sama dengan atau di atas dari 130/85.
3. Penggunaan probiotik < 8 minggu tidak berpengaruh pada penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik.
4. Konsumsi probiotik sebanyak $10^9 - 10^{12}$ CFU (*Colony-forming Unit* = Satuan Jumlah Bakteri) kemungkinan dapat menyebabkan penurunan tekanan darah.

5. Probiotik dengan beberapa bakteri menyebabkan penurunan tekanan darah yang lebih baik dibanding dengan probiotik dengan bakteri tunggal.

Peneliti pada studi tersebut, Jing Sun, percaya bahwa probiotik dapat membantu menurunkan tekanan darah dengan memberikan efek positif lain bagi tubuh seperti penurunan kolesterol total dan LDL, penurunan glukosa darah dan resistensi insulin, serta membantu regulasi sistem hormon yang mengatur tekanan darah dan keseimbangan cairan. Studi yang dilakukan dapat dikatakan masih tergolong kecil sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut agar penggunaan probiotik sebagai penurun tekanan darah dapat menjadi rekomendasi pilihan terapi di kemudian hari.

Begitu banyak manfaat dari probiotik, bukan? Dapat disimpulkan bahwa dari hasil beberapa penelitian di dunia, dengan dosis dan aturan yang tepat, mengonsumsi probiotik telah terbukti secara ilmiah memberikan manfaat baik bagi tubuh. Namun, meski sudah banyak penelitian mengenai probiotik, tentunya para peneliti di dunia saat ini masih terus mengembangkan studi mereka untuk mencari tahu lebih luas manfaat dan efek probiotik. Hal ini juga bisa jadi kesempatan bagi teman-teman yang bercita-cita ingin menjadi peneliti *lho*. 😊

Nah, mulai sekarang, teman-teman bisa informasikan ke keluarga dan orang terdekat mengenai manfaat baik probiotik yang unik pada tubuh kita.

Bahan bacaan:

- American Heart Association. "Eating probiotics regularly may improve your blood pressure." ScienceDaily. ScienceDaily, 21 July 2014: <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/07/140721181941.htm>
- Université Laval. "Certain probiotics could help women lose weight, study finds." ScienceDaily. ScienceDaily, 28 January 2014: <http://www.sciencedaily.com/releases/2014/01/140128103537.htm>
- <http://www.berkeleywellness.com/supplements/other-supplements/article/probiotics-pros-and-cons>
- <http://www.gastro.org/patient-center/diet-medications/probiotics>





Mengenal Kecerdasan Buatan

Ditulis oleh:

Rahmat Hadi Saputro

Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro,
Sendai National College of Technology, Jepang.

Pernahkah teman-teman kalah melawan komputer ketika bermain sebuah *game* permainan catur? Jika pernah, bukankah manusia memiliki kecerdasan sedangkan komputer hanyalah sebuah sistem. Bagaimana ini bisa terjadi?

Kasus di atas adalah contoh sederhana dari kecerdasan buatan yang ada pada permainan catur di dalam sistem komputer. Kecerdasan buatan (*artificial Intelligence*) merupakan salah satu bagian ilmu yang membuat agar sistem (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia.

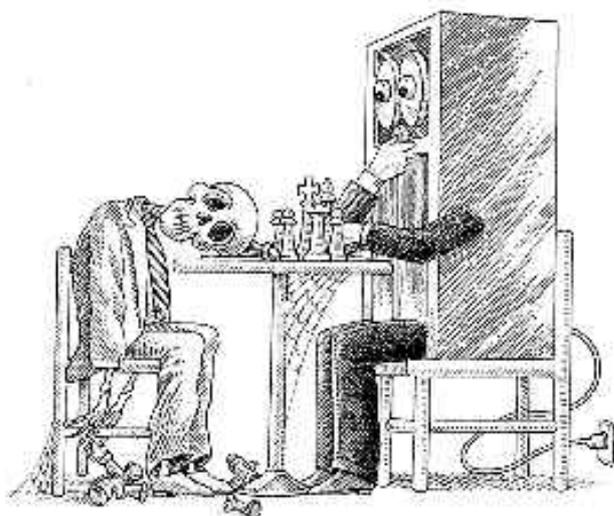
Awal mula kecerdasan buatan

Ribuan tahun yang lalu, para ilmuwan mencoba memahami pertanyaan mendasar berikut, "Bagaimana pikiran manusia itu bekerja?" Pernyataan cerdas yang pada dasarnya digunakan untuk mengukur kemampuan

berpikir manusia selalu menjadi perbincangan menarik karena cerdas atau tidaknya manusia bersifat subjektif. Sementara itu, manusia bercita-cita untuk menularkan "kecerdasan manusia" kepada sistem.

Orang pertama yang mengembangkan mesin cerdas (*intelligence machine*) adalah Alan Turing, seorang matematikawan asal Inggris yang pernah memublikasikan konsep tentang mesin universal. Ia dikenal juga sebagai pencipta pertama program komputer untuk bermain catur, yang dikembangkan di University of Manchester.

Istilah kecerdasan buatan, yang selanjutnya kita singkat saja sebagai AI (*artificial Intelligence*), mulai dikenal sekitar tahun 1943. Teori tentang jaringan saraf tiruan (*artificial neuron network, ANN*) menyatakan bahwa setiap neuron dapat dimisalkan dalam keadaan biner, yaitu ON dan OFF. Dari setiap percobaan, setiap fungsi perhitungan dapat diselesaikan melalui jaringan neuron yang dimodelkan ini.



