ISSN 2338-1191
Vol. 8 No. 7
Juli 2020

Majalah 1000guru

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

Aproksimasi Stirling | Kimia Organik | Buah Lokal
Metode Radioterapi | Budaya Sehat | Belajar Asyik

Alhamdulillah, majalah bulanan 1000guru dapat kembali hadir ke hadapan para pembaca. Pada Edisi ke-111 ini tim redaksi memuat 6 artikel dari 6 bidang berbeda. Kami kembali memberikan kuis di akhir majalah bagi pembaca yang tertarik mendapatkan hadiah.

Majalah 1000guru mendapatkan ISSN 2338-1191 dari Pusat Data dan Dokumentasi Ilmiah LIPI sejak Mei 2013 (edisi ke-26) sehingga penomoran majalah edisi kali ini dalam versi ISSN adalah Vol. 8 No. 7. Tim redaksi Majalah 1000guru juga menerbitkan situs khusus artikel Majalah 1000guru yang beralamat di:

http://majalah1000guru.net

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.

Rubrik Matematika

- Aproksimasi Stirling: Nilai Faktorial Bilangan Besar 1

Rubrik Kimia

- Kimia Organik: Seni Rekayasa Karsa Alam Semesta 3

Rubrik Biologi

- Mari Berkenalan dengan Buah Lokal Indonesia 7

Rubrik Teknologi

- Mengenal Radioterapi 10

Rubrik Sosial-Budaya

- Budaya Hidup Sehat Meningkatkan Kekebalan Tubuh 12

Rubrik Pendidikan

- Trik Belajar Asyik 15

Pemimpin Redaksi

Muhammad Salman Al-Farisi (Tohoku University, Jepang)

Wakil Pemimpin Redaksi

Annisa Firdaus Winta Damarsya

Editor Rubrik

Matematika:
Eddwi Hesky Hasdeo (Pusat Penelitian Fisika LIPI)

Fisika:
Agus Suroso (Institut Teknologi Bandung)

Kimia:
Benny Wahyudianto (Osaka University, Jepang)

Biologi:
Elga Renjana (Kebun Raya Purwodadi LIPI)

Teknologi:
Indarta Kuncoro Aji (UEC Tokyo, Jepang)

Kesehatan:
Ajeng K. Pramono (Gifu University, Jepang)

Sosial-Budaya:
Intan Nur Cahyati (Universitas Sebelas Maret, Surakarta)

Pendidikan:
Pepi Nuroniah (Universitas Pendidikan Indonesia)

Penata Letak

Asma Azizah (Universitas Sebelas Maret, Surakarta)
Firman Bagja Juangsa (Tokyo Institute of Technology, Jepang)
Edi Suprayoga (Pusat Penelitian Fisika LIPI)
Muhammad Yusrul Hanna (Pusat Penelitian Fisika LIPI)

Promosi dan Kerjasama

Rohma Nazilah (SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta)
Yudhiakto Pramudya (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta)

Penanggung Jawab

Ahmad Ridwan Tresna Nugraha (Pusat Penelitian Fisika LIPI)
Miftakhul Huda (Tokyo Institute of Technology, Jepang)

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.

Kontak Kami

Situs web: http://1000guru.net
http://majalah1000guru.net

Surel: info@1000guru.net

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.

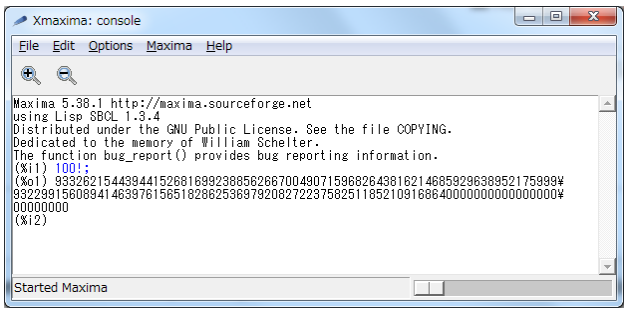
Majalah 1000guru telah menerapkan *creative common license Attribution-ShareAlike*. Oleh karena itu, silakan memperbanyak, mengutip sebagian, ataupun menyebarkan seluruh isi Majalah 1000guru ini dengan cara mencantumkan sumbernya tanpa perlu meminta izin terlebih dahulu kepada pihak editor. Akan tetapi, dilarang untuk memodifikasi sebagian atau keseluruhan isi majalah di tempat lain tanpa izin penulis serta editor. Segala akibat yang ditimbulkan dari hal itu bukan tanggung jawab editor ataupun organisasi 1000guru.

Aproksimasi Stirling: Nilai Faktorial Bilangan Besar

Penulis:
Adam Badra Cahaya (Dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia)
Kontak: adam@sci.ui.ac.id

Berapakah nilai dari 100! (seratus faktorial)? Nilai faktorial dari 100 bisa didapatkan dengan perkalian $100 \times 99 \times 98 \times \ \ldots \ \times 3 \times 2 \times 1$. Hasil yang tepat tidak akan bisa dihitung dengan kalkulator saintifik yang ada di pasaran. Untuk menghitungnya, kita perlu menggunakan perangkat lunak di komputer yang bisa melakukan penghitungan analitik seperti Mathematica (berbayar), Maxima (gratis), dan semacamnya.

Dengan menggunakan Maxima, kita bisa melihat hasilnya adalah
93326215443944152681699238856266700490715968264381621468592963895217599993229915608941463976156518286253697920827223758251185210916864000000000000000000000000.



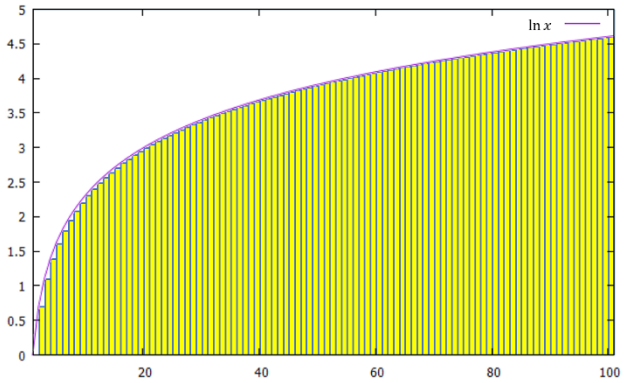
Apabila menggunakan kalkulator saintifik untuk bisa mendapatkan hasil yang tepat seperti di atas, kita membutuhkan kalkulator yang bisa menampilkan 158 digit angka. Karena itu, penulis berani berspekulasi bahwa tidak ada kalkulator di pasaran yang bisa menampilkan hasil yang tepat. Akan tetapi, apabila kalkulator Anda cukup canggih, maka Anda akan mendapatkan nilai
$9{,}3326 \times 10^{157}$.

Bagaimana kalkulator saintifik Anda bisa mendapatkan nilai ini? Apakah dia mengalikan $100 \times 99 \times 98 \times \ \ldots \ \times 3 \times 2 \times 1$? Jika Anda penasaran, silakan dicoba melakukan perkalian ini, sebelum Anda selesai, mungin kalkulator Anda akan memunculkan *error*. Kalau tidak, coba lihat nilai 1000! (seribu faktorial).

Memperkirakan nilai faktorial dari bilangan yang besar adalah salah satu objek studi dari statistika. Untuk memperkirakan nilai dari N!, kita bisa mengamati nilai logaritma naturalnya

$$\begin{aligned}\ln N! &= \ln (N \times (N-1) \times (N-2) \times \ldots \times 2 \times 1) \\ &= \ln N + \ln (N-1) + \ln (N-2) + \ldots + \ln 2 + \ln 1\end{aligned}$$

Berapa jumlah dari logaritma ini? Grafik di bawah ini menunjukkan nilai ln(x) untuk x = 1 s.d. 100.



