

ISSN 2338-1191

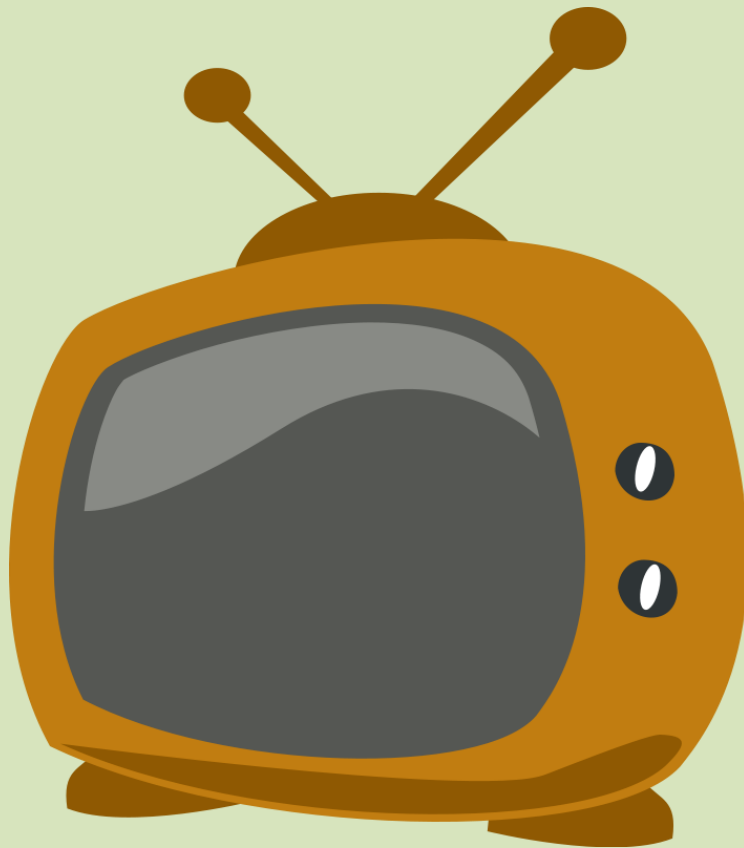
Vol. 7 No. 11

November 2019

Majalah

1000guru

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



Bendera Matematis | Denyut Nadi

Produk Alami | Tumbuhan Purba

Tontonan Tuntunan | Raspberry Pi

Alhamdulillah, majalah bulanan 1000guru dapat kembali hadir ke hadapan para pembaca. Pada edisi ke-104 ini tim redaksi memuat 6 artikel dari 6 bidang berbeda. Kami kembali memberikan kuis di akhir majalah bagi pembaca yang tertarik mendapatkan hadiah dari 1000guru.

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. 7 No. 11. 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

Bendera yang Matematis 1

Rubrik Fisika

Mengukur Denyut Nadi dengan Bandul Sederhana 3

Rubrik Kimia

Isolasi Produk Alami 5

Rubrik Biologi

Psilotum nudum: Tumbuhan Purba yang Terancam Punah 8

Rubrik Teknologi

Raspberry Pi, Dari Media Pembelajaran Hingga IoT 10

Rubrik Pendidikan

Masih Adakah Tontonan untuk Tuntunan di Era Generasi Z? 12

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:

Ajeng Kusumaningtyas Pramono (BIOENERGY Corp., Jepang)

Teknologi:

Indarta Kuncoro Aji (UEC Tokyo, Jepang)

Kesehatan:

Wahyu Dwi Saputra (Tohoku University, Jepang)

Sosial-Budaya:

Intan Nur Cahyati (Universitas Sebelas Maret, Surakarta)

Pendidikan:

Pepi Nuroniah (Universitas Pendidikan Indonesia)

Penata Letak

Firman Bagja Juangsa (Tokyo Institute of Technology, Jepang)

Asma Azizah (Universitas Sebelas Maret, Surakarta)

Ahmad Faiz Ibadurrahman (Tohoku University, Jepang)

Promosi dan Kerjasama

Rohma Nazilah (SMA Muhammadiyah 2 Yogyakarta)

Yudhiakto Pramudya (Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta)

Erlinda Cahya Kartika (Wageningen University, Belanda)

Isa Anshori (Institut Teknologi Bandung)

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>

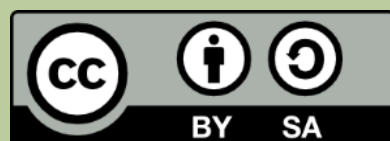
<http://majalah1000guru.net>

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.



Bendera yang Matematis

Penulis:

Evelyn Pratami Sinaga (Mahasiswa S-3 di University of Luxembourg)

Kontak: evelynpratami(at)gmail.com

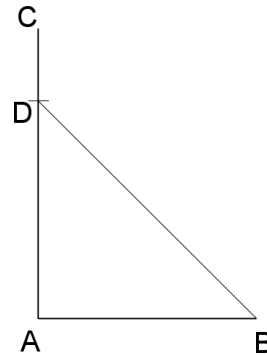
Hai, tahukah kalian bendera negara apa di dunia ini yang penuh dengan nuansa geometri dan seni? Bentuk bendera negara ini terdiri dari dua buah segitiga yang ditumpuk karena negara ini memiliki banyak pegunungan (dilintasi oleh pegunungan Himalaya). Ada yang tahu? Ya, itu adalah bendera negara Nepal.



Bendera Nepal.

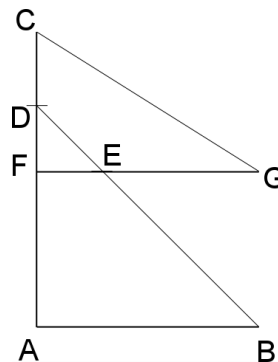
Nah, untuk menggambar bendera, pemerintah Nepal bahkan membuat aturan yang dibuat dalam konstitusi mereka, lo. Menariknya, di dalam konstitusi tersebut tercantum langkah-langkah yang penuh dengan istilah matematis untuk menggambarannya. Jadi, tidak boleh sembarangan menggambar. Melihat dari gambar bendera di atas pasti susah kalau kita tidak mengetahui angka pasti ukurannya. Namun, jangan sedih karena di konstitusi negara Nepal diberi tahu cara menggambar tanpa angka. Kita coba gambarkan, yuk. Di sini langkah-langkahnya kita bagi menjadi enam tahapan besar.

Tahap pertama. Untuk bagian dasar bendera, gambar garis lurus AB. Dari titik A gambar garis AC yang tegak lurus AB sedemikian rupa sehingga $AC = (4/3) AB$. Dari titik C ke arah titik A pada jarak $(1/3) AC$ buatlah label D. Hubungkan titik B dan D menjadi BD.



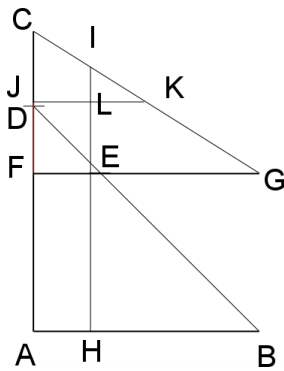
Tahap pertama menggambar bendera Nepal.