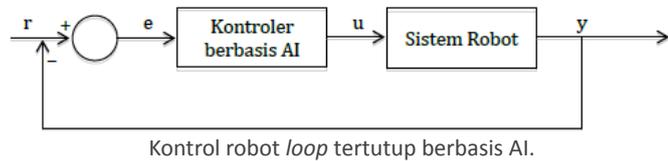
Ilustrasi kecerdasan buatan.



Sementara itu, metode lain dalam AI yang sama terkenalnya dengan ANN adalah *fuzzy Logic* (FL). ANN didesain berdasarkan cara kerja otak manusia dari dalam, sedangkan FL justru merepresentasikan cara berpikir manusia yang tampak dari sisi luar.

Pada tahun 1965, Lotfi Zadeh, seorang professor teknik elektro di University of California, memublikasikan konsepnya yang disebut dengan "*fuzzy sets*". Beliau mampu menjabarkan FL dengan pernyataan matematis dan visual yang relatif mudah dipahami. Karena kajian ini berkaitan dengan sistem kontrol, konsep tersebut banyak dikembangkan dalam konteks pemrograman komputer hingga saat ini.

Seiring dengan perkembangan pemrograman komputer, kecerdasan buatan mulai banyak diterapkan pada kontrol robotik. Aplikasi AI dalam kontrol robotik dapat diilustrasikan dalam diagram.



Penggunaan AI dalam kontroler digunakan untuk mendapatkan sifat dinamis kontroler secara otomatis. Dalam aplikasi lainnya, kecerdasan buatan juga digunakan untuk membantu proses identifikasi model dari sistem robot, model lingkungan atau gangguan, model dari tugas robot, dan sebagainya.



Kecerdasan buatan diterapkan pada robot.

Berbagai macam penerapan kecerdasan buatan / AI

Pada implementasinya, AI diterapkan dalam bentuk algoritma, yang kemudian algoritma tersebut direalisasikan dalam bentuk program komputer. Berikut ini penerapan AI dalam beberapa sistem.

1. Pengenalan Suara (*Speech Recognition*)

Komputer yang mampu mengenali suara manusia mulai dapat direalisasikan. Perintah tidak lagi di-*input* dengan cara mengetik, tetapi melalui perintah suara *user*. Realisasi nyata dari kecerdasan buatan ini kini dapat ditemui secara luas pada *smartphone*.

2. Sistem Pakar (*Expert System*)

Ini memungkinkan sistem untuk mengambil keputusan atau melakukan pekerjaan berdasarkan pengetahuan (*knowledge*) yang sudah ditanamkan sebelumnya. Misalnya, komputer dapat mendiagnosis penyakit dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami pasien.

3. Visualisasi Komputer (*Computer Vision*)

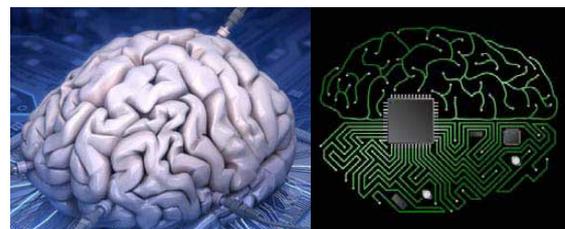
Sama halnya dengan mengenali suara, kecerdasan buatan pada visualisasi ini memungkinkan mesin untuk mengenali *input* visual. Pada praktiknya, robot yang dibekali kecerdasan visual sekalipun masih belum mampu mengungguli kecerdasan manusia dalam mengenali gambar.

4. Permainan (*Game Play*)

Pada permainan yang memiliki fasilitas *user* melawan komputer, sebagai mesin hitung komputer mampu melakukan kalkulasi sangat cepat. Oleh karena itu, dalam permainan, komputer dapat mengetahui berbagai kemungkinan peristiwa dan memutuskan langkah yang paling efektif untuk memenangkan permainan.

5. Klasifikasi Heuristik (*Heuristic Classification*)

Kecerdasan ini memungkinkan komputer untuk menganalisis informasi yang kemudian mengklasifikasikannya ke dalam kategori-kategori yang sudah ditanamkan sebelumnya.



Otak manusia vs prosesor komputer.





<i>Artificial Intelligence</i>	<i>Otak manusia</i>
10^8 transistor dalam sebuah CPU	10^{12} neuron ada pada otak manusia
10^{12} bit RAM dengan ratusan CPU pada <i>supercomputer</i>	Sekitar 10^{14} sinapsis menghubungkan neuron
<i>Cycle time</i> : mencapai 10^{-9} detik	<i>Cycle time</i> : 10^{-3} detik

Dengan semakin berkembangnya AI, mulai timbul pertanyaan, mungkinkah kecerdasan mesin mampu bekerja sebaik kecerdasan manusia. Mari kita lihat perbandingan seperti pada tabel.

Melihat data sederhana tersebut bukan tidak mungkin mesin, dalam hal ini komputer, akan mampu bekerja seperti otak manusia, atau bahkan melampauinya. Namun, ini bukan berarti manusia dapat menyerahkan semua pekerjaannya pada komputer.

Kemampuan manusia untuk belajar dan menggabungkan faktor emosi adalah hal yang belum bisa diterapkan pada sistem yang hanya bekerja sesuai program atau perintah yang sudah ditanamkan. Justru dengan berkembangnya kecerdasan buatan manusia dapat bekerja lebih efektif dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu.

Bahan bacaan:

- Applications of AI, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node3.html>
- Robots and Artificial Intelligence, <http://science.howstuffworks.com/robot6.htm>
- A Brief History of Artificial Intelligence, http://www.atariarchives.org/deli/artificial_intelligence.php





Seberapa “Beracun” Makananmu?

Ditulis oleh:

Yusrina Adani

asisten dosen Departemen Anatomi, Embriologi, dan Antropologi FK UGM.