Nilai ln N!, yang merupakan luas area berwarna kuning, bisa diaproksimasi sebagai luas area di bawah kurva ln(x):

$$\ln N! \approx \int_0^N \ln x \, dx = N \ln N - N,$$

yang berarti aproksimasi

$$N! \approx e^{N \ln N - N} = N^N e^{-N}.$$

Mari kita bandingkan nilai ln N! dan N ln N $-N$ untuk N = 100:

$$\ln 100! = 363{,}74$$
$$100 \ln 100 - 100 = 360{,}52.$$

Perbedaan atau ketidakakuratan ini muncul dari aproksimasi integral yang kita lakukan.

Aproksimasi yang lebih tepat adalah aproksimasi Stirling

$$N! \simeq N^N e^{-N} \sqrt{2\pi N}$$

atau $\ln 100! \simeq 100 \ln 100 - 100 + \ln \sqrt{200\pi} = 363{,}74$ sehingga

$$100! \simeq 9.33 \times 10^{157}$$

Aproksimasi Stirling inilah yang umum digunakan untuk menghitung faktorial dari bilangan yang besar.

Bahan bacaan:

- Boas, M. L. (2006). Special Functions. In Mathematical methods in the physical sciences. John Wiley & Sons.

Kimia Organik: Seni Rekayasa Karsa Alam Semesta

Penulis:
Viny Alfiyah (Alumnus Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Gadjah Mada, Indonesia)
Kontak: alfiyahviny@gmail.com

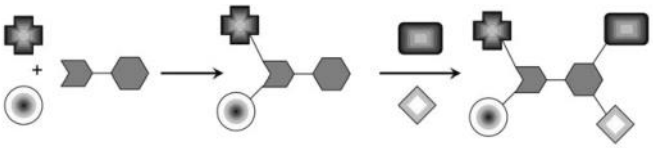
Dalam bidang kimia organik, ada setidaknya dua metode umum yang digunakan untuk memperoleh suatu senyawa, yaitu isolasi dan sintesis. Isolasi senyawa dari bahan alam dapat bersumber dari keragaman sumber daya alam. Eksplorasi dari zat metabolit dari tanaman atau organisme biota laut lazim dilakukan untuk memperoleh ekstrak ataupun senyawa murni yang mungkin memiliki bioaktivitas tertentu. Hanya saja, salah satu tantangan utama di bidang isolasi biasanya adalah kebutuhan akan bahan baku (*raw material*) yang cukup banyak, sedangkan ekstrak yang dihasilkan biasanya jauh lebih sedikit dari jumlah bahan baku yang diperlukan. Ekstrak yang diperoleh sangat mungkin masih berupa campuran dari dua atau lebih senyawa.

Apabila ditinjau lebih teliti dengan teknik sederhana seperti kromatografi lapis tipis, noda (*spot*) yang muncul mungkin teramati lebih dari satu sehingga memerlukan langkah pemurnian, misalnya dengan kromatografi kolom atau teknik purifikasi lain. Namun, tidak dapat dipungkiri bahwa Indonesia dengan berkah kekayaan alam yang luar biasa dapat dikatakan menjadi 'lumbung' dengan ragam organisme yang masih menunggu untuk dipelajari berbagai potensinya.

Perolehan senyawa bioaktif dari bahan alam dapat menjadi inspirasi untuk diproduksinya senyawa tersebut dalam jumlah banyak dengan waktu yang lebih cepat seperti dengan cara sintesis dari material yang telah ada. Metode sintesis dapat juga dilakukan untuk melakukan variasi gugus fungsi terhadap suatu struktur induk (farmakofor) yang diyakini memiliki manfaat tertentu.

Salah satu pendekatan untuk melakukan sintesis suatu senyawa target dapat dilakukan dengan pendekatan retrosintesis. Pendekatan retrosintesis berawal bukan dari bahan yang telah ada, tetapi justru dari senyawa target yang kemudian dianalisis secara mundur (*backward*) sehingga tersusun menjadi fragmen-fragmen struktur yang biasanya lebih sederhana. Fragmen-fragmen tersebut kemudian dicari padanannya dari bahan yang kita miliki.

Langkah dari bahan awal hingga menjadi senyawa target dapat terdiri dari mungkin satu langkah atau beberapa langkah. Tahapan tersebut tergantung dari beberapa hal seperti kompleksitas senyawa target, jenis bahan yang tersedia, dan teknik reaksi yang mungkin dapat dicoba. Di bidang kimia medisinal khususnya, hal yang lazim menjadi tujuan utama adalah menyintesis senyawa berukuran kecil yang memiliki suatu bioaktivitas yang tinggi, tetapi bersifat aman untuk digunakan berdasarkan uji-uji tertentu. Parameter yang umum menjadi acuan adalah salah satu ketentuan dari lima aturan Lipinski yang menyebutkan bahwa biasanya senyawa obat memiliki berat molekul kurang dari 500 g/mol.



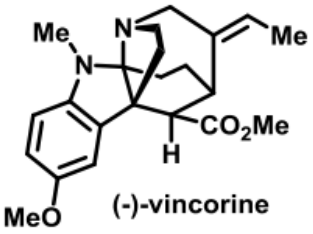
Rangkaian reaksi multikomponen yang dapat menghasilkan suatu produk yang berasal lebih dari tiga reaktan. Sumber: Elders dkk. (2009).

Selain aturan Lipinski, seiring dengan meningkatnya kesadaran manusia untuk menjaga lingkungan, kimiawan memiliki dua belas prinsip kimia hijau. Di bidang sintesis, contoh aplikasi prinsip tersebut seperti pencarian teknik sintesis yang efisien dan usaha pengurangan produksi limbah. Padahal senyawa yang kompleks biasanya membutuhkan banyak langkah sintesis yang mungkin saja setiap langkahnya menghasilkan limbah, terlebih jika harus melakukan proteksi suatu gugus fungsi pada salah satu langkah yang mengharuskan kita untuk melakukan deproteksi. Oleh karena itu, alternatif lainnya adalah melakukan sintesis dengan reaksi multikomponen (*multicomponent reaction*/MCRs).

Reaksi multikomponen merupakan reaksi yang mengombinasikan setidaknya tiga reaktan pada labu yang sama untuk menghasilkan suatu produk yang sedapat mungkin mengandung semua atom dari prekursornya. Ulasan singkat mengenai reaksi multikomponen dapat dibaca di rubrik kimia Majalah 1000guru edisi ke-82 (Januari 2018). Menurut Ruijter dkk. (2011), suatu reaksi multikomponen harus melibatkan prosedur *one-pot* tanpa melakukan *workup* dari senyawa perantara atau perubahan pelarut; menggabungkan semua atom pada reaktan menjadi produk dengan pengecualian adanya kondensasi molekul kecil sebagai hasil samping; serta melibatkan reaktan yang secara independen dapat divariasikan. Hal tersebut menjadikan reaksi multikomponen dianggap memiliki efisiensi tinggi dan ramah lingkungan.

Reaksi multikomponen memiliki keunggulan karena meminimalisir atom yang terbuang menjadi limbah, dapat dilakukan pada kondisi suhu ruang, dengan rendemen hasil yang tinggi. Ragam reaksi multikomponen yang serba-guna berpotensi untuk menjadi pilihan sintesis senyawa organik yang berkelanjutan baik di skala laboratorium maupun industri.