Tahap kedua. Pada garis BD, tempatkan sebuah titik E yang membuat garis BE sama dengan AB. Lalu, gambarlah garis horizontal FG yang melalui titik E dan panjangnya sama dengan AB. Hubungkan titik C dengan G sehingga membentuk garis CG.



Tahap kedua menggambar bendera Nepal.

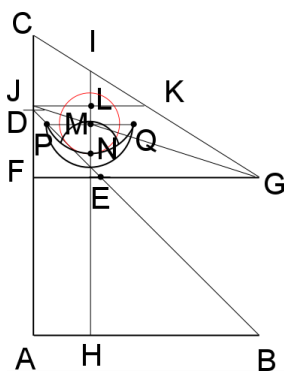
Tahap ketiga. Pada garis AB, tentukan titik H sehingga garis $AH = (1/4) AB$. Dari titik H, tariklah garis HI vertikal sejajar dengan garis AC menyentuh garis CG pada titik I. Setengah dari garis CF menjadi titik J. Dari titik J, gambarlah garis JK sejajar dengan AB menyentuh CG pada titik K. Titik L menjadi titik tempat garis JK dan HI saling memotong.



Tahap ketiga menggambar bendera Nepal.

Tahap keempat. Gambarkan garis JG dengan M menjadi titik tempat garis JG dan HI berpotongan. Tentukan titik N di bawah M pada garis HI. Panjang MN harus sama dengan jarak terdekat dari titik M ke garis BD. Tarik garis horizontal PM dengan P berada pada garis BD. Lanjutkan garis horizontal tersebut yang menghasilkan titik Q dengan panjang $PM = MQ$.

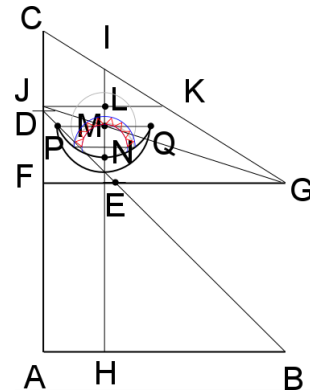
Dengan pusat L dan jari-jari LN, gambarlah busur PNQ. Dengan pusat M dan jari-jari MQ, gambarlah setengah lingkaran yang menghubungkan P dan Q sekali lagi sehingga tampak bentuk bulan sabit. Dengan pusat N dan jari-jari MN, gambarlah busur yang melengkung ke atas dan kedua ujungnya tepat menyentuh busur PNQ dan tandai kedua ujung tersebut sebagai titik R dan S (pada gambar tahap keempat ini tidak cukup muat untuk ditulis).



Tahap keempat menggambar bendera Nepal.

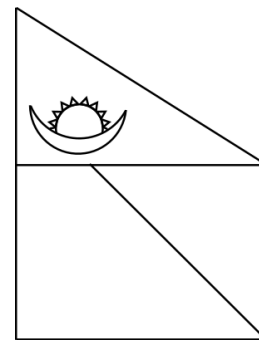
Tahap kelima. Hubungkan titik R dan S yang berada pada busur PNQ menjadi garis horizontal RS. Tetapkan titik T sebagai perpotongan garis horizontal RS dan vertical HI. Dengan pusat titik T dan jari-jari TS, gambarlah setengah lingkaran pada bagian atas PNQ dan menyentuh di dua titik dekat R dan S. Dengan pusat T dan jari-jari TM gambarlah

sebuah busur pada bagian atas PNQ yang menyentuh pada dua titik. Delapan segitiga sama sisi harus dibuat di ruang yang terletak di dalam dua busur itu (lihat gambar setiga merah di dalam ruang dua busur biru).



Tahap kelima menggambar bendera Nepal.

Tahap keenam. Hapuslah semua label dan garis pembantu kita akan mendapatkan gambar bendera Nepal yang hampir jadi. Ada yang tahu gambar apa yang kurang? Tentu saja gambar matahari di tengah segitiga kedua. Ini menjadi tantangan bagi kalian untuk mencari tahu dan mengerjakannya sendiri, ya. Silakan coba cari langkah lanjutannya di internet dengan mengakses bahan bacaan di akhir tulisan ini.



Tahap keenam menggambar bendera Nepal.

Bahan bacaan:

- <https://www.crwflags.com/fotw/flags/np-law.html>
- <https://mathjokes4mathyfolks.wordpress.com/2017/06/07/the-amazing-national-flag-of-nepal/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=f2Gne3UHKHs&t=103s>



Mengukur denyut nadi dengan bandul sederhana

Penulis:

Ahmad Ridwan Tresna Nugraha (Peneliti Fisika di LIPI)

Kontak: art.nugraha(at)gmail.com

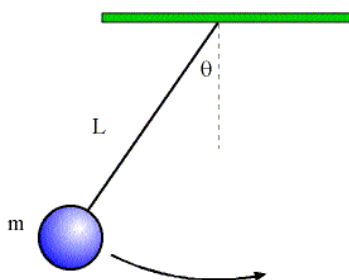
Misalkan kita baru beres lari pagi dan ingin mengukur denyut nadi kita per menit. Sayangnya, kita lupa membawa arloji. Apa yang sebaiknya dilakukan? Sedikit pengetahuan fisika akan membantu kita menghitung denyut nadi dengan alat sederhana di sekitar.

Orang yang berlari pagi biasanya memakai sepatu yang bertali. Kita bisa membuat bandul sederhana dengan menggunakan tali tersebut dan benda yang bisa diikat stabil olehnya, seperti batu kerikil. Frekuensi osilasi bandul akan tergantung pada panjang tali. Bagaimana mengukur panjang tali? Perkiraan saja dari tinggi badan kita.

Bandul ideal memiliki massa m yang terpusat pada satu titik. Jika panjang bandul adalah L , periode osilasi atau waktu yang dibutuhkan bandul dari satu titik kembali ke titik itu adalah

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}},$$

dengan g adalah nilai percepatan gravitasi. Kita lihat bahwa periode T tidak bergantung pada massa m . Syaratnya, amplitudo mula-mula dari bandul cukup kecil, nilai sudut ayunan θ kira-kira maksimalnya 10 derajat.



Ilustrasi bandul sederhana.

Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, bandul ideal dengan panjang $L = 1 \text{ m}$ akan memiliki periode $T = 2,01 \text{ s}$. Nah sekarang tinggal hitung saja dalam satu periode ayunan bandul itu berapa kali denyut nadi kita dapat terhitung?

Letakkan dan tekan ujung jari telunjuk dan jari tengah pada pangkal ibu jari di pergelangan tangan, lipatan paha, atau pada cekungan leher depan/sisi batang tenggorokan. Kalau ada 2 kali denyut nadi dalam 1 ayunan untuk bandul dengan panjang $L = 1 \text{ m}$, berarti denyut nadi per menitnya adalah sekitar 60 kali.