Kontak: [yusrina\(dot\)adani\(at\)yahoo\(dot\)com](mailto:yusrina(dot)adani(at)yahoo(dot)com).



Memang asyik berkumpul bersama teman-teman sambil *ngemil* kentang goreng, keripik kentang, *burger*, ataupun minum soda. Makanan cepat saji (*fast food*) ini menjadi favorit karena selain rasanya yang enak gurih, penyajiannya pun cepat dan praktis. Contoh lainnya adalah mie instan yang sering menjadi pilihan untuk mengisi perut kelaparan.

Apakah *fast food* sama dengan *junk food*? Sebenarnya mereka ini merupakan dua hal yang berbeda tetapi agak susah untuk dipisahkan. Istilah *fast food* atau makanan cepat saji mengandung bahan makanan yang masih mengandung gizi dan tidak berbahaya jika dikonsumsi

secara berlebihan. Sementara itu, *junk food* biasanya hanya mengandung sedikit protein dan vitamin serta banyak lemak jenuh dan MSG. Kebanyakan *fast food* adalah *junk food* karena makanan diolah terlalu lama sehingga kandungan gizinya banyak turun.

Beberapa fakta mengenai lemak

Ada banyak macam lemak di dalam tubuh. Tubuh pun menyimpan kalori berlebih sebagai lemak. Lemak merupakan salah satu sumber energi esensial karena berguna untuk menunjang fungsi tubuh. Beberapa vitamin membutuhkan lemak sebagai transportasi untuk dapat dicerna oleh tubuh.





Junk Food V's Healthy Food



Meski begitu, lemak mempunyai sisi gelap. Lemak mengandung jumlah kalori paling banyak dibandingkan sumber energi lainnya. Kalau kita makan terlalu banyak kalori, berat badan akan naik. Kegemukan itu berhubungan erat dengan penyakit metabolik seperti penyakit jantung dan penyakit gula (diabetes melitus).

Penelitian mengenai potensi lemak dalam tubuh terus berkembang. Kita perlu fokus untuk selalu berusaha menghindari "lemak jahat" dan banyak mengonsumsi "lemak baik".

Lemak jahat yang dimaksud di sini adalah lemak jenuh (*saturated fat*) yang berasal dari hewani, seperti daging merah dan lemak hewan, serta *trans fat* yang kebanyakan berasal dari hasil pengolahan minyak saat menggoreng masakan melalui metode hidrogenasi parsial.

Penelitian menunjukkan bahwa *saturated fat* maupun *trans fat* dapat menaikkan kadar kolesterol yang menuju jaringan atau *low density lipoprotein* (LDL) dan menurunkan kadar kolesterol dari jaringan menuju hati atau *high density lipoprotein* (HDL). Kadar LDL dalam darah itu aman jika <130 mg/dl dan kadar HDL dikatakan bagus jika >40 mg/dl untuk laki-laki dan >50 mg/dl untuk wanita.

Lemak baik maksudnya adalah jenis lemak *monounsaturated fat* (MUFA) dan *polyunsaturated fat* (PUFA). Salah satu contoh dari PUFA adalah asam lemak omega 3. Kandungan ini banyak pada ikan tuna, salmon, makarel, sarden, kacang walnut, dan biji bunga matahari. Jenis lemak ini dapat menurunkan LDL dan menaikkan

kadar HDL dalam tubuh.

MSG, the tricky substance

Monosodium glutamat atau MSG terdiri dari kurang lebih 70% asam glutamat dan 21% natrium. Rasa enak dari MSG berasal dari indra pengecap dasar ke-5, yaitu umami, yang mempertegas citra rasa makanan bila dikonsumsi bersama makanan lain.

Asam glutamat merupakan asam amino yang diproduksi secara alami oleh tubuh sebagai *neurotransmitter* otak. Sementara itu, MSG buatan merupakan eksitotoksin, yaitu substansi yang bisa membuat hipereksitasi sel sampai tahap kematian sel. Saat kadar magnesium rendah, reseptor glutamat menjadi lebih sensitif sehingga kadar eksitotoksin rendah saja bisa membuat kejang, gangguan belajar, hingga penyakit Parkinson.

Meski sudah diketahui banyak dampak negatifnya, MSG masih dipakai oleh kalangan luas karena efeknya yang dapat meningkatkan rasa asin dan asam pada masakan. Penggunaan kata "monosodium glutamat" pun diganti menjadi istilah lain untuk menghindari kata MSG, seperti *hydrolyzed protein*, *autolyzed yeast*, dan *sodium caseinate*.

Tidak ada kadar aman yang jelas dalam konsumsi MSG. Tingkat sensitivitas tiap orang berbeda. Ada yang mengonsumsi sedikit saja MSG sudah kejang dan ada pula yang walaupun makan mie instan setiap hari belum juga muncul gejala signifikan.





Garbage in garbage out

Prinsip ini masih berlaku sampai sekarang. Kebanyakan penyakit yang ada karena kebiasaan memakan “sampah”. Terlalu banyak makan *junk food* (makanan “sampah”) yang mengandung banyak MSG dan merupakan hasil gorengan membuat kadar *trans fat* meningkat sehingga kita harus berhadapan dengan “sampah” yang keluar (dalam bentuk penyakit jantung dll).

Prevention is still the best medicine. Sebisa mungkin hindari makanan “sampah” dan seringlah mengonsumsi makanan yang sehat, bersih, dan mengandung gizi seimbang.





Bulimia sebagai Gangguan Psikologis

Ditulis oleh:

Retno Ninggalih

ibu rumah tangga, alumnus Fakultas Psikologi Undip

Kontak: r.ninggalih(at)gmail(dot)com.