Efisiensi metode sintesis



Struktur senyawa (-)-vincorine.

Pada proses sintesis suatu senyawa, telah diutarakan bahwa mungkin saja terdapat lebih dari satu cara untuk menyintesis senyawa yang sama. Namun, efisiensi dari cara-cara yang ada dapat berbeda. Contohnya adalah sintesis total senyawa (-)-vincorine yang dilakukan oleh Zi dkk. (2012) dengan metode sintesis total yang dikerjakan Horning dan MacMillan (2013). Penilaian efisiensi metode sintesis total suatu senyawa awalnya dilaporkan oleh Schwan dan Christmann (2018) untuk total sintesis senyawa bahan alam, tetapi sistem penilaian tersebut juga dapat diterapkan di bidang senyawa kimia organik sintetis lainnya yang kompleks.

Sintesis terkatalisis logam

Artikel rubrik kimia Majalah 1000guru edisi ke-105 (Desember 2019) mengulas secara ringkas peran katalis dalam reaksi kimia. Penggunaan katalis dalam reaksi, termasuk reaksi multikomponen, dapat juga dilakukan. Hal tersebut berpotensi meningkatkan kualitas metode karena dengan introduksi katalis, energi aktivasi reaksi dapat diturunkan sehingga reaksi menjadi lebih bersifat berkelanjutan (*sustainable*). Reaksi organik terkatalisis logam menjadi lebih populer setelah para peneliti yang mengembangkannya seperti Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi, dan Akira Suzuki menerima penghargaan Nobel di bidang kimia pada tahun 2010.

Mardjan dkk. (2016) melaporkan penggunaan reaksi Sonogashira yang memanfaatkan logam tembaga (I) sebagai katalis untuk menyintesis senyawa bahan alam *pulchellalactam* melalui reaksi multikomponen. Reaksi dengan katalis logam lain tentu masih terus dikembangkan dengan memanfaatkan logam seperti Li, Zn, dan logam transisi lainnya. Selain jenis logam yang dapat digunakan, perolehan kembali (*recovery*) dan penggunaan ulang katalis setelah dimanfaatkan, apalagi jika katalisnya bersifat homogen (bersifat satu fasa dengan produk yang kita inginkan), merupakan hal yang menyisakan ruang untuk eksplorasi.

Kimia merupakan bidang yang menarik karena membuat kita belajar menikmati visualisasi. Salah satu bidang yang erat kaitannya dengan gambar atau citraan adalah kimia komputasi. Interkoneksi kimia komputasi dengan kimia organik dapat dilakukan dalam banyak aspek, misalnya desain senyawa obat, pemodelan interaksi senyawa kandidat obat dengan protein, dan perancangan senyawa organik sebagai *sensitizer* sel surya. Prediksi mekanisme reaksi seperti sintesis graphene terfungsionalisi untuk material maju sem-konduktor (Hutama dkk., 2017) atau studi mekanisme reaksi Biginelli yang termasuk salah satu contoh reaksi multikomponen yang dilaporkan oleh Puripat dkk. (2015) bahkan dapat disajikan dengan menarik.

Sintesis termediasi bioorganisme

Pada salah satu edisi diskusi daring *CatalysisTalks* yang rutin diselenggarakan dua pekan sekali oleh *European Young Chemists' Network* di bulan Juni 2020, salah satu narasumbernya adalah Profesor Frances H. Arnold (salah satu pemenang penghargaan Nobel tahun 2018) yang mengembangkan rekayasa enzim untuk optimasi reaksi-reaksi tertentu yang lazim disebut evolusi terarah (*directed evolution*). Ulasan mengenai evolusi terarah dapat diakses di rubrik kimia Majalah 1000guru edisi ke-93 (Desember 2018). Pada diskusi tersebut Profesor Arnold mengemukakan kembali betapa hebatnya bioorganisme yang ada di alam semesta yang dapat kita peroleh manfaatnya untuk memecahkan masalah kita dalam menyintesis suatu struktur.

Lantas, apakah imajinasi dari kreativitas yang kita miliki menjadi batasan tentang apa yang dapat kita lakukan untuk mengembangkan metode sintesis? Pertanyaan penulis tersebut ditanggapi Prof. Arnold dengan lugas bahwa termodinamika reaksi barangkali akan membatasi apa yang dapat kita kerjakan. Namun, lagi-lagi, alam selalu memiliki apa yang kita perlukan untuk menjadi sumber ide-ide baru.

Pembahasan sintesis akan menjadi lebih bermakna ketika kita memahami karakteristik reaksi yang kita pelajari. Kajian termodinamika dan kinetika tentu juga dapat diterapkan pada reaksi multikomponen yang kita bahas di bagian awal tulisan. Dengan segala potensi yang dapat dieksplorasi lebih lanjut, reaksi multikomponen tetap memiliki tantangannya tersendiri.

Pada dasarnya, dalam memahami terjadinya suatu reaksi, kita memodelkan apa yang terjadi dalam labu reaksi menjadi suatu model sederhana yang partikel-partikel reaktannya akan saling bertumbukan menjadi suatu produk. Sayangnya, tiga atau lebih partikel berbeda yang bertumbukan secara simultan dengan jumlah energi dan posisi relatif satu sama lain antarpartikel yang membentuk suatu sudut yang tepat adalah hal yang tidak mudah terjadi.

Pencapaian suatu energi minimal agar suatu reaksi terjadi atau lazim disebut energi aktivasi biasanya memerlukan adanya input energi eksternal yang dapat berupa panas atau gelombang dengan energi yang bersesuaian. Hal tersebut dapat dikaji lebih jauh melalui distribusi Boltzmann. Input energi pada sistem kimia yang sangat umum dilakukan adalah melalui panas. Reaksi memang dapat lebih cepat terjadi pada suhu yang lebih tinggi. Namun, tantangan lain sudah menunggu, yaitu dihasilkannya produk yang tidak kita inginkan dari hasil reaksi samping yang dapat dianggap sebagai *competing reaction*.

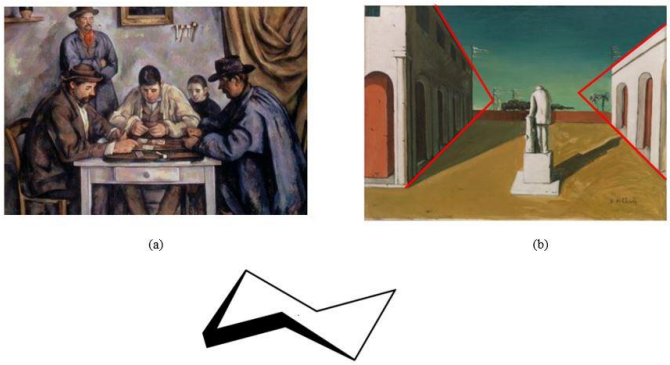
Adanya produk yang tidak kita inginkan bercampur dengan produk yang diinginkan itu mengharuskan kita melakukan perlakuan lanjutan setelah reaksi (*workup*) seperti pemurnian. Apabila campuran yang kita peroleh berbeda fase, hanya dengan penyaringan biasa kemungkinan besar campuran dapat dipisahkan. Namun, apabila berbagai produk yang diperoleh memiliki fase yang sama seperti sama-sama berupa cairan, pemurnian produk menjadi lebih menantang untuk dilakukan karena mungkin saja kita perlu untuk melakukan *flash chromatography* yang dilanjutkan evaporasi pelarut dan pemvakuman. Oleh karenanya, mempelajari karakteristik reaksi yang akan dikerjakan serta mengantisipasi masalah yang mungkin muncul dapat membantu kita menentukan rute sintesis yang akan ditempuh.