Pengukuran denyut nadi yang lebih akurat dengan menggunakan bandul sederhana ini bisa dilakukan dengan mempertimbangkan kecocokan waktu satu ayunan bandul dengan waktu antara satu denyutan nadi ke denyutan berikutnya. Sinkronkan kemunculan denyut nadi pertama dengan titik awal ayunan dan kemunculan denyut nadi kedua dengan kembalinya ayunan ke titik awal.

Nilai L dapat divariasikan sehingga dua denyut nadi sinkron dengan 1 ayunan. Periode bandul bisa dihitung ulang dari rumus yang sudah tersedia. Dengan cara ini, denyut nadi per menit adalah senilai $60/T$ (enam puluh dibagi periode bandul).

Kalau kita membuat amplitudo bandul terlalu besar, misalnya dengan θ lebih dari 10 derajat, kita perlu menggunakan rumus lain untuk periode bandul. Penurunannya dapat ditemukan di buku teks fisika kuliah. Hasilnya adalah

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g} \left(1 + \frac{1}{16} \theta^2 \right)},$$

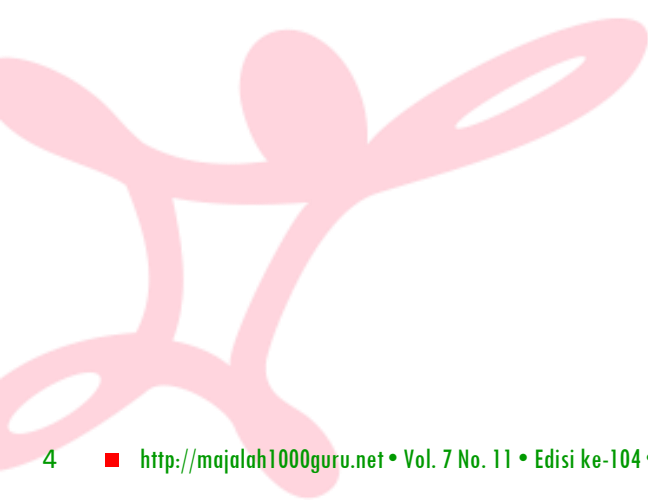
dengan θ yang muncul di rumus ini dinyatakan dalam radian (bukan derajat).

Angka 10 derajat kira-kira setara dengan 0,17 radian. Itulah sebabnya kalau amplitudo bandul cukup kecil, misalnya dengan θ kurang dari 10 derajat, efek koreksi θ ini sangatlah kecil. Perubahan yang dihasilkan pada T oleh $\theta = 0,17$ radian adalah 0,1% saja, yang masih aman untuk diabaikan.

Dengan menggunakan bandul sederhana, kita bisa jamin bahwa pengukuran denyut nadi per menit cukup akurat untuk kebutuhan sehari-hari. Jika dibandingkan dengan pengukuran menggunakan alat kedokteran, mungkin hanya akan meleset kurang lebih 2 denyut saja per menitnya. Silakan buktikan sendiri!

Bahan bacaan:

- G. Grimvall, "Brainteaser Physics: Challenging Physics Puzzlers", Johns Hopkins University Press (2007).
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Pendulum_\(mathematics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pendulum_(mathematics))
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse#Rate>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_rate



Isolasi Produk Alami

Penulis:

Haryadi Nugraha Putra (Alumnus Program Magister di Prince of Songkla University, Thailand)

Kontak: haryadi.nugraha.p(at)mail.ugm.ac.id

Secara harfiah, istilah produk alami diartikan sebagai produk yang dihasilkan melalui proses tertentu secara biologi. Istilah ini dikenal dalam bahasa Inggris sebagai "*natural product*" yang juga menjadi salah satu bagian cabang dari ilmu kimia. Pada dasarnya, terdapat dua alasan yang mendasari mengapa para peneliti melakukan isolasi produk alami, yaitu (1) untuk menemukan senyawa-senyawa dengan aktivitas biologi yang baik dan (2) untuk melakukan eksperimen lanjutan dengan menggunakan senyawa hasil dari proses isolasi.

Dalam proses isolasi, istilah produk alami lebih merujuk pada metabolit sekunder atau molekul-molekul kecil yang diproduksi oleh organisme tertentu dengan berat molekul kurang dari 1500 amu serta tidak sepenuhnya memiliki peran penting terhadap kelangsungan hidup organisme tersebut. Oleh karenanya, senyawa-senyawa seperti asam nukleat, protein, polisakarida, dan lain sebagainya yang merupakan bahan dasar dan penting untuk berbagai proses biologi di dalam tubuh makhluk hidup tidak menjadi target utama dari proses isolasi.

Timbul sebuah pertanyaan, "Mengapa metabolit sekunder dijadikan sebagai substansi yang begitu penting dari proses isolasi?" Jawabannya, metabolit sekunder dipercaya memiliki sifat yang unik untuk setiap spesies dari organisme tertentu. Di antaranya memiliki peran sebagai *antifeedant* (zat yang dapat menghambat atau menghentikan aktivitas makan serangga), *sex attractants* (zat penarik pada proses perkembangbiakan), dan antibiotik. Di sisi lain, masih banyak metabolit sekunder yang belum memiliki peran biologis secara jelas sehingga perlu dikaji lebih lanjut. Beberapa aspek yang dicapai dari proses isolasi produk alami adalah:

1. Menemukan senyawa baru.
2. Memberikan informasi tentang kelompok senyawa yang terkandung dalam organisme tertentu.

3. Mengkaji aktivitas biologi dari senyawa-senyawa yang terisolasi.

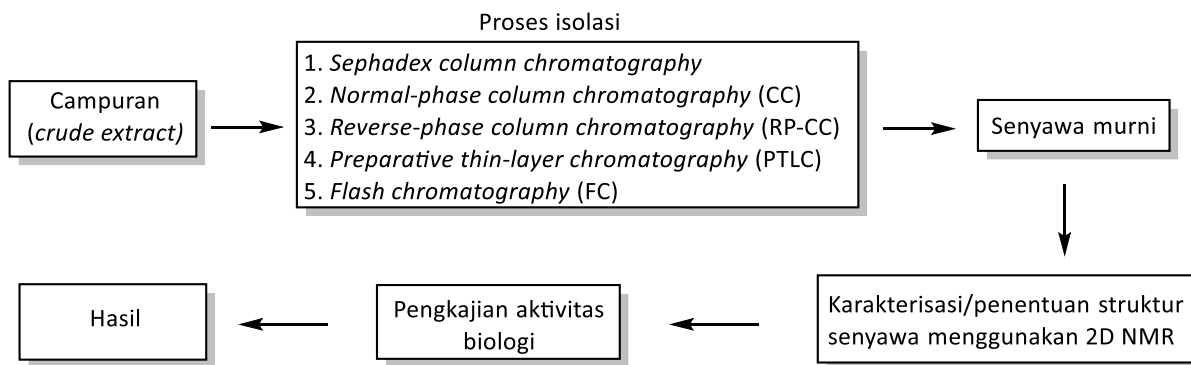
Untuk mencapai semua aspek di atas pada dasarnya senyawa yang terisolasi harus memiliki kadar kemurnian tinggi. Hal ini ditujukan untuk memperoleh hasil yang valid, baik pada proses penentuan struktur senyawa ataupun pengkajian aktivitas biologi yang mensyaratkan bebas dari kontaminasi yang dapat mempengaruhi hasil dari penentuan aktivitas tersebut.