Sebutlah namanya Elis. Ia adalah seorang remaja berusia 17 tahun yang tinggal dengan orang tuanya. Hubungan yang terjalin dengan orang tuanya kurang harmonis. Orang tuanya kerap menuntut Elis tampil menarik seperti remaja pada umumnya tanpa memberikan arahan bagaimana diet yang sehat. Dalam lingkungan pergaulannya, perempuan yang lebih kurus dianggap menarik dan lebih disukai.

Karena merasa tertekan, Elis makan berlebihan dan di saat bersamaan sering memuntahkan kembali makanan yang sudah dimakannya. Namun, Elis menyangkal bahwa dirinya selalu makan secara berlebihan dan memuntahkan kembali makanan tersebut. Pada saat berusia 16 tahun, berat badan Elis mencapai 90 kg. Berat badan terendah yang pernah dicapai Elis adalah 75 kg dan berat badannya sekarang ketika berusia 17 tahun adalah 80 kg.

Elis mengaku sudah berdiet sejak umur 10 tahun, tetapi tetap saja ia merasa terlalu tinggi dan gemuk. Pada saat berusia 12 tahun, Elis mulai makan berlebihan dan memuntahkannya kembali. Dia mengikuti kompetisi renang setiap waktu dan hal tersebut penting untuk menurunkan berat badannya. Selama beberapa hari, Elis mencoba menghindari makanan, tetapi kemudian timbul dorongan untuk makan kembali.

Elis tidak dapat mengontrol dorongan untuk makan. Setiap malam, Elis mencari makanan di lemari es, seperti es krim dan kue. Hal tersebut dilakukan Elis tanpa diketahui siapapun, termasuk kedua orang tuanya. Setiap kali makan, Elis dapat menghabiskan seperempat wadah es krim, satu stoples kue, dan beberapa makanan pencuci mulut lainnya.

Elis akan meneruskan kegiatan makannya sampai merasa perutnya penuh, yang justru mengakibatkan Elis semakin merasa tertekan dan ketakutan jika berat badannya bertambah. Untuk mengatasi hal tersebut, Elis merangsang dirinya sendiri agar memuntahkan makanan yang sudah dimakannya.

Ketika berusia 13 tahun, Elis hanya mengalami satu kali dalam enam minggu periode makan berlebih dan muntah, tanpa mengalami berat badan berlebih. Ketika berusia 15 tahun, episode makan berlebih dan muntah bertambah, yaitu berlangsung empat kali seminggu.

Elis sempat berhenti sekolah selama 5 bulan di tingkat akhir SMA-nya. Selama berhenti sekolah, ia hanya tinggal di rumah, makan berlebih dan muntah. Elis termasuk murid yang kemampuan akademisnya biasa saja, bahkan di bawah rata-rata selama duduk di bangku SLTP dan SMA. Selain itu, Elis terkenal sebagai gadis pendiam di kelasnya dan hanya memiliki sedikit teman.

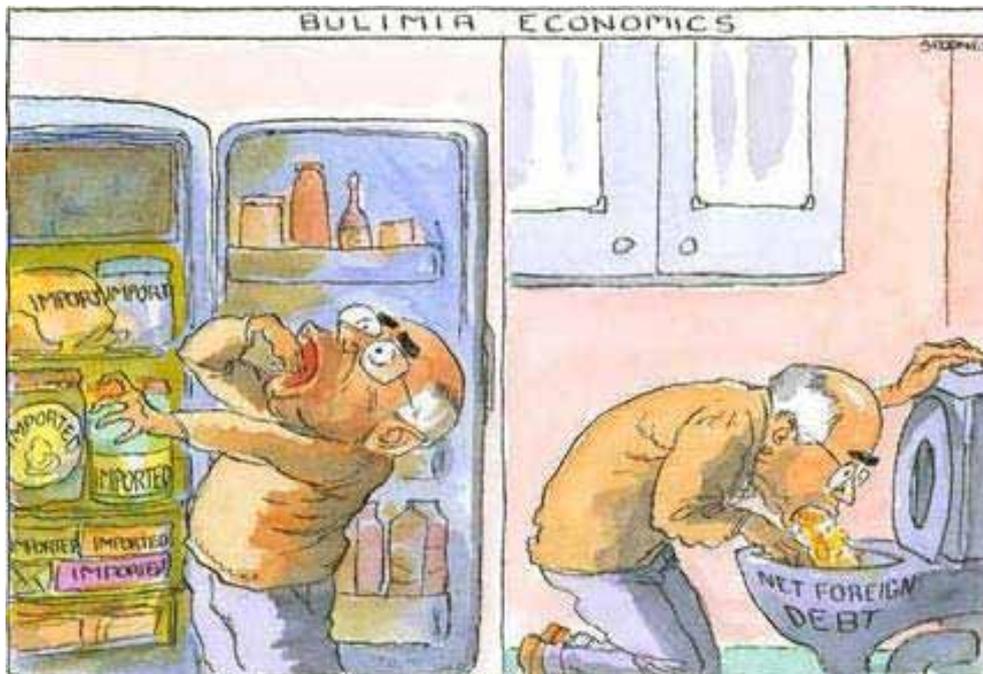
Cerita Elis di atas adalah kisah nyata yang terkait dengan gangguan psikologis yang dikenal dengan istilah bulimia. Mengapa bulimia bisa terjadi? Bagaimana mencegah kita ataupun orang-orang di lingkungan terdekat kita dari sergapan bulimia? Mari kita pelajari sekilas mengenai bulimia.