Stereokimia

Bagian ini ditulis bukan semata-mata karena kesukaan penulis terhadap lukisan, terutama lukisan impresionis dari Pierre-Auguste Renoir atau pascaimpresionis seperti karya-karya Paul Cézanne. Namun, dalam satu-dua hal, menikmati lukisan bermakna harus belajar memainkan perspektif kita dalam berimajinasi melalui mata.

Terdapat lebih dari satu cara penggambaran struktur yang dikenal di kimia organik, terutama saat mempelajari stereokimia senyawa organik. Kita harus pandai bermain perspektif, mirip dengan cara melihat lukisan, mulai dari proyeksi Newman, Fischer, dan berbagai metode lain dalam menggambarkan struktur secara dua atau tiga dimensi. Kita harus mengetahui perbedaan notasi D dan L pada glukosa misalnya, atau perbedaan geometri *S* dan *R* pada struktur *chiral*.

Dua lukisan yang menarik untuk diamati permainan perspektifnya adalah (a) *The Card*



(a) Lukisan *The Card Players* dan (b) *La Mediatazione del Pomeriggio*. Sumber gambar: Banik (2020).

Players karya Paul Cézanne dan (b) *La Mediatazione del Pomeriggio* oleh Chirico. Kita dapat mengamati pada lukisan *The Card Players*, terdapat seorang pria mengenakan topi sedang bersandar ke dinding dan anak kecil yang berada di belakang seorang pemuda yang duduk memegang kartu.

Dari mana kita mengetahui posisi-posisi itu? Cézanne menambahkan detail berupa bayang-bayang gelap di belakang pria yang bersandar ke dinding, sedangkan detail kecil lain Cézanne tambahkan di atas tubuh pria muda di tengah berupa sentuhan warna terang yang memberikan kesan posisi si anak terhalangi posisi si pemuda.

Chirico menerapkan teknik lain untuk memberikan kesan 'kedalaman' suatu objek. Pada *La Mediatazione del Pomeriggio*, kita dapat memahami posisi lokasi bendera di kejauhan dengan menyandingkannya terhadap dinding bangunan. Dua garis bantu berwarna merah menunjukkan secara eksplisit jauhnya lanskap relatif terhadap patung putih di antara dua bangunan.

Dalam kimia, contoh paling mudah atas ilustrasi tersebut adalah struktur tiga dimensi sikloheksana. Kesan tiga dimensi muncul dari cara kita memberi garis tebal pada beberapa bagian struktur. Secara praktis di kenyataan, perbedaan stereokimia pada struktur terkadang tidak signifikan. Namun, dapat juga ditemui kasus ketika stereokimia menjadi sangat penting seperti pada obat *thalidomide*. Struktur *R* thalidomide bermanfaat untuk meredakan gejala *morning sickness* pada wanita hamil, tetapi struktur *S*-nya selain tidak efektif juga berbahaya untuk perkembangan janin.

Pada praktiknya, terkadang, prediksi reaksi yang kita bayangkan berlangsung dalam labu reaksi tidak terjadi dan memperoleh hasil yang berbeda dengan yang kita harapkan, bahkan untuk reaksi yang sederhana sekalipun seperti substitusi nukleofilik bimolekul (S_N2). Namun, mempelajari ragam reaksi berikut mekanismenya bukan tidak ada artinya sama sekali. Pada dasarnya, apa yang kita lakukan di laboratorium adalah bentuk karsa kita untuk menyerupai apa yang alam semesta mampu lakukan.

Bahan bacaan:

- Banik, G.M., 2020, Expert Advice for Early Career Researchers: ACS Guide to Scholarly Communication, 27 Mei 2020.
- Cioc, R.C. dkk., 2014, Multicomponent reactions: advanced tools for sustainable organic synthesis, Green Chem., 16, 2958–2975.
- Elders, N. dkk., 2009, The Efficient One-Pot Reaction of up to Eight Components by the Union of Multicomponent Reactions, Angew. Chem. Int. Ed., 48, 5856–5859.
- Hammet, L.P., 1940, Physical Organic Chemistry, McGraw-Hill, New York.
- Healy, E.F., 2019, Should Organic Chemistry Be Taught as Science?, J. Chem. Educ., 96, 2069-2071.
- Horning, B.D. and MacMillan, D.W.C., 2013, Nine-Step Enantioselective Total Synthesis of (-)-Vincorine, J. Am. Chem. Soc., 135, 6442-6445.
- Hutama, A.S. dkk., 2017, Coupled Cluster and Density Functional Studies of Atomic Fluorine Chemisorption on Coronene as Model Systems for Graphene Fluorination, J. Phys. Chem. C, 121, 14888-14898.
- Laszlo, P., 2002, Describing reactivity with structural formulas, or when push comes to shove, Chem. Educ. Res. Pract., 3, 113-118.
- Mardjan, M.I.D., Parrain, J.-L., and Commeiras, L., 2016, Copper(I)-Catalysed Multicomponent Reaction: Straightforward Acces to 5-Hydroxy-1H-pyrrol-2(5H)-one, Adv. Synth. Catal., 358, 543-548.
- Puripat, M. dkk., 2015, J. Org. Chem., 80, 6959-6967.
- Ruijter, E. dkk., 2011, Multicomponent Reaction Design in the Quest for Molecular Complexity and Diversity, Angew. Chem. Int. Ed., 50, 6234–6246.
- Schwan, J. and Christmann, M., 2018, Enabling strategies for step efficient syntheses, Chem. Soc. Rev., 47, 7985-7995.
- Zi, W. dkk., 2012, Total Synthesis of Akuammiline Alkaloid (-)-Vincorine via Intramolecular Oxidative Coupling, J. Am. Chem. Soc., 134, 9126-9129.

Mari Berkenalan dengan Buah Lokal Indonesia

Penulis:
Melisnawati H. Angio (Peneliti di Kebun Raya Purwodadi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)
Kontak: melisbio08@gmail.com

Saat berkunjung ke pusat perbelanjaan modern bahkan pasar tradisional, pasti tidak asing dengan deretan *display* buah yang didominasi oleh buah impor. Demi menambah daya tarik, tak jarang satu jenis buah memiliki banyak varietas dengan nama yang terkesan kebarat-baratan, misalnya apel Washington, apel Royal Gala, apel Granny Smith, dan apel Fiji. Apabila buah impor tersebut disandingkan dengan buah lokal Indonesia, sebut saja kemloko, juwet, dan burahol, bisa dipastikan akan terdengar asing dan kalah populer di kalangan zaman kiwari (*jaman now*).

Karena kurang dikenal, tak heran akan timbul pertanyaan, apa itu buah lokal? Kenapa penting? *Kok* jarang dengar? Dan berbagai pertanyaan lainnya yang jika dituliskan mungkin bisa berlembar-lembar. Oleh karena itu, mari berkenalan agar lebih dekat dengan buah lokal Indonesia.

Buah lokal Indonesia adalah buah-buahan yang tumbuh secara alami dan berasal dari kawasan Indonesia. Menurut Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya LIPI, terdapat sekitar 226 jenis tumbuhan asli Indonesia yang dapat dimakan dan sebagian besar masih tumbuh liar di kawasan hutan. Di antara tumbuh-tumbuhan tersebut, baru 62 jenis yang telah dicoba untuk dibudidayakan. Untuk mengenal lebih detail lagi, penulis mencoba untuk mengenalkan beberapa buah lokal yang menjadi koleksi Kebun Raya Purwodadi LIPI.

Kemloko (*Phyllanthus emblica* L.)

