ISSN 2338-1191
Vol. 8 No. 8
Agustus 2020

Majalah 1000guru

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

Kalkulus Vektor | Kebutuhan Energi
Woody Climber | Gelombang Akustik | Kebersihan Gigi Anak
TaBuLamPot | Keterampilan NonTeknis

Alhamdulillah, majalah bulanan 1000guru dapat kembali hadir ke hadapan para pembaca. Pada Edisi ke-113 ini tim redaksi memuat 7 artikel dari 7 bidang berbeda.

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. 8. 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

- Mari Mengenal Kalkulus Vektor 1

Rubrik Kimia

- Kebutuhan Energi pada Manusia 5

Rubrik Biologi

- *Woody Climber*: Si Tumbuhan Eksotis di Daerah Tropis 7

Rubrik Teknologi

- Mengenal Perangkat Gelombang Akustik Sebagai Media Komunikasi 9

Rubrik Kesehatan

- Menjaga Kebersihan Gigi Anak 12

Rubrik Sosial-Budaya

- Tabulampot: Tanaman Buah dalam Pot 14

Rubrik Pendidikan

- Pentingnya Keterampilan Nonteknis Memasuki Dunia Kerja 17

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 (Kyushu University, 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.

Mari Mengenal Kalkulus Vektor

Penulis:
Muhammad Lawrence Pattersons (Mahasiswa S-2 Ilmu Fisika, Universitas Indonesia)
Kontak: muhammad4lawrence@gmail.com

"Kalkulus adalah hasil perjuangan intelektual yang dramatis yang telah berlangsung selama 2500 tahun," demikianlah ungkapan matematikawan Richard Courant mengenai kalkulus.

Kalkulus adalah studi mengenai limit. Operasi limit ini selanjutnya berkembang menjadi operasi diferensial (disebut pula turunan) dan integral. Operasi-operasi tersebut diperkenalkan dalam mata pelajaran matematika di SMA, sehingga pada hakikatnya kalkulus bukanlah hal yang asing bagi para pelajar yang telah menjelajahi rimba matematika yang berisi limit, diferensial, dan integral.

Selain kalkulus, vektor juga merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam mata pelajaran matematika SMA, bahkan menjadi irisan mata pelajaran matematika dan fisika. Di antara pembahasan lanjutan mengenai vektor adalah medan vektor, yaitu entitas matematika yang didefinisikan oleh suatu fungsi vektor.

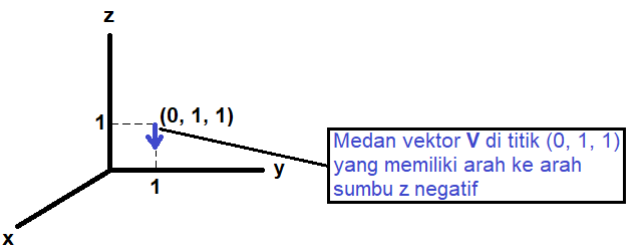
Fungsi vektor adalah suatu fungsi yang mengaitkan setiap titik pada suatu daerah di dalam suatu ruang dengan sebuah vektor. Berikut ini adalah contoh fungsi vektor:

$$\mathbf{V}(x,y,z) = 2xy^5z\hat{\imath} + (8xyz + xz^2)\hat{\jmath} - 7yz^7\hat{k}.$$

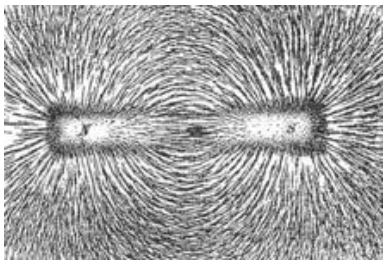
Variabel *x*, *y*, dan *z* menunjukkan bahwa $\mathbf{V}$ adalah suatu fungsi, sedangkan vektor $\hat{\imath}, \hat{\jmath}$, dan $\hat{k}$ merepresentasikan vektor-vektor satuan. Artinya, $\mathbf{V}$ mengandung dua buah tanda pengenal, yaitu tanda pengenal yang menunjukkan bahwa ia adalah suatu fungsi dan tanda pengenal yang menunjukkan bahwa ia adalah vektor. Dengan demikian, $\mathbf{V}$ adalah sebuah fungsi vektor yang mendefinisikan suatu medan vektor.