Bulimia merupakan gangguan pola makan yang dicirikan dengan rasa lapar yang berlebihan, makan banyak dalam waktu sangat singkat, dan adanya keinginan untuk memuntahkan kembali makanannya (atau menggunakan obat pencahar) yang muncul dari kekhawatiran dirinya sendiri akan kegemukan. Tergantung dari jumlah kalori yang dikonsumsi ataupun frekuensi muntah, beberapa penderita bulimia mengalami kegemukan dan beberapa lainnya terlalu kurus dan pucat karena banyak muntah.

Bulimia biasanya digolongkan menjadi dua macam, yaitu bulimia nervosa dan bulimia nervosa tak khas. Sebenarnya hanya sedikit perbedaan di antara keduanya sehingga dalam artikel ini kita anggap saja sama. Seseorang dapat dikatakan mengalami bulimia apabila mengalami setidaknya seluruh tanda berikut ini:

- Berulang-ulang makan dalam jumlah yang sangat banyak (rata-rata dua kali seminggu selama setidaknya 3 bulan).





Kartun ilustrasi bulimia (sumber: michellehenry.fr).

- Merasa tidak bisa mengontrol dirinya ketika sedang makan.
- Secara teratur menggunakan obat-obatan untuk mencegah berat badannya naik, seperti obat perangsang muntah, obat pencahar, berpuasa atau berdiet ketat, atau berolah raga secara berlebihan.
- Sangat mencemaskan bentuk dan berat badannya.

Alasan yang paling sering mendorong seseorang mengalami bulimia adalah tren tubuh kurus yang banyak digemari akhir-akhir ini. Jika seorang remaja, khususnya remaja putri tidak memiliki tubuh ideal menurut apa yang dia pikirkan, dia akan merasa dijauhi laki-laki dan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan pasangan yang menurutnya ideal dari segi fisik.

Remaja yang merasa tidak memiliki citra tubuh seperti apa yang disarankan oleh budayanya akan mengalami ketidakpuasan sehingga merasa minder dan mempengaruhi penerimaan terhadap dirinya. Remaja yang memiliki identitas lemah atau perkembangan harga diri yang kurang baik sangat berisiko mengalami gangguan pola makan seperti bulimia.

Beberapa ahli menganggap gangguan makan yang dialami oleh remaja merupakan suatu usaha anak untuk melawan tekanan orang tua yang menuntut penampilan menarik. Bulimia dapat pula dipengaruhi tingkat sosial ekonomi yang berdampak pada pola makan tidak seimbang, misalnya dengan terlalu banyak memakan sumber karbohidrat karena harganya lebih murah dibandingkan sayur atau buah-buahan.

Tekanan sosial yang terwujud dalam harapan yang tidak

realistis mengenai tubuh yang ideal dan kurus dapat pula mendorong seseorang menetapkan harapan yang tidak realistis serta ketakutan akan penambahan berat badan. Hal ini kemudian mempengaruhi pola makannya, yang berujung pada bulimia.

Bulimia memiliki dampak seperti efek domino. Diawali dari rasa cemas pada penampilan fisik sendiri, penderita bulimia justru semakin memperparah kondisi fisik dan psikologisnya. Dampak fisik dari bulimia di antaranya adalah luka tenggorokan dan infeksi saluran pencernaan akibat terlalu sering memuntahkan makanan, rasa lemah dan tidak bertenaga, kesulitan komunikasi, serta gangguan menstruasi pada wanita. Dalam beberapa kasus, bulimia dapat pula menyebabkan kematian.

Sementara itu, dampak psikologis dari bulimia di antaranya adalah munculnya perasaan tidak berharga, sensitif, mudah tersinggung, mudah marah, mudah merasa bersalah, serta kehilangan minat untuk berinteraksi dengan orang lain. Penderita bulimia juga cenderung mudah berbohong untuk menutupi perilaku makannya yang buruk.

Sebenarnya pencegahan bulimia cukup mudah dilakukan. Dari sisi psikologi, kuncinya adalah penerimaan diri dan tidak perlu banyak membandingkan dengan orang lain. Tidak perlu ada kecemasan berlebih ketika kondisi fisik dianggap tidak ideal. Hal yang lebih penting terkait pola makan justru adalah bagaimana agar tubuh sehat sesuai dengan asupan kalori yang dibutuhkan oleh tubuh dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Bahan bacaan:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Bulimia_nervosa
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9384866>





Astronomi sebagai Pilihan Hidup

Ditulis oleh:

Stevanus K. Nugroho

mahasiswa master di Astronomical Institute, Tohoku University, Jepang,

penerima beasiswa LPDP tahun 2013.

Kontak: sknugroho@astr.tohoku.ac.jp

"It has been said that astronomy is a humbling and character-building experience. There is perhaps no better demonstration of the folly of human conceits than this distant image of our tiny world. To me, it underscores our responsibility to deal more kindly with one another, and to preserve and cherish the pale blue dot, the only home we've ever known."

[Carl Sagan]

Astronomi adalah ilmu yang mempelajari tentang benda-benda langit seperti planet, asteroid, bintang, galaksi ataupun alam semesta skala besar. Astronomi juga salah satu ilmu alam tertua yang dipelajari manusia. Di zaman yang belum ada listrik, *Facebook*, *Twitter*, ataupun iPhone, langit adalah salah satu objek yang paling memesona bagi manusia (tentunya hingga saat ini juga).

Tidak kurang peninggalan-peninggalan historis memiliki hubungan erat dengan astronomi, seperti piramida Giza di Mesir yang formasinya mirip dengan formasi tiga bintang di sabuk Orion (Alnitak, Alnilam, Mintaka), *Stone Hedge* yang dapat digunakan untuk menengarai datangnya berbagai musim dengan melihat arah terbitnya Matahari dari celah tertentu, ataupun Candi Borobudur yang memiliki fungsi mirip dengan *Stone Hedge*. Tidak hanya bangunan histori, tetapi juga matematika ataupun filosofi dari Yunani hingga saat ini masih digunakan oleh manusia.