Proses isolasi produk alami biasanya dilakukan dengan metode fraksinasi. Sebagai contoh, pada pemurnian menggunakan kolom kromatografi, sampel yang berupa campuran berbagai senyawa akan dipisahkan menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil sesuai dengan sifat dan karakteristiknya. Di setiap fraksi tersebut akan memiliki kadar kemurnian yang lebih baik dari sebelumnya.

Proses dilanjutkan dengan analisis setiap fraksi sebagai upaya untuk mendeteksi keberadaan senyawa yang diinginkan. Hal yang perlu diperhatikan untuk memulai isolasi produk alami adalah mengenal sifat dan karakteristik dari senyawa target yang terkandung dalam campuran atau *crude extract* seperti kelarutan (hidrofobisitas atau hidrofilitas), sifat asam-basa, muatan, stabilitas pada panas, dan ukuran molekul.

Kelarutan (hidrofobisitas atau hidrofilitas)

Penentuan kelarutan dari campuran beserta senyawa yang terkandung di dalamnya dapat dilakukan dengan tahap pengeringan dari campuran basa. Dilanjutkan dengan pelarutan kembali menggunakan beberapa jenis pelarut yang didasarkan pada urutan polaritasnya. Sebagai contoh, dimulai dengan pelarut polar sampai nonpolar: air-etil asetat-diklorometana-kloroform-n-heksana. Hasil dari tahap ini diperoleh beberapa fraksi dengan kelarutan yang berbeda-beda sesuai dengan jenis pelarutnya.



Bagan proses penelitian Putra dkk. (2019)

Sifat asam-basa

Rentang PH yang akan digunakan biasanya 3, 7, dan 10. Tahap ini dilakukan dengan mencampurkan larutan dari campuran atau *crude extract* yang mengandung air dengan satu atau dua tetes asam atau bufer dan diikuti dengan penambahan pelarut organik yang kemudian menghasilkan dua fase terpisah yaitu fase organik (ruas kiri kesetimbangan) dan fase air (ruas kanan kesetimbangan):



Pengecekan menggunakan kromatografi lapis tipis ditujukan untuk mendeteksi keberadaan dari senyawa pada kondisi asam atau basa. Prosedur ini juga memberikan informasi tentang stabilitas senyawa pada kondisi PH tertentu.

Muatan

Penentuan muatan dilakukan dengan cara mendeteksi efek dari penambahan variasi zat penukar ion terhadap campuran atau *crude extract* menggunakan sistem *batch*. Tahap ini juga sangat berguna dalam perancangan proses isolasi menggunakan kromatografi penukar ion.

Stabilitas terhadap panas

Pengujian ini didasarkan pada proses inkubasi campuran atau *crude extract* pada suhu $\pm 90^\circ\text{C}$ selama 10 menit di dalam penangas air (dengan mengamati perubahan fisik dari campuran misalnya timbul endapan, warna, atau perubahan-perubahan lainnya). Kemudian, dilanjutkan dengan pengamatan bagian-bagian dari campuran atau *crude extract* yang tidak terpengaruh terhadap kondisi tersebut. Metode ini dirasa sangat sulit digunakan untuk mendeteksi rusaknya senyawa dalam suatu campuran selain itu, juga dapat menyebabkan rusaknya senyawa aktif yang berdampak terhadap berkurangnya aktivitas biologis.

Ukuran molekul

Dialisis merupakan metode yang digunakan pada penentuan ukuran molekul. Proses ini akan menahan molekul-molekul yang berukuran besar/makro yang ada dalam campuran atau *crude extract* seperti protein di kantung membran dialisis, serta meneruskan molekul kecil (± 1.500 amu) seperti metabolit sekunder.

Setelah mengetahui beberapa teknik penentuan karakteristik dari senyawa yang terkandung dalam sebuah campuran atau *crude extract* maka selanjutnya adalah mengetahui metode yang digunakan untuk proses isolasi yang sebagian besar didasarkan pada proses kromatografi. **Kromatografi** merupakan teknik pemisahan yang melibatkan distribusi suatu senyawa terhadap fase gerak dan fase diam. Kromatografi yang digunakan untuk isolasi produk alami dibagi menjadi dua kategori, klasik dan modern.

Kromatografi klasik meliputi:

1. *Thin-layer layer chromatography* (TLC)/kromatografi lapis tipis (KLT)
2. *Preparative thin-layer chromatography* (PTLC)
3. *Normal-phase column chromatography* (CC)
4. *Reverse-phase column chromatography* (RP-CC)
5. *Sephadex column chromatography*
6. *Flash chromatography* (FC)

Kromatografi modern meliputi:

1. *High-performance thin-layer chromatography* (HPTLC)
2. *Multiflash chromatography*
3. *Vacuum liquid chromatography* (VLC)
4. *Chromatotron*
5. *Solid-phase extraction*
6. *Droplet countercurrent chromatography* (DCCC)

7. *High-performance liquid chromatography (HPLC)*
8. *Hyphenated techniques*

Putra dkk., 2019 telah berhasil mengisolasi 19 senyawa dari jamur *Pseudopestalotiopsis* sp. PSU-AMF45 dan 5 senyawa di antaranya merupakan senyawa baru. Penelitian tersebut dilakukan menggunakan beberapa teknik kromatografi yang dikategorikan sebagai kromatografi klasik.

Dalam penelitian tersebut juga dijelaskan bahwa kelompok senyawa yang terisolasi antara lain turunan kariofilen, kromon, makrolida ring 10, benzofenon, difenil eter, dan xanton sehingga memungkinkan untuk menemukan kelompok-kelompok senyawa tersebut dalam genus yang sama walaupun berbeda spesies. Selain itu hasil

pengkajian aktivitas biologi yang dilakukan pada penelitian tersebut menyatakan bahwa beberapa senyawa uji yang terisolasi memiliki aktifitas biologi rendah terhadap jamur *Candida neoformans* ATCC90112.

Bahan bacaan:

- Cannell, R. J. P., 1998, Natural Products Isolation, Humana Press Inc, Totowa, New Jersey.
- Putra, H. P., Rukachaisirikul, V., Saithong, S., Phongpaichit, S., Preedanon, S., Sakayaroj, J., Hadsadee, S., Jungsuttiwong, S., 2019, Caryophyllene sesquiterpenes, chromones and 10-membered macrolides from the marine-derived fungus *Pseudopestalotiopsis* sp. PSU-AMF45, Tetrahedron 75 <https://doi.org/10.1016/j.tet.2019.130530>
- Sarker, S. D., Latif, Z., Gray, A. I., 2006, Natural Products Isolation, Humana Press Inc, Totowa, New Jersey



Psilotum nudum: Tumbuhan Purba yang Terancam Punah

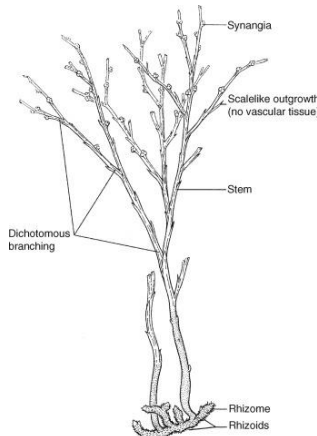
Penulis:

Elga Renjana (Peneliti di LIPI, alumnus Universitas Airlangga)

Kontak: elgarenjana(at)gmail.com

Di dunia hewan kita mengenal komodo yang telah ada sejak zaman purbakala. Bagaimana dengan tumbuhan? Apakah ada tumbuhan purba yang masih ada hingga saat ini? Jawabannya adalah "ya". Salah satu contohnya adalah *Psilotum nudum*.