Sekarang kita akan mencoba menghitung besarnya medan vektor $\mathbf{V}$ pada sembarang titik, misal pada titik $(x,y,z) = (0,1,1)$:

$$\mathbf{V}(0,1,1)$$
$$= 2(0)(1)^5(1)\hat{\imath} + [8(0)(1)(1) + (0)(1)^2]\hat{\jmath}$$
$$- 7(1)(1)^7\hat{k} = -7\hat{k}.$$



Ilustrasi medan vektor **V** di titik (0, 1, 1).



Ilustrasi garis-garis medan magnet di sekitar batang magnet.

Jadi, besarnya medan vektor $\mathbf{V}$ di titik (0, 1, 1) adalah senilai 7 satuan, pada arah $-\hat{k}$ yang menunjukkan arah sumbu-*z* negatif. Jika kita pernah mempelajari materi vektor di sekolah, perlu diingat kembali bahwa vektor memiliki nilai dan arah. Karena $\mathbf{V}$ adalah suatu fungsi, tentunya nilai medan vektor di sembarang titik lain dapat dihitung.

Jika masih terasa abstrak untuk dibayangkan, di alam kita bisa menemukan medan vektor, seperti medan listrik dan medan magnet. Ketika kita mengamati fenomena kemagnetan, sebenarnya kita sedang mengamati bentuk fisis dari sebuah medan vektor. Oleh sebab itu, materi pelajaran mengenai vektor juga masuk ke dalam mata pelajaran fisika mengingat banyak besaran fisika merupakan besaran vektor.

Dalam artikel ini, kita hendak memadukan kedua subjek penting dalam matematika ini, yaitu kalkulus dan vektor. Oleh karena itu, mari kita mengenal "kalkulus vektor" (atau "kalkulus medan

vektor"). Perlu diketahui bahwa pembahasan mengenai kalkulus vektor sebenarnya cukup luas, dan apa yang ditulis di dalam artikel ini hanya berupa pengenalan, sehingga penulis tidak memasukkan semua materi kalkulus medan vektor di dalam artikel ini.

Salah satu tujuan penulisan artikel ini adalah agar para pembaca dari kalangan pelajar, khususnya pelajar SMA yang memiliki minat untuk melanjutkan studinya ke bidang MIPA ataupun teknik, dapat memperoleh gambaran awal mengenai apa yang dipelajari dalam mata kuliah kalkulus, khususnya pada bahasan kalkulus medan vektor. Materi ini bisa menjadi salah satu materi yang seru dan menyenangkan untuk dipelajari di level matematika universitas.

Sebelum melangkah lebih jauh, terlebih dahulu diperkenalkan operator diferensial parsial yang berlaku pada fungsi multivariabel (fungsi yang memiliki banyak variabel, sebagaimana fungsi **V** yang telah kita singgung sebelumnya). Jika pada operator diferensial biasanya kita menggunakan simbol *d* (semisal pada operasi diferensial *y* terhadap *x*, yakni *dy/dx*), pada diferensial parsial kita menggunakan simbol ∂ (dibaca "doh").

Diferensial parsial hanya menghasilkan turunan terhadap satu buah variabel dari suatu fungsi multivariabel, contohnya:

$$\frac{\partial}{\partial x}(8x^2yz + xz^2) = 16xyz + z^2.$$

Operasi diferensial parsial di atas adalah turunan terhadap *x*, sehingga yang diturunkan hanya variabel *x*. Angka maupun variabel selain *x* dianggap sebagai konstanta (bukan variabel). Contoh lainnya untuk diferensial parsial terhadap *y*:

$$\frac{\partial}{\partial y}(8x^2yz + xz^2) = 8x^2z + 0 = 8x^2z.$$

Di dalam kalkulus medan vektor, salah satu operator utamanya adalah ∇ (dibaca "*del*" atau "*nabla*"), yang di dalam koordinat kartesian (koordinat dengan sumbu *x*, *y*, dan *z* yang saling tegak lurus) direpresentasikan oleh

$$\nabla = \hat{\imath}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{\jmath}\frac{\partial}{\partial y} + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}.$$