Dapat kita pelajari dari sejarah bahwa bangsa-bangsa yang besar sangat menghargai pentingnya ilmu pengetahuan, tidak hanya bagi saat itu, tetapi juga untuk investasi generasi mendatang yang dapat lebih mengambil manfaat dari apa yang telah ditemukan sebelumnya. Astronomi merupakan ilmu pengetahuan mendasar yang perlu dikembangkan bagi generasi mendatang. Sayangnya, komentar yang paling sering muncul di benak masyarakat awam adalah, "Untuk apa mempelajari semua itu, *toh* juga tidak ada manfaat langsung untuk masyarakat."

Seringpula kita temui komentar, "Benda itu jauh di sana, meskipun mereka meledak pun tidak ada efeknya bagi manusia," atau, "Buat apa mempelajari benda-benda yang jauh itu, untuk ke depannya nanti juga susah cari pekerjaan." Memang kenyataan yang ada untuk menjadi seorang ilmuwan atau lebih khususnya astronom di Indonesia bukanlah perkara yang mudah dengan mempertimbangkan berbagai hal seperti lowongan pekerjaan, prospek masa depan pekerjaan, serta kondisi finansial yang ada.

Hal yang tidak disadari masyarakat kebanyakan bahwa sebenarnya banyak teknologi sehari-hari yang justru awalnya ditemukan dalam rangka untuk mengembangkan penelitian astronomi. Contohnya adalah CCD (*Charge Coupled Device*), yaitu sensor yang ada pada semua kamera, baik kamera digital, DSLR, *webcam* ataupun pada setiap *mobile phone*.

Tidak hanya itu, lensa antigores yang digunakan pada kebanyakan lensa kaca, kawat gigi transparan, filter air juga merupakan hasil penelitian ilmuwan NASA untuk mendukung misi luar angkasanya. Waktu implementasinya memang tidak bisa dalam hitungan bulan, tetapi baru bertahun-tahun kemudian kegunaannya dapat dirasakan oleh khalayak umum.

Nah, di zaman globalisasi seperti ini, jarak dan batas antarnegara bukanlah menjadi batu sandungan untuk saling bertukar informasi ataupun bekerja sama. Dengan ditemukannya alat komunikasi dan transportasi yang memadai dan canggih, batas antarnegara pun menjadi lebih tidak kasat mata. Dalam dunia astronomi, penelitian yang dilakukan tidak lagi dalam skala nasional namun internasional.





astronom Jepang untuk dapat menggunakan teleskop Subaru.

Kolaborasi astronom internasional membawa semangat yang luar biasa untuk tidak lagi mengedepankan kepentingan negara masing-masing, tetapi lebih mengutamakan keuntungan yang dapat diperoleh umat manusia ke depannya. Tentunya hal ini pun bisa membawa semangat perdamaian bagi kita semua.

Penelitian dalam astronomi juga membutuhkan instrumen yang terkini. Industri robot, optik, aeronautik, material dan banyak yang lain sangat dibutuhkan kontribusinya dalam menghadapi kebutuhan teknologi para astronom yang semakin hari semakin cepat perkembangan ilmunya. Hal ini secara tidak langsung akan menciptakan usaha-usaha dari industri untuk memenuhi permintaan pasar yang notabenehnya juga akan menciptakan lapangan kerja baru bagi ribuan bahkan puluhan ribu orang di berbagai negara.

Astronom Afrika Selatan, Kevindran Govender, pernah berkata, “*Strengthening astronomy in poor nations can help promote socio-economic development* (Memperkuat astronomi di negara miskin dapat membantu perkembangan sosio-ekonomi).” Hal ini dapat kita lihat secara nyata pada perkembangan Thailand melalui institusi NARIT (National Astronomical Research Institute of Thailand).

NARIT saat ini banyak memberikan beasiswa pada pelajarnya untuk belajar astronomi di berbagai

negara maju. Selain itu, Thailand saat ini merekrut banyak astronom dari berbagai negara tetangga untuk membangun fondasi astronomi di Thailand. Hal ini secara tidak langsung akan merangsang warga negara yang bersangkutan agar dapat mengikuti perkembangan teknologi terkini.

Merintis perjalanan menuju astronom profesional

Di Indonesia, masih banyak pelajar SMP dan SMA maupun S1 yang ingin mengetahui apa yang harus dilakukan untuk menjadi seorang astronom (dalam artian astronom profesional). Mari kita lihat satu per satu.

Seperti nasihat pada umumnya, kita tahu harus belajar dengan keras, terutama dalam ilmu alam, matematika (karena matematika adalah “bahasa” yang dapat menceritakan berbagai kejadian fisis yang ada), dan bahasa Inggris. *Kenapa* bahasa Inggris? Seperti telah disebutkan, kerja sama internasional dalam astronomi sangatlah intens terjadi. Selain itu, kebanyakan buku teks dan *paper* (makalah) masih banyak yang ditulis dalam bahasa Inggris.

Keikutsertaan dalam lomba karya tulis akan memberikan modal yang sangat berharga untuk masa depan seorang astronom maupun ilmuwan yang lain. Lomba karya tulis dapat melatih bagaimana menulis *paper* atau menjelaskan sesuatu dalam bentuk tulisan yang terstruktur dengan landasan teori yang kuat.