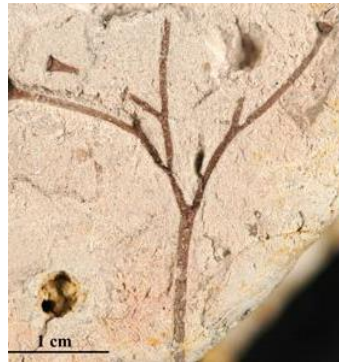
P. nudum adalah tumbuhan purba dari kelompok paku-pakuan (Pteridophyta) yang diperkirakan sudah ada sejak periode Devonian atau sekitar 400 juta tahun yang lalu. Tumbuhan ini disebut sebagai fosil hidup (*the living fossil*) karena memiliki kesamaan dengan fosil tumbuhan di periode Devonian. *P. nudum* juga dikenal dengan nama **kumpai sapu** atau **paku garpu** (*skeleton fork fern*) karena memiliki percabangan dikotomi (menggarpu).



Psilotum nudum dan bagian-bagiannya. Sumber: istudy.pk (gambar kiri) dan Margulis & Chapman (gambar kanan).

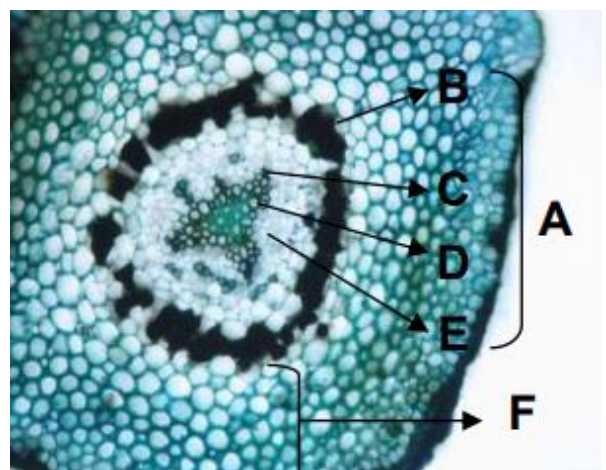
Tumbuhan ini termasuk dalam suku Psilotaceae, ordo Psilotales, kelas Psilopsida, dan filum Psilophyta. Tumbuhan ini menempel di bebatuan di lereng hutan atau tebing jurang, terkadang juga ditemukan tumbuh di permukaan tanah. Tingginya dapat mencapai 60 cm. Sebaran *P. nudum* adalah di daerah tropis dan subtropis, seperti Amerika Utara, Asia Tenggara, hingga Australia.

Karena merupakan tumbuhan purba, jaringan tumbuhan pada *P. nudum* masih sangat sederhana.



Fosil *Cooksonia* yang diperkirakan berumur 400 juta tahun lalu (kiri); Rekonstruksi penampakan *Cooksonia* (kanan). Sumber: <https://treasurecoastnatives.wordpress.com>.

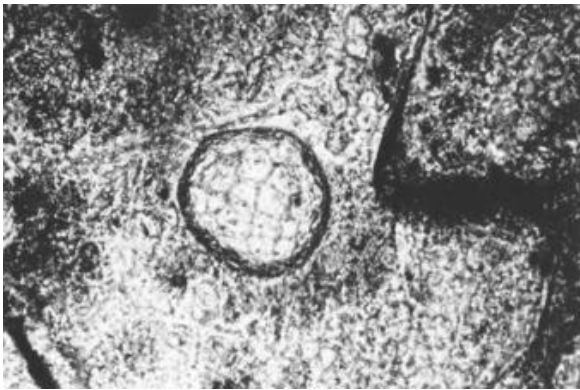
Meskipun demikian, *P. nudum* telah memiliki jaringan pengangkut, yaitu xilem dan floem. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan mineral dari tanah, sedangkan floem berfungsi untuk mengedarkan hasil fotosintesis. Hampir seluruh bagian tumbuhan berwarna hijau dan mengandung klorofil (pigmen hijau untuk melakukan fotosintesis), sementara bagian daun pada *P. nudum* berukuran kecil dan tampak seperti sisik.



Irisan melintang jaringan rhizoma *Psilotum nudum* (Keterangan: A. stele; B. sel endonermis; C. protoxilem; D. metaxilem; E. floem; F. Korteks). Sumber: Nazarian dkk. (2010)

Perkembangbiakan *P. nudum* dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif. Perkembangbiakan vegetatif *P. nudum* melalui rhizoma. Tunas baru akan muncul pada bagian samping tumbuhan. Sementara itu, perkembangbiakan generatif *P. nudum* melalui spora yang tersimpan di dalam kotak spora (*sporangia*) berwarna kuning.

P. nudum juga melakukan simbiosis mutualisme dengan mikoriza. Hal ini dilakukan agar mempermudah dan memperluas area serapan air dan mineral dalam tanah. Selain sebagai tanaman hias, paku ini berpotensi sebagai tanaman obat. Bahkan penduduk lokal ada yang menjadikannya sebagai minuman teh.



Irisan melintang jaringan rhizoma fosil Rhynia yang diperkirakan berumur 400 juta tahun lalu. Sumber: Margulis & Chapman (2009).

Sayangnya, akibat meningkatnya kerusakan hutan, populasi tumbuhan paku ini mulai mengalami penurunan di alam liar. Bahkan *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) mengkategorikan *P. nudum* sebagai jenis tumbuhan yang terancam kritis (*critically endangered*). Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya konservasi baik secara *in situ* maupun *ex-situ*; konservasi *in situ* dilakukan di habitat alaminya, sedangkan konservasi *ex-situ* dilakukan di luar habitat alaminya, seperti kebun raya dan sejenisnya.