Ada 3 operasi matematis yang melibatkan *del*, yaitu gradien, divergensi, dan *curl* (rotasi). Gradien adalah turunan vektor dari suatu fungsi skalar. Jadi, selain fungsinya dapat berubah karena diturunkan, fungsi yang terkena operasi gradien juga berubah dari skalar menjadi vektor. Di antara ciri-ciri fungsi skalar adalah tidak memiliki vektor satuan, sehingga fungsi skalar tidak memiliki arah seperti yang dimiliki oleh fungsi vektor. Operasi gradien terhadap suatu fungsi skalar *f* dapat ditulis sebagai

$$\nabla f = \left(\hat{\imath}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{\jmath}\frac{\partial}{\partial y} + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}\right) f$$
$$= \frac{\partial f}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial f}{\partial y}\hat{\jmath} + \frac{\partial f}{\partial z}\hat{k}.$$

Sekarang kita akan mencoba menghitung gradien dari suatu fungsi skalar. Misal kita memiliki fungsi skalar $f = 4xyz$, gradiennya adalah

$$\frac{\partial(4xyz)}{\partial x}\hat{\imath} + \frac{\partial(4xyz)}{\partial y}\hat{\jmath} + \frac{\partial(4xyz)}{\partial z}\hat{k}$$
$$= 4yz\,\hat{\imath} + 4xz\,\hat{\jmath} + 4xy\,\hat{k}.$$

Terlihat bahwa fungsi skalar *f* tidak memiliki vektor satuan, sedangkan hasil dari gradien f memiliki vektor satuan $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$, dan $\hat{k}$. Contoh aplikasi operasi gradien adalah perhitungan medan gaya sentral, yang besaran gayanya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{F} = -\nabla E_P,$$

dengan **F** adalah vektor medan gaya sentral, dan E_P adalah energi potensial yang berkaitan dengan gaya sentral tersebut. Energi potensial adalah sebuah fungsi skalar, sedangkan gaya sentral adalah sebuah fungsi vektor. Contoh gaya sentral yang terdapat di alam adalah gaya gravitasi dan gaya listrik statis.

Operator berikutnya adalah operator divergensi. Jika sebelumnya operator gradien mengubah fungsi skalar menjadi fungsi vektor, operator divergensi ini mengubah fungsi vektor menjadi fungsi skalar. Divergensi adalah *dot product* (perkalian titik) antara *del* dan suatu fungsi vektor. Dari materi vektor yang dipelajari di SMA, kita dapat mengetahui bahwa perkalian titik antara dua buah vektor akan menghasilkan sebuah skalar (hanya memiliki nilai tanpa arah).

Misalkan kita memiliki dua buah fungsi vektor sebagai berikut:

$$\mathbf{C}(x,y,z)$$
$$= C_x(x,y,z)\hat{\imath} + C_y(x,y,z)\hat{\jmath} + C_z(x,y,z)\hat{k},$$
$$\mathbf{D}(x,y,z)$$
$$= D_x(x,y,z)\hat{\imath} + D_y(x,y,z)\hat{\jmath} + D_z(x,y,z)\hat{k}.$$

Setiap komponen dari medan vektor **C** dan **D**, yaitu C_x, D_x, C_y, D_y, C_z, dan D_z adalah fungsi dengan

variabel *x*, *y*, dan *z*. Pada perkalian titik, komponen $\hat{\imath}$ dikalikan dengan komponen $\hat{\imath}$, komponen $\hat{\jmath}$ dikalikan dengan komponen $\hat{\jmath}$, dan komponen $\hat{k}$ dikalikan dengan komponen $\hat{k}$, lalu hasil perkalian masing-masing komponen dijumlahkan, sehingga hasil akhirnya adalah berupa skalar dan tidak memiliki vektor satuan lagi.