Observatorium Bosscha, Bandung





Pengamatan dengan teleskop

Bagi seorang *observer* (pengamat, istilah yang digunakan untuk astronom yang menggunakan teleskop untuk mendapatkan data bagi penelitiannya), menulis adalah kemampuan yang sangat diperlukan karena untuk dapat menggunakan teleskop kita harus membuat sebuah proposal dengan landasan ilmiah yang tepat dan mudah dimengerti para *referee* (juri yang menilai proposal yang diusulkan apakah dapat diterima atau tidak). Beberapa hal yang dinilai adalah keterpercayaan landasan ilmiah, kemungkinan pencapaian target dengan alat yang diajukan, serta kejelasan tujuan penelitian.

Perlu diketahui proposal yang diajukan biasanya hanya beberapa halaman. Misalnya, untuk penggunaan teleskop Subaru di Jepang hanya memerlukan satu halaman proposal untuk mode servis dan 2 halaman untuk mode normal (justifikasi ilmiah) sehingga diperlukan kecakapan dalam menuangkan dan menjelaskan ide dengan bahasa yang singkat, padat dan jelas.

Perkembangan astronomi zaman sekarang sangatlah cepat. Dalam waktu beberapa bulan atau beberapa minggu bisa ditemukan hal yang baru sehingga sedini mungkin mengikuti perkembangan astronomi akan sangat membantu perkembangan karir di masa depan. Kita perlu membaca banyak majalah astronomi ataupun *paper* baru yang beredar di jaringan komunitas ilmiah.

Bagi pelajar SMP dan SMA, mengikuti olimpiade astronomi mungkin cukup membantu karena dalam olimpiade kita harus mempelajari astronomi dasar yang

tentunya belum tentu ada di kurikulum SMP ataupun SMA. Mempelajari astronomi dasar sejak dini sangatlah penting untuk mendapatkan pengertian yang lebih mendalam tentang hal fisis karena fisika akan digunakan secara langsung untuk berbagai persoalan astronomi.

Hal yang tidak kalah pentingnya dalam menekuni astronomi adalah mempelajari bahasa pemrograman seperti C, C++, Fortran, atau Python. Tidak hanya para perumus teori saja yang menggunakan komputer untuk perhitungan atau simulasi, tetapi juga para *observer* membutuhkannya untuk berbagai reduksi data dan *post-processing* data yang ada. Kemampuan pemrograman pun sangat berguna dalam berbagai aspek kehidupan kita sehari-hari, tidak hanya dalam astronomi.

Mengambil kuliah di peminatan astronomi atau fisika adalah pilihan yang terbaik untuk merintis karir sebagai astronom profesional. Fisika merupakan hal yang fundamental dalam mempelajari astronomi. Namun, tidak ada salahnya mempelajari kimia dan biologi karena ada juga cabang astronomi yang disebut dengan astrobiologi yang mempelajari planet lain secara biologis dan kimia.

Jurusan teknik mungkin pula berguna jika seseorang memiliki minat dalam instrumen astronomi. Cukup banyak staf yang bekerja di observatorium-observatorium yang memiliki latar belakang murni teknik. Mereka bekerja untuk merawat dan mengembangkan instrumentasi yang ada. Mereka pun harus cukup mengetahui astronomi dasar.





Dalam meniti karir sebagai astronom profesional, ada baiknya kita mengambil pendidikan hingga doktor/S3 lalu dilanjutkan dengan program *post-doctoral* yang dapat diambil di manapun sesuai dengan minat masing-masing. Program *post-doctoral* ini ada beberapa jenis. Ada yang dapat mengerjakan penelitian sesuai dengan minat masing-masing ada juga yang topik penelitiannya telah ditentukan dari institusi yang bersangkutan. Sebelum memiliki posisi di universitas, lembaga riset ataupun industri, kita dapat mengambil *post-doctoral* beberapa kali satu tempat ataupun di tempat yang berbeda. Lebih lanjut mengenai karir sebagai astronom dapat disimak di <http://aas.org/learn/careers-astronomy>

Bekerja sebagai astronom merupakan pekerjaan yang sangat menarik. Seorang teman pernah berkata, "*We got paid for doing our hobby* (kita dibayar untuk melakukan hobi kita)." Pesan pentingnya adalah agar kita melakukan dengan sungguh-sungguh apa yang kita cintai, dan uang akan datang dengan sendirinya.

Bahan bacaan:

- <http://aas.org/learn/careers-astronomy>
- <http://www.noao.edu/education/being-an-astronomer.php>
- <http://www.narit.or.th/en/>
- <http://www.scidev.net/global/opinion/astronomy-can-foster-development-1.html>
- http://www.iau.org/public/themes/why_is_astronomy_important/
- <http://www.nasa.gov/externalflash/MedicalBenefits/main.html>
- <http://www.discovery.com/tv-shows/curiosity/topics/ten-nasa-inventions.htm>
- <http://subarutelescope.org/Observing/Proposals/index.html>



Kuis Majalah 1000 guru

Halo Sobat 1000guru! Jumpa lagi dengan kuis Majalah 1000guru edisi ke-43. Pada kuis kali ini, kami kembali dengan dua hadiah berupa kenang-kenangan dari Jepang untuk dua pemenang. Ingin dapat hadiahnya? Gampang sekali kok:

1. Ikuti (follow) akun twitter @1000guru atau <https://twitter.com/1000guru>, dan like fanpage 1000guru.net pada facebook: <https://www.facebook.com/1000guru>
2. Perhatikan soal berikut:

Setelah membaca artikel “*Probiotik: Si Unik yang Bermanfaat Baik*”, coba rangkum dan ceritakan kembali apa yang kamu ketahui tentang probiotik dengan bahasamu sendiri.
3. Kirim jawaban, disertai nama, akun FB, dan akun twitter kalian ke alamat e-mail redaksi: majalah1000guru@gmail.com dengan subjek **Kuis Edisi 44**.
4. Jangan lupa *mention* akun twitter @1000guru jika sudah mengirimkan jawaban.