Bahan bacaan:

- Margulis, L. and Chapman, M.J. 2009. Kingdoms and Domains: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth, 4th Edition. USA: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373621-5.X0001-3>
- Nazarian, H., Taghavizad, R., and Khosravi, E. 2010. The first anatomical report and morphological reexamination of *Psilotum nudum* L., in Iran. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (6): 3732-3728.
- Taafaki, I.J., Fowler, M.K., and Thaman, R.R. 2006. *Traditional Medicine of The Marshall Islands: The Women, the Plants, the Treatments*. Fiji: University of the South Pacific.
- <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010/details/species/id/7036314>
- <https://www.iucnredlist.org/species/18821051/85448041>
- <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Psilotum+nudum>

Raspberry Pi: Dari Media Pembelajaran hingga IoT

Penulis:

Indarta Kuncoro Aji (Mahasiswa Doktor di The University of Electro Communications, Jepang)

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

Jika mendengar nama Raspberry Pi, mungkin yang ada di benak kalian pertama kali adalah sebuah kue pai yang dilapisi selai buah raspberry sebagai topping di atasnya. Tapi, yang penulis maksud adalah sebuah komputer kecil yang berukuran kira-kira sebesar kartu kredit.

Raspberry Pi diluncurkan pertama kali pada Februari 2012 dengan sistem operasi Raspbian yang berbasis pada Debian Linux dan perangkat keras berupa *single-core* 32-bit, RAM sebesar 256MB, sebuah *USB port*, dan sebuah *Ethernet port*. Raspberry Pi mulai dikembangkan sejak tahun 2008 di bawah naungan "The Raspberry Pi Foundation", yaitu sebuah organisasi nirlaba berbasis di Inggris yang didirikan oleh beberapa akademisi dan teknisi di bidang komputer yang prihatin dengan menurunnya minat siswa pada ilmu komputer.

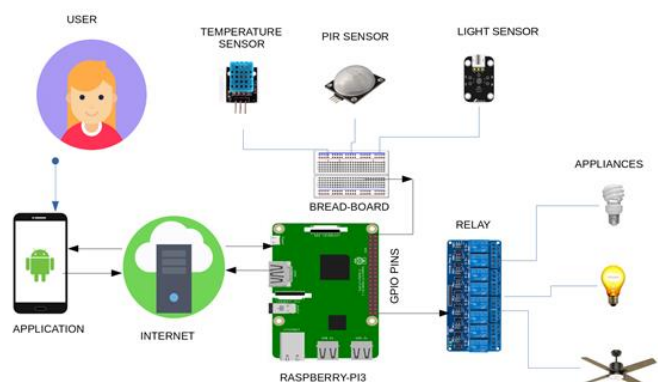
Raspberry Pi hadir sebagai media untuk mengajarkan pemrograman komputer pada siswa sekolah dan masyarakat di negara berkembang karena harganya yang sangat terjangkau jika dibandingkan dengan harga yang harus dikeluarkan untuk membeli sebuah komputer pribadi maupun laptop. Saat ini produk Raspberry Pi terbaru dengan tipe "Pi 4 B" dibanderol dengan harga berkisar antara 25 hingga 45 Dolar AS dengan spesifikasi perangkat keras yang lebih baik: quad-core 64-bit, RAM sebesar 1 hingga 4 GB, dan empat buah *USB port*.

Spesifikasi tambahan lainnya dari Raspberry Pi terbaru adalah perangkat nirkabel, *bluetooth*, dan *video-core graphics* sehingga memungkinkan melakukan transfer data nirkabel maupun *bluetooth*, serta mampu memutar video dengan resolusi yang sangat baik. Raspberry Pi tipe terbaru ini pun juga dapat menggunakan sistem operasi selain Raspbian, di antaranya Ubuntu, Windows 10 IoT, RISC OS, LibreELEC, dan lain sebagainya.



Penampilan Raspberry Pi 4. Sumber: <https://www.raspberrypi.org/>

Dengan kemampuan yang dimilikinya saat ini, penggunaan Raspberry Pi tidak hanya sebagai media pembelajaran pemrograman komputer saja, tetapi sudah mengambil peran penting pada era teknologi IoT (*Internet of Thing*). Sebagai contoh, otomatisasi industri berbasis IoT menggunakan Raspberry Pi digunakan untuk kendali jarak jauh dan pemantauan jarak jauh perangkat dan peralatan industri, dengan harga terjangkau. Sama halnya dengan teknologi rumah pintar (*smart home*) yang dapat mengontrol perangkat rumah dari jarak jauh melalui aplikasi yang ada pada telepon pintar.



Alur kerja rumah pintar menggunakan Raspberry Pi. Sumber: <https://medium.com/>

Raspberry Pi dapat dihubungkan dengan berbagai macam sensor yang dipasang di dalam rumah untuk mengetahui keadaan rumah. Kemudian, dari data yang diperoleh melalui sensor, pengguna (*user*) memberikan perintah melalui aplikasi pada telepon pintar yang selanjutnya diteruskan kembali ke Raspberry Pi melalui internet. Setelah itu, Raspberry Pi akan melanjutkan pesan kepada *relay* untuk melaksanakan perintah untuk menghidupkan (*on*) atau mematikan (*off*) perangkat rumah.

Bahan bacaan:

- <https://www.raspberrypi.org/>
- <https://physicsworld.com/a/small-computers-find-an-industrial-niche/>
- <https://www.makeuseof.com/tag/9-things-wanted-know-raspberry-pi/>
- <https://opensource.com/resources/raspberry-pi>
- <https://www.codemag.com/Article/1607071/Introduction-to-IoT-Using-the-Raspberry-Pi>
- <https://medium.com/@mahimasachan/internet-of-things-raspberry-pi-home-automation-system-based-on-iot-d94cac70a7c1>



Masih Adakah Tontonan untuk Tuntunan di Era Generasi Z?

Penulis:

Novita Trip Hapsari (Mahasiswa Jurusan Bimbingan dan Konseling, Universitas Sebelas Maret Surakarta)

Globalisasi budaya menyebar secara cepat dan meluas di berbagai negara dengan adanya teknologi. Kecanggihan teknologi membuat dunia seakan tidak memiliki batas lagi. Namun, kecanggihan teknologi juga membuat semua mudah diadopsi, ditiru tanpa adanya penyaringan atau filter.

Perubahan teknologi turut berperan dalam perubahan selera tontonan masyarakat, terutama selera para remaja saat ini. Semua tontonan yang diinginkan kalangan dari berbagai usia, termasuk remaja, dapat dilihat dan didengar tanpa ada batasannya, mulai dari musik, sinetron, drama Korea, *reality show*, hingga *infotainment*, dari televisi maupun internet.

Kemudahan-kemudahan yang disediakan oleh teknologi tidak sepenuhnya dimanfaatkan secara bijak. Banyak hal negatif yang turut dibawa dan menjadi dampak dalam perkembangan teknologi saat ini. Sebut saja salah satunya perihal musik yang saat ini dapat disebut dengan *invisible teacher*. Musik yang didengar para remaja turut menjadi pendidik yang menanamkan moralitas, karakter, dan kemudian memengaruhi perilaku remaja-remaja (Lestari dan Puji, 2017:59-61).

Cara berpikir dan bertindak laku yang diwarnai oleh music, baik secara langsung dan tidak, akan mengakses ke lapisan bawah sadar otak manusia. Apabila peranan musik dimanfaatkan sebagai media hiburan yang berlebihan kemungkinan dapat menghasilkan perilaku kurang baik. Remaja yang melihat tindakan tidak pantas yang termuat dalam video music atau *live show* bisa saja meniru tindakan tersebut.