Perkalian titik antara **C** dan **D** dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{C}\cdot\mathbf{D} = \left(C_x\hat{\imath} + C_y\hat{\jmath} + C_z\hat{k}\right)\cdot\left(D_x\hat{\imath} + D_y\hat{\jmath} + D_z\hat{k}\right)$$
$$= C_xD_x + C_yD_y + C_zD_z$$

Terlihat bahwa hasil dari perkalian titik di atas adalah suatu skalar, dapat diketahui dari ketiadaan vektor satuan pada hasil akhirnya. Dengan menggunakan cara yang sama, kini kita dapat menulis ekspresi matematis dari operasi divergensi.

Misalkan kita kenakan operasi divergensi terhadap fungsi vektor **C**, kita bisa tulis operasi tersebut sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\nabla}\cdot\mathbf{C} = \left(\hat{\imath}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{\jmath}\frac{\partial}{\partial y} + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}\right)\cdot\left(C_x\hat{\imath} + C_y\,\hat{\jmath} + C_z\hat{k}\right)$$
$$= \frac{\partial C_x}{\partial x} + \frac{\partial C_y}{\partial y} + \frac{\partial C_z}{\partial z}$$

Jika fungsi C_x, C_y, dan C_z diberikan, kita dapat menghitung divergensi dari **C**. Salah satu contoh aplikasi operasi divergensi adalah hubungan matematis antara medan listrik dengan kerapatan muatan listrik, yaitu

$$\boldsymbol{\nabla}\cdot\mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

dengan **E** adalah medan listrik, ρ adalah kerapatan muatan listrik, dan ϵ_0 adalah permitivitas ruang hampa.

Operasi terakhir yang akan kita bahas dalam artikel ini adalah operasi *curl* atau rotasi, yaitu turunan fungsi vektor yang menghasilkan fungsi vektor juga. *Curl* adalah perkalian silang (*cross product*) antara operator *del* dengan suatu fungsi vektor. Perkalian silang vektor dapat diselesaikan menggunakan aturan Sarrus, seperti saat menyelesaikan determinan matriks 3x3.

Misalkan kita memiliki dua buah fungsi vektor **G**(*x*, *y*, *z*) dan **H**(*x*, *y*, *z*):

$$\mathbf{G}(x,y,z) = G_x(x,y,z)\hat{\imath} + G_y(x,y,z)\hat{\jmath} + G_z(x,y,z)\hat{k},$$
$$\mathbf{H}(x,y,z) = H_x(x,y,z)\hat{\imath} + H_y(x,y,z)\hat{\jmath} + H_z(x,y,z)\hat{k}.$$

Perkalian silang antara **G** dan **H** dengan menggunakan aturan Sarrus dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{G}\times\mathbf{H} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} & \hat{\imath} & \hat{\jmath} \\ G_x & G_y & G_z & G_x & G_y \\ H_x & H_y & H_z & H_x & H_y \end{vmatrix}$$

sehingga kita dapatkan:

$$\mathbf{G}\times\mathbf{H} = \left(G_yH_z - G_zH_y\right)\hat{\imath} + \left(G_zH_x - G_xH_z\right)\hat{\jmath} + \left(G_xH_y - G_yH_x\right)\hat{k}$$

Dengan menggunakan cara yang sama, kita dapat menulis ekspresi matematis dari operasi curl.

Misalkan kita kenakan operasi *curl* terhadap fungsi vektor **G**, kita bisa tulis operasi tersebut sebagai berikut:

$$\nabla\times\mathbf{G} = \left(\hat{\imath}\frac{\partial}{\partial x} + \hat{\jmath}\frac{\partial}{\partial y} + \hat{k}\frac{\partial}{\partial z}\right)\times\left(G_x\,\hat{\imath} + G_y\,\hat{\jmath} + G_z\,\hat{k}\right)$$
$$= \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} & \hat{\imath} & \hat{\jmath} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} & \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} \\ G_x & G_y & G_z & G_x & G_y \end{vmatrix}$$
$$= \left(\frac{\partial G_z}{\partial y} - \frac{\partial G_y}{\partial z}\right)\hat{\imath} + \left(\frac{\partial G_x}{\partial z} - \frac{\partial G_z}{\partial x}\right)\hat{\jmath} + \left(\frac{\partial G_y}{\partial x} - \frac{\partial G_x}{\partial y}\right)\hat{k}$$