Mudah sekali kan? Yuk, segera kirimkan jawaban kalian. Kami tunggu hingga tanggal **21 Desember 2014**, ya.

Pembahasan dan Pengumuman Pemenang Kuis Edisi 43

Bagaimana kabarnya kuis edisi 43 yang lalu? Nah, kita sudah mendapatkan pemenang untuk kuis edisi 43. Tapi sebelumnya, simak pembahasan kuis di bawah ini ya.

Pertanyaan kuis edisi 43:

Dalam artikel rubrik biologi “Detik-detik Masa Puber”, telah dijelaskan beberapa hal tentang pubertas. Nah, tugas teman-teman adalah menyebutkan apa saja tanda-tanda pubertas pada laki-laki dan perempuan.

Jawaban:

Tanda fisik pubertas pada perempuan:

- Pertumbuhan payudara
- Menstruasi
- Pertumbuhan rambut di daerah pubis (kemaluan) dan ketiak
- Pertumbuhan tinggi badan
- Perubahan pada proporsi rangka tubuh (misal: panggul melebar, dll)
- Pertambahan masa lemak

Tanda fisik pubertas pada laki-laki:

- Mimpi basah
- Pertumbuhan penis dan testis
- Pertumbuhan rambut di kemaluan dan ketiak
- Pertumbuhan tinggi badan
- Pertumbuhan masa otot
- Perubahan pada proporsi rangka tubuh (misal: bahu melebar, dll)
- Perubahan suara menjadi lebih berat

Selanjutnya, kami akan mengumumkan hadiah untuk satu orang pemenang yang menurut kami memberikan jawaban terbaik. Pemenangnya adalah:

Naufal Dwiakram

Selamat untuk pemenang! Bagi teman-teman yang belum beruntung, jangan bersedih! Masih ada kesempatan selanjutnya

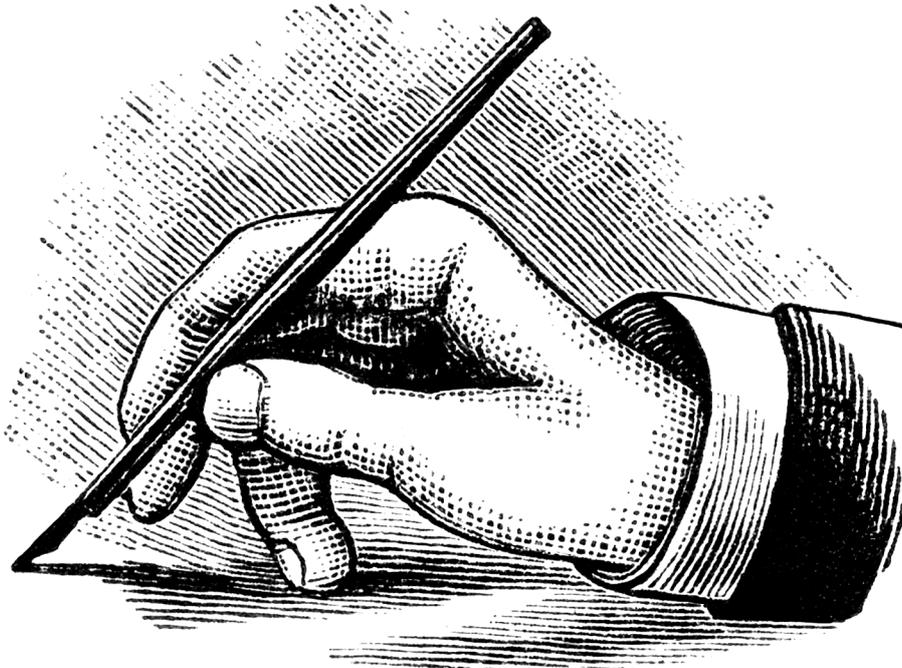




AYO MENULIS!

Bersama **Majalah 1000guru**

Seiring dengan filosofi dan antusiasme tim redaksi untuk meningkatkan keterbacaan Majalah 1000guru, kami membuka kesempatan bagi adik-adik SMA/ sederajat untuk ikut berpartisipasi dalam penulisan artikel rubrik Majalah 1000guru.



 @1000guru  /1000guru

Calon penulis dapat menyesuaikan tulisannya ke dalam salah satu di antara 8 rubrik Majalah 1000guru:

**MATEMATIKA • FISIKA • KIMIA
BIOLOGI • TEKNOLOGI • KESEHATAN
SOSIAL-BUDAYA • PENDIDIKAN**

Format tulisan: ilmiah-populer, maks. 7 halaman A4, Calibri 11pt, 1 spasi.

Rincian lebih lanjut: <http://majalah1000guru.net/panduan/>

BERHADIAH!

Ada hadiah menarik bagi yang artikelnya berhasil dimuat di Majalah 1000guru. Seleksi akan dilakukan oleh tim redaksi Majalah 1000guru. Seluruh tulisan yang dimuat tim redaksi akan menjadi milik redaksi 1000guru, dengan format creative common license dan spesifikasi Attribution-ShareAlike (cc-by-sa).

DEADLINE: 31 JANUARI 2015 UNTUK DITERBITKAN
DI EDISI
FEBRUARI 2015

Kirimkan karya dan identitasmu (nama - asal sekolah) ke: majalah1000guru@gmail.com

 @1000guru

 /1000guru



Pendidikan yang Membebaskan



9 772338 119006