Banyak orangtua yang kurang menyadari bahwa musik yang didengarkan oleh anaknya tidak sesuai dengan usia dan dapat memicu hal-hal yang tidak diinginkan. Anak yang terlanjur menyukai lagu yang tidak sesuai dengan usianya dan

mengidolakan penyanyi yang notabene adalah orang dewasa, akan cenderung menjadikan orang tersebut sebagai *role model*-nya.

Lagu dan musik populer masyarakat masa kini cenderung berorientasi pada lagu percintaan antara orang dewasa. Gempuran lagu bertemakan cinta pada orang dewasa menjadi salah satu faktor yang berhubungan erat dengan masalah tersebut sehingga remaja menjadi seperti orang dewasa dalam sikap dan tingkah lakunya. Meskipun masih dipandang belum mengkhawatirkan oleh beberapa pihak, jika pola menonton pada remaja tersebut dilanjutkan, akan berakibat fatal di masa yang akan datang (Tavini, 2018: 64).

Bagaimana tidak, remaja kini mengetahui dan fasih menyanyikan lagu-lagu dewasa bertemakan cinta. Walaupun dapat diketahui bahwa pengetahuan remaja tentang lagu dewasa sangat bagus, umumnya remaja tidak memahami makna lagu sepenuhnya atau tidak semua tahu arti istilah-istilah orang dewasa yang ada dalam lirik lagu tersebut (Gushevinalti, 2011). Hanya beberapa istilah seperti pacaran, jatuh cinta, kekasih merupakan istilah-istilah yang dimengerti remaja.

Mirisnya, sebagian remaja dapat dengan mudah menghafal lirik-lirik lagu dewasa bertemakan cinta, patah hati dan lain-lain, tetapi gagap ketika ditanya tentang sejarah bangsa. Kenyataan ini seharusnya tetap menjadi perhatian dari berbagai pihak.

Selain mendengarkan musik, remaja juga cenderung menyukai tayangan drama atau sinetron. Terdapat beberapa tontonan yang tidak sesuai kategori umur remaja, seperti sinetron yang vulgar dan mengandung unsur pornografi. Padahal, pesan-pesan dalam film ataupun sinetron secara langsung dan tidak langsung dapat memengaruhi kinerja otak dan berdampak pada tingkah laku yang dimiliki oleh seseorang.

Kegiatan otak bisa dipantau dengan menggunakan alat pendeteksi khusus yang disebut Elektroensefalograf (EEG) yang bertugas merekam gelombang otak. Saat gelombang β (beta) dikeluarkan, otak sedang aktif untuk berpikir, misalnya menyaring informasi yang sedang masuk ke dalam otak melalui alat indra. Otak juga akan mengeluarkan gelombang α (alfa) jika sedang tidak aktif (pasif) sehingga dapat merekam semua informasi yang masuk tanpa menyaringnya.

Untuk mempelajari kegiatan otak sewaktu seseorang menonton, Dr. Thomas Mulholland merekam gelombang otak pada anak-anak yang sedang menonton tayangan favorit mereka. Sebelum penelitian dilakukan, dibuat satu asumsi bahwa gelombang otak seorang anak yang sedang melihat acara kesayangannya di televisi adalah gelombang beta karena dia aktif berpikir. Namun, bertentangan dengan asumsi ini, didapati bahwa setelah menonton selama 2-3 menit, gelombang otak berubah dari beta ke alfa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa setelah menonton walaupun sebentar saja pikiran mereka tidak menunjukkan reaksi (pasif) atas apa yang ditontonnya sehingga otak merekam semua informasi tanpa tersaring oleh otak depan (Rizal, 2016).

Pada saat menonton, gelombang beta otak menghilang lalu digantikan oleh gelombang alfa, yang artinya tontonan telah menekan fungsi dari otak depan. Kejadian yang hampir serupa sewaktu seseorang dalam keadaan dihipnotis. Dapat dikatakan bahwa menonton memiliki dampak yang hampir sama dengan hipnotisme, yaitu dengan menekan fungsi otak depan.

Dr. F. Morris mengatakan bahwa "Pergantian sudut pandang pada gambar yang terus-menerus dalam waktu singkat tanpa kita atur dan kita kehendaki menghasilkan dampak hipnotis pada penonton televisi. Oleh karenanya, melihat acara yang tidak baik pada televisi dapat memberikan akses negatif dikarenakan informasi yang masuk dan terekam di dalam otak tanpa tersaring oleh penonton.

Efek negatif yang ditimbulkan secara tidak langsung mengakibatkan remaja terbiasa untuk mengambil nilai dari tontonan yang mereka lihat secara mentah, mengabaikan nilai-nilai moral

dalam kebudayaan. Seringkali remaja akan meniru apa yang dilihat dan didengarnya tanpa memikirkan efek sampingnya.

Remaja ada pada masa mencari jati diri sehingga belum memiliki kemampuan untuk dapat membandingkan atau memilah tontonan yang sesuai dengan umurnya. Jika yang ditonton dapat menghibur dirinya, maka remaja akan melihat terus untuk mengikuti acara itu dan mengulangnya secara berkelanjutan, sampai dirinya mengalami titik kebosanan (Rizal, 2016).

Tindakan preventif atau antisipatif dibutuhkan untuk mencegah dampak-dampak negatif. Alternatif tontonan adalah film dokumenter atau materi pelajaran sekolah yang dikemas dalam bentuk video menarik. Guru sebagai pendidik bahkan dapat mendorong atau mengajak peserta didik untuk membuat konten kreatif yang mendidik.

Bukan tidak mungkin bahwa generasi Z yang umumnya telah banyak terpapar dengan tayangan di media sosial memiliki ide-ide yang lebih segar dan menarik. Dengan demikian, guru tidak hanya sibuk mewanti-wanti muridnya untuk memilah tayangan, tapi juga memicu kreativitas siswanya dengan memberi tuntunan.

Tulisan ini diadopsi dari tugas penulis dalam mata kuliah Perkembangan Peserta Didik SMP

Bahan bacaan:

- Lestari, Anna Puji. 2017. Penonton Anak dan Remaja Terkait Program Acara Indonesian Idol Junior 2016: Studi Resepsi Pada Kontestan Anak yang Menyanyikan Lagu – Lagu Orang Dewasa. Jurnal The Messenger (9)1. 55-64
- Tavini, Tissa. 2018. Dampak Krisis Apresiasi Musik Anak Bagi Pertumbuhan Moralitas. Yogyakarta: Institut Seni Indonesia Yogyakarta
- Gushevinalti. 2011. Media Habit dan Interpretasi Anak Usia Dini Kota Bengkulu Tentang Tayangan Media. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Rizal, Fahrul. 2016. Pengaruh Pola Menonton Iklan, Sinetron, dan Infotainment Di Televisi Terhadap Globalisasi Budaya Pada Masyarakat Muslim Di Kota Medan. Sumatera Utara: UIN Sumatera Utara.
- Iswahyuni, Ety. 2015. Pengaruh Kebiasaan Menonton Sinetron Terhadap Perkembangan Perilaku Anak Usia Sekolah di SDN Pao- Pao Kecamatan Somba Opu Kabupaten Goa.