Kemloko, kemlaka, nilaka, balakah, dan malaka adalah sebutan untuk buah dari tanaman yang masuk sebagai anggota dari suku *Phyllanthaceae.* Persebarannya cukup luas mulai dari pulau Sumatera, Kalimantan, Suawesi, Maluku, hingga Nusa Tenggara Timur. Buah kemloko termasuk dalam kelompok buah buni karena buahnya mempunyai lapisan luar yang tipis dan lapisan dalam yang tebal, lunak, dan berair.

Buah kemloko berbentuk bulat dan berukuran kecil dengan diameter 1,3-2,1 cm. Buah ini memiliki rasa yang cukup masam, sehingga tidak jarang masyarakat Sumatra mengolah buah kemloko sebagai bahan rujak dan bumbu masakan untuk pemberi rasa asam pada makanan tradisionalnya. Di balik rasa masamnya, buah kemloko memiliki beragam manfaat, seperti kaya antioksidan, mengontrol kadar gula darah, baik untuk kesehatan jantung, dan cocok sebagai salah satu pilihan panganan untuk program diet rendah kalori yang berserat tinggi.

Buah kemloko yang siap disajikan.

Buni (*Antidesma bunius* (L) Skeels)

Rasanya, generasi *jaman old* yang dulunya menghabiskan masa kecil di kampung, pasti sangat mengenal buah yang satu ini. Saking populernya, buah dengan nama latin *Antidesma bunius* ini memiliki berbagai sebutan di berbagai daerah Indonesia. Masyarakat Jawa mengenal buah ini dengan sebutan buah buni, uni, wuni. Berbeda bagi masyarakat Sulawesi Selatan yang menyebutnya bu'ne, di Maluku disebut dengan katakuti, dan di Gorontalo disebut dengan buah malahengo. Maka, tidak berlebihan jika buah lokal ini disebut mampu menghadirkan nostalgia di masa kecil.

Jika dilihat sepintas, buah buni mirip dengan buah anggur sehingga tidak jarang bagi anak kampung

buah ini disebut sebagai "anggur kampung". Di balik buah merahnya yang berukuran kecil, buah buni memiliki segudang manfaat dengan kandungan berbagai zat yang berguna untuk tubuh. Buah buni tidak hanya dapat dikonsumsi langsung sebagai buah segar, tetapi juga dapat diolah sebagai selai, minuman berfermentasi, dan bahan untuk jamu tradisional.

Buah buni yang sudah matang.

Burahol (*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook.f. & Thomson)

Burahol atau juga disebut dengan kepel, simpel, dan kecindul (Jawa) merupakan jenis tumbuhan yang termasuk dalam suku *Annonaceae.* Ketika berbuah, tumbuhan ini cukup mudah dikenali karena buahnya yang tumbuh bergorombol di batang pohon. Buah burahol berbentuk bulat, berwarna kecoklatan dengan diameter kurang lebih 5-6 cm.

Selain bisa dikonsumsi langsung sebagai buah segar, burahol digunakan sebagai parfum karena memiliki bau harum yang khas dan menjadi kegemaran para putri keraton di Jawa. Bagi masyarakat Jawa, buah burahol memiliki nilai filosofi sebagai lambang keseimbangan lahir dan batin.

Bisbul (*Diospyros blancoi* A. DC)

Buah bisbul atau yang dikenal juga dengan nama buah mentega adalah buah yang sering diidentikkan dengan daerah Bogor. Ini tidaklah salah karena memang buah bisbul di Indonesia awalnya banyak dijumpai di daerah Bogor, tepatnya sejak Kebun Raya Bogor didirikan. Buah bisbul mudah dikenali karena permukaan luar kulit

Buah burahol yang masih muda (kiri) dan yang sudah matang (kanan). Sumber gambar: Angio dan Irawanto (2019).

buahnya yang berwarna merah cerah dan diselimuti bulu-bulu halus seperti beludru. Aromanya yang khas dengan tekstur lembut dan rasa manis sedikit gurih, menjadikan buah bisbul digemari oleh banyak orang.

Buah ini dapat dikonsumsi langsung sebagai buah segar atau dapat diolah menjadi berbagai macam panganan, seperti keripik buah, bahan rujak, campuran es buah, dan selai. Kandungan gizi dalam buah bisbul cukup tinggi dan dapat memberikan beragam manfaat bagi tubuh, di antaranya mengurangi risiko serangan jantung dan stroke, melancarkan peredaran darah, menjaga kesehatan jantung, membantu regenerasi sel-sel tubuh, dan meningkatkan jumlah sel darah.

Buah bisbul yang sudah matang

Mundu (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz)

Ketika manggis (*Garcinia mangostana*) dikenal banyak orang, lain halnya dengan mundu (*Garcinia dulcis*). Kedua jenis buah tersebut masih berkerabat dekat, tetapi berbeda jauh nasibnya di kalangan masyarakat umum. Buah mundu termasuk buah asli Indonesia, tetapi dikategorikan sebagai buah-buahan minor atau buah-buahan yang dianggap kurang penting. Padahal, jika

dibandingkan dengan buah lain, buah mundu mempunyai manfaat yang tidak bisa dianggap sepele.

Salah satu hasil penelitian dari repositori IPB menyebutkan bahwa buah mundu mengandung asam bidroksisitrat (AHS) yang dapat digunakan untuk menurunkan bobot badan. Hal tersebut menjadikan buah mundu sebagai salah satu alternatif obat diet alami tanpa risiko penggunaan yang memberikan efek negatif bagi tubuh. Selain itu, buah mundu juga bermanfaat untuk penurun demam, antiinflamasi, antimalaria, dan sebagai obat radang nyeri akibat luka. Cara mengkonsumsi buah mundu cukup mudah karena buah yang sudah masak memiliki kulit luar yang tidak sulit dibelah dengan menggunakan tangan. Tekstur daging buah ini juga cukup lembut.

Buah mundu yang masih muda (kiri) dan yang sudah matang (kanan). Sumber: Angio & Irawanto, 2019.

Bagaimana? Apakah sudah cukup bernostalgia dengan buah lokal? Atau malah belum pernah sama sekali mencicipi buah-buah lokal tersebut? Jika iya, bisa dibilang, masa kecilmu kurang seru dan kurang greget. Meskipun punya beragam manfaat, sayangnya keberadaan buah-buah lokal tersebut semakin jarang dan sulit untuk dijumpai.

Banyak faktor penyebab buah lokal kalah populer dengan buah impor, yaitu kurang terdeteksinya keberadaan buah lokal (baik di pasar modern bahkan di pasar tradisional), tampilan buah lokal yang cenderung kurang menarik, dan kurangnya minat masyarakat untuk membudidayakan buah lokal. Tidak kalah penting adalah kurangnya gaung informasi tentang keberadaan buah lokal kepada masyarakat luas.

Sedikit harapan dari penulis, kiranya tulisan sederhana ini mampu menjadi media untuk mendorong pengenalan keberadaan buah lokal kepada masyarakat sehingga di masa depan tidak ada tanaman buah lokal Indonesia yang menghilang tanpa jejak karena “terabaikan”. Tak kenal maka tak sayang, sini kenalan dan kamu akan sayang dengan buah lokal.