Jika fungsi G_x, G_y, dan G_z diberikan, kita dapat menghitung *curl* dari **G** dengan menggunakan rumus di atas. Salah satu aplikasi dari operasi *curl* dapat kita temukan pada hubungan matematis antara medan listrik dan medan magnet:

$$\boldsymbol{\nabla}\times\mathbf{E} = -\frac{\partial\mathbf{B}}{\partial t},$$

dengan **E** adalah vektor medan listrik, dan ruas kanan menunjukkan nilai negatif dari diferensial parsial medan magnet (**B**) terhadap waktu (*t*). Turunan parsial tersebut merepresentasikan laju perubahan medan magnet terhadap waktu, dan juga merupakan vektor, sebagaimana medan magnet. Terlihat bahwa *curl* tetap menghasilkan vektor.

Demikianlah pengenalan kalkulus medan vektor. Sebagaimana yang disebutkan sebelumnya bahwa artikel ini hanya berupa pengenalan, tentunya banyak materi keren lainnya yang tidak tercakup di sini, seperti integral garis, integral permukaan, teorema divergensi Gauss, teorema Stokes, dan teorema Green pada bidang. Bagi para pembaca yang merasa tertarik dengan materi ini, alangkah baiknya untuk mencoba membuka-buka buku teks kalkulus dan memulai pengalaman bermatematika yang cukup menantang.

Last but not least, kata orang, *sih*, banyak berlatih soal-soal matematika merupakan salah satu jurus untuk meningkatkan kemampuan bermatematika. *My exercise, my adventure*!

Bahan bacaan:

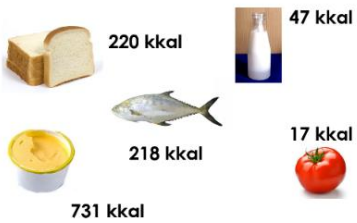
- George B. Arfken, Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, Sixth Edition, Elsevier Academic Press (2005).
- https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_field

Kebutuhan Energi pada Manusia

Penulis:
Meyliana (Alumnus S-2 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung)
Kontak: meyliana151@gmail.com

Energi adalah zat yang diperlukan makhluk hidup untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan, dan melakukan aktivitas fisik. Energi dinyatakan dalam satuan panas, salah satunya kilokalori. Kilokalori (kkal) adalah jumlah panas yang diperlukan untuk menaikkan air 1 kg sebanyak 1°C. Konversi satuan energi bisa dilakukan melalui ketetapan bahwa 1 kilokalori setara dengan 4,18 kilojoule. Jumlah energi pada makanan berbeda-beda tergantung jenis dan jumlah makanannya.

Makanan sebagai sumber energi untuk beraktivitas.



Jumlah energi dalam 100 gram makanan.

Jumlah makanan yang berbeda memberikan jumlah energi yang berbeda.

Jumlah energi pada berbagai makanan dengan porsi 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1. Sementara itu, kebutuhan energi sehari-hari pada perempuan dan laki-laki berdasarkan tingkat aktivitasnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

Makanan	Porsi (gram)	Energi (kkal)
Apel	100	48
Daging sapi	100	213
Keju	100	412
Telur	100	150
Selada	100	14
Margarin	100	726
Susu	100	47
Susu coklat	100	520
Jeruk	100	38
Kacang polong	100	70
Tomat	100	17
Air	100	0
Nasi putih	100	140
Roti	100	220

Tabel 1: Jenis makanan, porsi, dan jumlah energi.