KUIS Majalah 1000guru

Halo Sobat 1000guru! Jumpa lagi dengan kuis Majalah 1000guru Edisi ke-104. 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 kimia Majalah 1000guru edisi ke-104 ini telah disajikan pembahasan mengenai proses isolasi produk alami. Produk alami umumnya merujuk pada metabolit sekunder. Coba jelaskan mengenai produk alami atau metabolit sekunder dengan bahasa teman-teman sendiri! Berikan dan jelaskan juga beberapa contoh dan peranan produk alami dalam kehidupan sehari-hari! Sertakan juga 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 104**.

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 **25 Desember 2019**, ya!

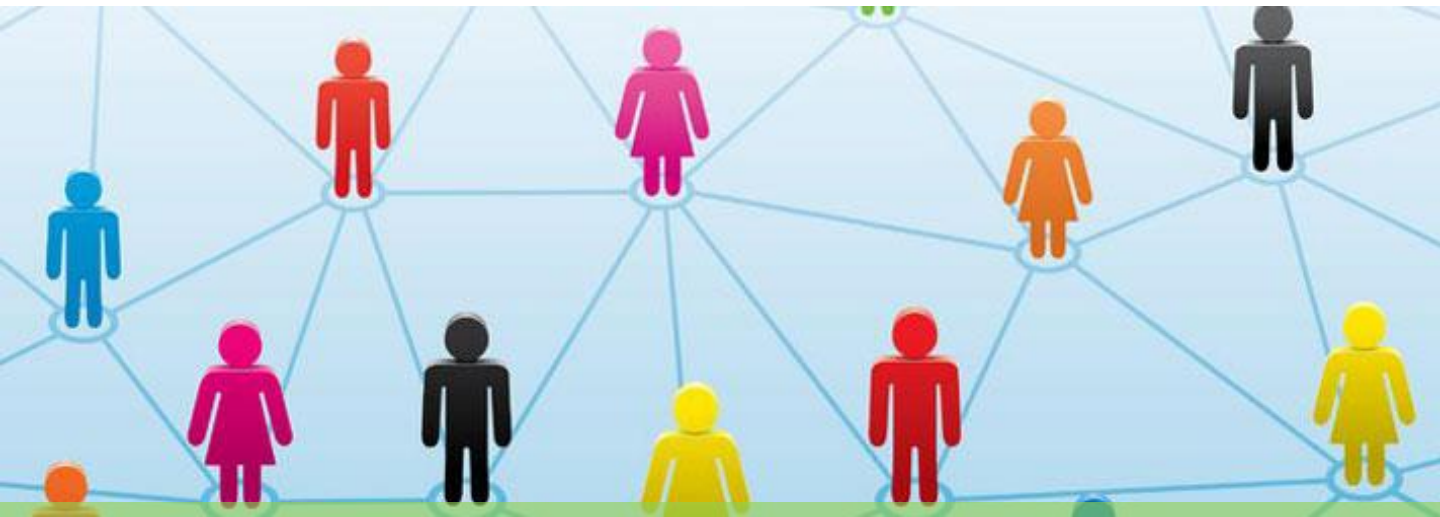
Pengumuman Pemenang Kuis

Pertanyaan kuis Majalah 1000guru edisi ke-103 lalu adalah:

Pada rubrik biologi Majalah 1000guru Edisi ke-103 ini telah disajikan pembahasan mengenai bakteri hidrokarbonoklastik yang bisa mendegradasi senyawa hidrokarbon yang merupakan salah satu senyawa pencemar lingkungan. Proses degradasi senyawa hidrokarbon oleh bakteri diawali dengan produksi suatu senyawa biosurfaktan untuk menurunkan tegangan permukaan air. Coba jelaskan mengenai konsep tegangan permukaan air dengan bahasa teman-teman sendiri! Berikan dan jelaskan juga beberapa contoh pengaruh fenomena tegangan permukaan air dalam kehidupan sehari-hari! Sertakan juga 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!





Sekilas Info Kegiatan 1000guru

Bagi yang baru mendengar maupun membaca tentang 1000guru mungkin akan bertanya-tanya, perkumpulan ini untuk apa dan juga apa saja kegiatannya?

Ada 3 kegiatan utama 1000guru yang sudah kami sejak pembentukan gerakan ini pada 2008.

(1) Kuliah dan kelas jarak jauh (telekonferensi) maupun kuliah "darat"

Telekonferensi ini pada awalnya merupakan satu-satunya "produk" utama 1000guru. Kami berusaha menghubungkan sekolah-sekolah di Indonesia yang tertarik untuk mendapat pengetahuan secara langsung dari para peneliti Indonesia yang bekerja di luar negeri (maupun di Indonesia) yang tidak bisa diperoleh dengan mendatangkan mereka ke sekolahnya. Dari sinilah fondasi awal filosofi 1000guru bahwa setiap orang bisa menjadi guru di manapun dia berada.

Telekonferensi kemudian dipilih sebagai metode untuk memfasilitasi keterhubungan antara suatu sekolah dengan "guru relawan" yang bersedia menyampaikan materi terkait penelitian yang sedang dijalaninya ataupun materi-materi lain yang dikuasainya. Alhamdulillah saat ini 1000guru memiliki jaringan "guru relawan" yang cukup besar mencakup berbagai bidang ilmu, sehingga jika sekolah Anda cukup berminat untuk menyelenggarakan telekonferensi atau tatap muka

langsung, bisa dilakukan dengan mengajukan permintaan materi apa yang ingin dibahas. Kami juga tidak memungut biaya apapun atas nama 1000guru untuk kegiatan ini. Semuanya GRATIS!

(2) Majalah 1000guru

Salah satu motivasi adanya majalah 1000guru ini adalah untuk menyediakan wadah bagi para profesional dari berbagai bidang ilmu untuk bercerita secara langsung tantangan-tantangan menarik yang mereka hadapi setiap harinya ke adik-adik pelajar sekolah menengah. Selain itu majalah inipun berfungsi sebagai "hiburan" dengan memberikan beberapa bahasan yang jarang tersentuh pelajaran sekolah. Dengan demikian, kami berharap bisa membantu adik-adik pelajar untuk merumuskan cita-cita mereka sejak dini dan memotivasi mereka untuk belajar bidang-bidang tertentu secara lebih tekun.

(3) Video pendidikan

Satu lagi program gerakan 1000guru yang sedang dirintis adalah membuat perpustakaan elektronik yang berisi kumpulan rekaman audio visual (video) kuliah oleh para guru relawan untuk anak-anak level sekolah dasar dan menengah. Selain untuk koleksi perpustakaan, kumpulan video perkuliahan ini rencananya ingin kita bagi ke daerah-daerah yang kekurangan guru dan belum terjangkau oleh internet, yang tidak terjangkau oleh program kuliah jarak jauh (telekonferensi) 1000guru.

 /1000guru
 @1000guru



9 772338 119006



Pendidikan yang Membebaskan