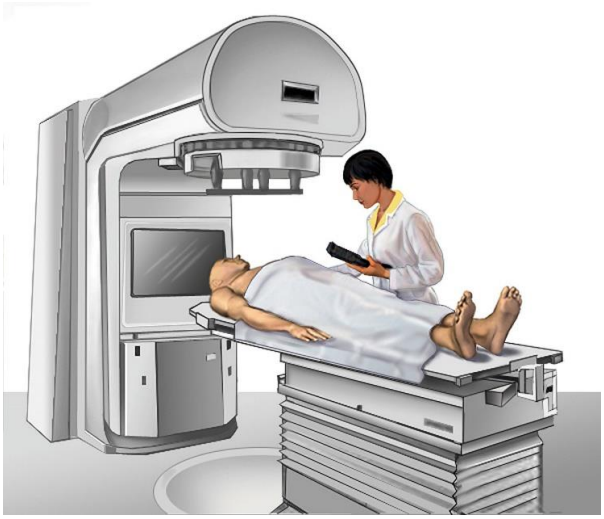
Bahan bacaan:

- Angio, Melisnawati & Irawanto, Rony. (2019). Pendataan Jenis Buah Lokal Indonesia Koleksi Kebun Raya Purwodadi. Jambura Edu Biosfer Journal. 1. 41-46. 10.34312/jebj.v1i2.2476
- Uji, T. 2007. Review. Keanekaragaman Jenis Buah-Buahan Asli Indonesia dan Potensinya. Biodiversitas 8(2):157-167.

Mengenal Radioterapi

Penulis:
Hanif Saifurrahman (Mahasiswa S-1 Teknik Mesin, Tohoku University, Jepang)
Kontak: hansaifur@gmail.com

Ketika membayangkan radiasi, mungkin hal yang langsung tebersit di benak kita adalah tentang bahaya radiasi bagi tubuh kita. Akan tetapi, radiasi juga memiliki banyak manfaat bagi kehidupan sehari-hari. Salah satunya sebagai terapi kanker yang dikenal dengan istilah **radioterapi**. Pada radioterapi, radiasi yang berasal dari bahan radioaktif berupa iodine-131 (I^{131}) ini akan dipaparkan ke tubuh pasien dan berinteraksi dengan sel kanker. Interaksi tersebut menyebabkan DNA pada sel kanker tersebut rusak sehingga tidak mampu membelah diri.



Ilustrasi proses radioterapi. Radiasi ditembakkan dari atas mesin terapi ke tubuh pasien.

Rasanya menyeramkan jika mendengar bagaimana radiasi dipaparkan pada tubuh kita. Radiasi *kan* berbahaya, *kok* ini malah sengaja dipaparkan ke tubuh? Apakah ini tidak membahayakan? Sebenarnya hal tersebut tidaklah perlu dikhawatirkan karena sistem radioterapi sudah diatur sedemikian rupa sehingga dosisnya hanya terfokus pada satu area dan tidak akan tersebar ke seluruh tubuh. Dengan kata lain, radiasi yang dipaparkan hanya akan berinteraksi dengan sel kanker dan sedikit sel yang sejajar dengan sel kanker. Oleh karena itu tubuh tidak akan mengalami efek samping yang parah dan sel kanker bisa tetap terbunuh.

Secara umum terapi kanker menggunakan radiasi dianggap lebih unggul jika dibandingkan dengan dua metode pengobatan kanker lainnya seperti operasi dan kemoterapi. Pada pengobatan kanker melalui operasi, dokter harus membedah tubuh pasien untuk mengambil sel kanker atau tumor. Hal ini sangat berisiko karena dimungkinkan terjadinya kegagalan prosedur operasi, terutama untuk sel kanker yang letaknya cukup dalam dan sulit dijangkau, sedangkan pada radioterapi sel kanker dibunuh tanpa harus menyentuh sel kanker tersebut sehingga dianggap lebih aman.

Selain itu, saat kemoterapi, zat kimia yang dimasukkan ke dalam tubuh untuk menyerang sel kanker ikut menyerang sel-sel sehat. Pada dasarnya prosedur ini juga terjadi pada radioterapi, tetapi jumlah sel sehat yang rusak akibat kemoterapi jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan radioterapi karena zat kimia yang dimasukkan akan menyebar ke seluruh tubuh, tidak seperti radioterapi yang radiasinya hanya terpusat pada daerah tertentu. Oleh karena itu, efek samping yang ditimbulkan oleh radioterapi cenderung lebih ringan daripada kemoterapi.

Untuk beberapa kasus tertentu, radioterapi dianggap tidak efektif dalam mengobati kanker. Sebagai contoh, jika posisi tumor tidak terlalu dalam sehingga operasi mungkin menjadi pilihan karena tumor mudah untuk diambil dan tidak menimbulkan efek samping sebanyak radioterapi. Selain itu, jika ukuran sel kanker ternyata cukup besar, radioterapi menjadi tidak efektif karena terdapat risiko sel kanker tertinggal di dalam tubuh. Oleh karena itu, untuk membunuh tuntas sel kanker digunakan metode terapi lainnya seperti kemoterapi.

Sebagai kesimpulan, saat ini radioterapi bukanlah terapi kanker yang paling efektif digunakan untuk mengobati semua jenis kanker. Akan tetapi, radioterapi punya potensi yang cukup besar untuk menjadi alat terapi kanker yang ideal di masa yang akan datang.

Bahan bacaan:

- https://www.mountelizabeth.com.sg/id/facilities-services/centre-excellence/cancer/cancer-treatment
- https://www.cancer.org/cancer/thyroid-cancer/treating/radioactive-iodine.html
- https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=9413

Budaya Hidup Sehat Meningkatkan Kekebalan Tubuh

Penulis:
Asrori (pengajar di SMAIT Nurul Islam Tengaran)
Kontak: asrori024@gmail.com

Budaya bukan hanya tentang permainan tradisional, lagu daerah, pakaian adat. Hasil cipta, rasa, dan karsa manusia yang terbentuk sebagai suatu kebiasaan hidup juga merupakan bagian dari budaya. Kesehatan merupakan suatu aset yang sangat berharga. Ketika seseorang sehat, efeknya antara lain dapat menjadikan pekerjaan lancar, kekebalan tubuh meningkat, dan hidup lebih bahagia. Untuk mencapai budaya hidup sehat, mengutip dari beberapa sumber ada berbagai hal yang bisa dilakukan dalam keseharian, yang dirangkum dalam tulisan ini.

Tidur di malam dan siang hari

Begadang pada sebagian orang menjadi sesuah rutinitas atau tuntutan kewajiban. Namun, tidur larut malam hanya untuk sekadar menghabiskan waktu dan bersenang-senang seharusnya perlu menjadi perhatian.

Ilustrasi tidur. Sumber gambar: rumahoscarliving.com

Tidur memiliki peran penting untuk kesehatan tubuh. Dilansir dari alodokter.com manfaat tidur dapat diperoleh jika dilakukan secara cukup sesuai anjuran, yaitu untuk orang dewasa disarankan untuk tidur sebanyak 7-9 jam/hari, remaja 14-17 tahun sebanyak 8-10 jam/hari, anak usia 6-13 tahun 9-11 jam/hari dan balita usia 3-5 tahun 10-13 jam/hari.

Untuk memenuhi kebutuhan tubuh terhadap tidur, selain di malam hari, seseorang bisa mengambil waktu di siang hari untuk tidur. Hasil penelitian Harvard Medical School, National Sleep Foundation, dan NASA membuktikan bahwa tidur siang bermanfaat untuk meningkatkan memori dan kapasitas belajar, meningkatkan fungsi kognitif dan kreativitas, dan mengurangi stres.

Tidur juga meningkatkan imunitas. Ketika tidur, manusia akan menghasilkan sitokin, tipe protein yang menargetkan infeksi dan imflamasi, efektif untuk berfungsi meningkatkan imunitas. Untuk waktu tidur siang, National Sleep Foundation merekomendasikan sebanyak 20 menit agar bangun terasa lebih segar.

Olahraga

Lari pagi, bersepeda, serta melakukan permainan olahraga seperti tenis, voli, badminton, dan bentuk olahraga yang lain akan melatih fisik seseorang. Dilansir dari halaman olahraga di Liputan6.com, olahraga memiliki beberapa manfaat, antara lain dapat mencegah penyakit jantung dan stroke, membuat tubuh lebih tegap, mengurangi stres, menjaga kualitas tidur, membantu relaksasi, menambah energi, meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah hipertensi.

Ilustrasi berlari. Sumber gambar: YouTube.

Lakukan aktivitas olahraga tanpa perlu merasa tertekan, sehingga meski sekadar berjalan pun akan menjadi *recharge* dan sumber kebahagiaan bagi organ-organ dalam yang tidak pernah

berhenti menjalankan tugasnya namun terus menerus diminta untuk menjalankan tugasnya. Bahkan, *overtime* dalam waktu-waktu tertentu.

Makan makanan sehat

Melansir dari laman halodoc.com makanan sehat adalah makanan yang seharusnya mengandung beragam nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Makanan yang sehat adalah makanan yang bersih dan memiliki gizi seimbang. Keseimbangan makanan sehat adalah makanan yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Kandungan tersebut dapat diperoleh antara lain melalui sayuran, buah-buahan, biji-bijian, daging, ikan. telur, dan susu.

Ilustrasi makanan sehat. Sumber gambar: Badan POM.

Menjaga kebersihan diri

Untuk menjaga kebersihan diri, seseorang dalam sehari setidaknya bisa mandi dua kali, gosok gigi setelah sarapan dan sebelum tidur, mencuci tangan dengan benar ketika sehabis tidur, setelah bepergian atau bekerja, serta akan dan selesai makan.

Ilustrasi mencuci tangan. Sumber gambar: Badan POM.

Minum air putih secukupnya

Dilansir dari alodokter.com, manfaat minum air putih antara lain dapat menjaga kadar cairan tubuh atau mencegah dehidrasi, membantu memberikan energi pada otot dan melumasi sendi-sendi, membantu mengendalikan asupan kalori tubuh, menjaga kesegaran kulit, melindungi saraf tulang belakang, dan membantu proses pembuangan sisa-sisa. Dengan begitu banyaknya manfaat air putih, penting bagi kita untuk menjaga asupan air putih dalam keseharian. Kebutuhan setiap orang berbeda-beda. Rata-ratanya pada orang dewasa konsumsi air putih yang disarankan adalah 2 liter per hari.

Ilustrasi minum air. Sumber gambar: Badan POM.

Berjemur

Mengutip dari CNN Indonesia, berjemur memiliki beberapa manfaat, antara lain meningkatkan kualitas tidur, meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan suasana hati, menguatkan tulang, dan menurunkan risiko persalinan prematur.

Ilustrasi berjemur. Sumber gambar: Liputan6.com

Kemudian, kapan waktu yang tepat untuk berjemur? Mengutip dari kumparan.com dr. Eddy menyimpulkan bahwa syarat untuk berjemur demi mendapatkan hasil yang optimal adalah saat ketinggian matahari 45 derajat (baik dari timur atau barat) dengan level index UV 4.

Ketinggian matahari 45 derajat itu sekitar pukul 9 hingga 10 pagi. Di atas jam 10 pagi, sinar matahari masih bermanfaat (untuk meningkatkan sistem imun), tetapi mudaratnya lebih besar daripada manfaatnya. Sependapat dengan dr. Eddy, Ketua

Kelompok Studi Dermatologi Laser Indonesia, dr. Amaranila Lalita Drijono, juga merekomendasikan masyarakat Indonesia untuk berjemur di bawah pukul 10 pagi.

Senantiasa menjaga kebersihan rumah dan lingkungan

Memiliki lingkungan yang bersih akan bermanfaat bagi kesehatan, selain tentunya untuk kenyamanan kita. Lingkungan yang bersih akan membuat udara bersih sehingga akan baik untuk pernapasan. Rumah yang bersih menjadikan udara tidak bau. Bagian kamar yang bersih akan membuat tidur menjadi nyenyak.

Ilustrasi kamar di dalam rumah. Sumber gambar: jasa desaingambar3d.com

Lingkungan yang bersih dapat meminimalkan penyakit. Sebagai contoh, lingkungan yang bersih tidak ada air kotor yang menggenang akan mencegah penyakit karena air kotor yang menggenang berpotensi untuk menimbulkan penyakit.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan dalam keseharian yang dapat dilakukan dari mulai tidur sampai tidur lagi sebagai berikut:

1. tidur cukup di malam hari;
2. cuci tangan di waktu-waktu yang diperlukan;
3. olahraga;
4. membersihkan rumah dan lingkungan;
5. makan pagi, siang, dan malam dengan menu sehat;
6. minum air putih secukupnya;
7. gosok gigi setelah sarapan dan sebelum tidur;
8. berjemur di pagi hari sebelum jam 10.00 WIB;
9. tidur/istirahat siang; dan
10. mandi dua kali sehari.

Hidup sehat akan membuat tubuh sehat. Tubuh sehat akan meningkatkan sistem kekebalan. Menjaga kesehatan melalui budaya hidup sehat dan baik adalah sebuah kebutuhan. Tubuh memiliki haknya untuk dipenuhi. Menjaga kesehatan diri sejatinya merupakan salah satu jalan untuk menciptakan kebahagiaan bagi orang-orang tercinta karena kesehatan diri bukan hanya untuk diri sendiri, melainkan juga untuk keluarga, orang-orang terdekat, dan seluruh orang-orang tercinta yang selalu berharap bahwa kita dalam kondisi baik-baik saja.

Bahan bacaan:

- https://kumparan.com/kumparanwoman/fakta-soal-berjemur-di-bawah-sinar-matahari-dari-waktu-terbaik-hingga-durasi-1t9OP31GgR9/full
- https://www.alodokter.com/9-manfaat-istirahat-dan-tidur-yang-cukup
- https://www.alodokter.com/jangan-remehkan-manfaat-air-putih
- https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200323144247-255-486080/5-manfaat-berjemur-di-bawah-sinar-matahari
- https://www.halodoc.com/kesehatan/makanan-sehat
- https://www.liputan6.com/bola/read/4206251/8-manfaat-olahraga-dari-cegah-stres-hingga-tingkatkan-kekebalan-tubuh
- https://www.sleepfoundation.org/articles/how-sleep-affects-your-immunity
- https://www.warstek.com/2017/08/29/nap/

Trik Belajar Asyik

Penulis:
Destya Nur Aini (Mahasiswa Program Studi Pendidikan Akuntansi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia)

Teman-teman, saya akan berbagi pengalaman belajar yang asyik dan menyenangkan. Mungkin teman-teman juga memiliki cara tersendiri tapi semoga tulisan ini juga menjadi insprasi untuk menemukan cara agar belajar menjadi asyik.

Nah, cara pertama saya adalah fokus pada pelajaran yang membuat saya tertarik. Biasanya *sih* saya tertarik untuk belajar pelajaran yang menantang, misalnya suatu materi yang sulit untuk dipahami dan diselesaikan. Ambillah mata kuliah Akuntansi Dasar 2 karena saya di program studi akuntansi. Saya merasa tertantang dengan mata kuliah tersebut karena perlu konsentrasi lebih untuk bisa mengerti dan memahaminya. Saya berusaha fokus dan tertarik untuk mengerti mata kuliah tersebut.

Untuk fokus mengikuti perkuliahan juga harus dalam kondisi badan yang fit, cukup tidur, dan *mood* baik karena tiga faktor itu yang memengaruhi konsentrasi saat perkuliahan. Selain itu, saya fokus saat mata kuliah favorit atau mata kuliah yang sulit. Intinya, sesuatu yang perlu perhatian lebih. Kelas yang kondusif turut memengaruhi fokus belajar. Faktor pemateri juga tidak bisa diabaikan. Jika pemateri menyenangkan dan memiliki gaya tersendiri dalam mengajar, saya akan lebih memperhatikannya dibandingkan pemateri yang membosankan dan membuat mengantuk.

Saya bisa fokus mengerjakan tugas ketika paham materi yang ditugaskan karena dengan memahami saya akan mudah mengerjakan tugas. Berbeda dengan materi yang kurang dipahami, saya akan sulit fokus pada tugas karena akan lebih fokus pada cara agar bisa mengerjakan tugas itu di saat kurang paham materi.

Faktor tempat biasanya berpengaruh dengan fokus yang lebih saat di ruangan sendiri atau pribadi, misalnya kamar di rumah atau di kamar kos. Selain itu, fokus bisa diperoleh di tempat yang nyaman dan tenang karena saya sulit berkonsentrasi saat ada di keramaian. Sejauh inipun, saya bisa lebih memahami materi saat sudah sendirian dan berada di tempat sepi karena saya merasa bisa memfokuskan untuk satu tujuan.

Cara agar saya bisa fokus dalam melaksanakan tugas, belajar, maupun mengikuti perkuliahan adalah dengan menghilangkan pikiran-pikiran tidak penting di luar pelajaran. Jika ada masalah, selesaikan dulu agar tenang dan tidak ada pikiran tambahan. Berbeda dengan saat mengerjakan tugas kelompok, saya akan bisa fokus saat teman sekelompok tidak banyak omong mengenai hal di luar tugas tersebut. Dengan sama-sama fokus, tugas pun akan cepat selesai.

Seperti yang saya jelaskan, *mood* yang baik penting ketika belajar maupun mengerjakan tugas. Untuk membangun *mood* belajar, saya biasanya membuat lini masa terlebih dahulu agar teratur, lalu menentukan gaya belajar. Sebelum mengerjakan tugas, istirahat atau santai dulu, bangun suasana yang nyaman. Ada baiknya menyemangati dan memotivasi diri sendiri, seperti akan ada hadiah jika bisa paham satu materi atau bisa menyelesaikan satu tugas. Bisa juga dengan adanya semangat dari luar, seperti orang tua dan orang istimewa.

Belajar membutuhkan motivasi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Motivasi tertinggi bagi saya adalah membahagiakan orang tua. Saya ingin bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan membanggakan bagi orang tua. Selain itu, belajar merupakan kewajiban bagi anak sebagai penerus bangsa agar bisa menjadi generasi emas yang berkarakter mulia. Dengan belajar, masa depan akan lebih terjamin baik. Ketika di masa depan sukses, saya bisa membahagiakan orang tua.

Nah, selain pelajaran, pemateri, kondisi, dan motivasi, ada pendukung lain yang juga penting yaitu alat atau fasilitas belajar. Alat yang lengkap

bisa membuat belajar terasa menyenangkan, bisa berupa alat elektronik seperti laptop dan ponsel, ataupun alat tulis dan tempat yang nyaman. Kasur memang nyaman, tetapi sering kali membuat tertidur saat belajar. Jadi, fasilitas yang tepat adalah meja belajar. Selain itu, fasilitas yang saya usahakan ada saat belajar adalah internet. Koneksi internet yang baik dapat membuat belajar terasa menyenangkan dan bisa menambah referensi.

Semakin dewasa, semakin banyak hal dan kegiatan yang harus dilaksanakan, bahkan ada yang waktunya bersamaan. Hal yang paling utama agar bisa menyimbangkan antara kegiatan belajar, tugas kuliah, bersosialisasi, keluarga, dan waktu untuk diri sendiri adalah dengan manajemen waktu yang baik dan teratur.

Pertama, saya akan menentukan prioritas terlebih dahulu seperti berikut:

- 30% untuk keluarga,
- 20% untuk kegiatan belajar,
- 20% untuk tugas,
- 20% untuk bersosialisasi, dan
- 10% untuk menyendiri.

Kedua, saya lakukan sesuai dengan jadwal dari manajemen yang telah ditentukan serta tidak menunda-nunda agar tidak keteteran nantinya. Dengan begitu, akan seimbang dan adil untuk mengerjakan sesuatu. Hal tersebut sudah terwujud semenjak saya sudah masuk kuliah karena dengan kos sendiri harus bisa mengatur semuanya sendiri.

Nah, teman-teman demikian kiat-kiat saya mengusahakan agar belajar terasa asyik dan menyenangkan. Meskipun saat ini kita dalam masa pandemi, semoga kita tidak pernah bosan belajar.

Catatan :
Tulisan ini diadaptasi penulis dari salah satu tugas mata kuliah Psikologi Pendidikan dan Bimbingan.

KUIS Majalah 1000guru

Halo Sobat 1000guru! Jumpa lagi dengan kuis Majalah 1000guru Edisi ke-112. Pada kuis kali ini, kami kembali dengan hadiah berupa kenang-kenangan yang menarik untuk sobat 1000guru.

Ingin dapat hadiahnya? Gampang, kok!

1. Ikuti (*follow*) akun Twitter @1000guru atau https://twitter.com/1000guru, dan/atau *like fanpage* 1000guru.net di Facebook (FB): https://www.facebook.com/1000guru

2. Perhatikan soal berikut:
Pada Rubrik Biologi Majalah 1000guru Edisi ke-112 ini telah disajikan pembahasan seputar buah lokal Indonesia. Mirip dengan tulisan tersebut, cobalah buat artikel lain yang membahas seputar satwa unik di Indonesia. Sertakan gambar, bahan bacaan atau referensi yang mendukung pembahasan kalian!

3. Kirim jawaban kuis ini, disertai nama, akun FB, dan/atau akun twitter kalian ke alamat surel redaksi: majalah1000guru@gmail.com dengan subjek **Kuis Edisi 112**.

4. Jangan lupa *mention* akun twitter @1000guru atau *fanpage* Facebook 1000guru.net jika sudah mengirimkan jawaban.

Peserta kuis yang artikelnya terpilih untuk dipublikasikan akan mendapatkan hadiahnya. Mudah sekali, kan? Tunggu apa lagi? Yuk, segera kirimkan jawaban kalian. Kami tunggu hingga tanggal **30 Agustus 2020**, ya!

Pengumuman Pemenang Kuis

Pertanyaan kuis Majalah 1000guru Edisi ke-111 lalu adalah:

Pada Rubrik Sosial-Budaya Majalah 1000guru Edisi ke-111 ini telah disajikan pembahasan seputar salah satu jenis tumbuhan yang bermanfaat untuk membuat anyaman. Mirip dengan tulisan tersebut, cobalah buat artikel lain yang membahas seputar kerajinan Indonesia yang berbasis pada pemanfaatan tumbuh-tumbuhan lokal. Sertakan gambar, bahan bacaan atau referensi yang mendukung pembahasan kalian!

Sayang sekali kita tidak mendapatkan pemenang yang beruntung. Namun, jangan bersedih. Nantikan kuis-kuis Majalah 1000guru di edisi selanjutnya!

/1000guru
@1000guru

9 772338 119006

1000guru.net

Pendidikan yang Membebaskan