Jenis Kelamin	Umur (Tahun)	Kebutuhan Energi (kkal) Berdasarkan Aktivitas		
		Ringan	Sedang	Berat
Perempuan	9-13	1.600	1.600-2.000	1.800-2.200
	14-18	1.800	2.000	2.400
	19-30	2.000	2.000-2.200	2.400
	31-50	1.800	2.000	2.200
	50+	1.600	1.800	2.000-2.200
Laki-Laki	9-13	1.800	1.800-2.200	2.000-2.600
	14-18	2.200	2.500-2.800	2.800-3.200
	19-30	2.400	2.600-2.800	3.000
	31-50	2.200	2.400-2.600	2.800-3.000
	50+	2.000	2.200-2.400	2.400-2.800

Tabel 2: Kebutuhan energi sehari-hari pada perempuan dan laki-laki berdasarkan tingkat aktivitasnya. Sumber: *Dietary guidelines for Americans* (2005).

Kebutuhan energi yang berasal dari makanan diperlukan untuk metabolisme basal (angka metabolisme basal) dan aktivitas fisik. Angka

Ringan	Sedang	Berat
Penjual dalam ruangan	Guru	Pekerja bangunan
Pegawai kantor	Penjual di luar ruangan	Buruh
Ibu rumah tangga	Perawat	Olahragawan

Tabel 3: Kategori tingkat aktivitas.

Kelompok umur (tahun)	AMB (kkal/hari)	
	Laki-laki	Perempuan
3-10	22,7B + 495	22,5B+ 449
11-15	17,5B + 651	12,1B+ 746
18-30	15,3B + 679	14,7B+ 496

Tabel 4: Angka metabolisme basal berdasarkan usia dan jenis kelamin. Simbol B menyatakan berat badan dalam kg.

metabolisme basal (AMB) adalah kebutuhan energi minimal yang diperlukan tubuh yang vital, meliputi peredaran darah, pernapasan, pekerjaan ginjal, pankreas dan alat tubuh lainnya. Laki-laki dan perempuan memiliki AMB yang berbeda tergantung umur masing-masing seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Contoh:
Seorang siswa laki-laki berumur 13 tahun dengan berat badan 35 kg bermain basket selama 1 hari penuh. Berapa kalori yang dihabiskan laki-laki tersebut?

Kebutuhan energi untuk AMB:
(17,5 kkal × 35) + 651 kkal = 1263,5 kkal

Ringan	kkal/kg /jam	Sedang	kkal/kg /jam	Berat	kkal/kg /jam
Mengupas kentang	0,6	Bersepeda	3,0	Jogging	7,0
Mengetik	1,0	Berenang	4,4	Mendaki gunung	9,0
Mencuci piring	1,5	Senam aerobik	5,0	Bermain basket	10,0

Tabel 5: Kebutuhan energi pada berbagai jenis aktivitas fisik.

Aktivitas fisik adalah gerakan yang dilakukan otot tubuh dan sistem penunjangnya. Kebutuhan energi untuk aktivitas fisik berbeda-beda, tergantung dari banyaknya otot yang bergerak, waktu, dan beban pekerjaan yang dilakukan seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Contoh:
Seorang siswa dengan berat 30 kg sedang melakukan senam aerobik di lapangan selama 1 jam. Berapa kalori yang dihabiskan?

Kebutuhan energi untuk aktivitas fisik:
5,0 kkal/kg/jam × 30 kg x 1 jam = 350 kkal.

Bahan bacaan:

- https://www.foodafactoflife.org.uk
- Ji-Hyun, Young Seon, Young Ho. (2010). Why? Food and Nutrition, Makanan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia.
- Thompson, Janice L, Melinda M. Manore, Linda A. Vaughan. (2011). The Science of Nutrition 2nd Edition. United States of America: Pearson.

Woody Climber: Si Tumbuhan Eksotis di Daerah Tropis

Penulis:
Linda Wige Ningrum (Peneliti di Kebun Raya Purwodadi, Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). Kontak: lindawige18@gmail.com

Woody climber, mungkin terasa asing di pendengaran kita dengan nama tersebut. Namun, jika yang disebut adalah nama "liana", kita tidak asing mendengarnya. *Woody climber* dan liana adalah tumbuhan yang sama. Jenis maupun manfaat tumbuhan ini masih belum diketahui oleh khalayak umum. Oleh karena itu, mari kita berkenalan lebih dekat dengan si *woody climber*.

Woody climber (tanaman merambat berkayu) adalah tumbuhan yang biasanya tumbuh melilit atau memanjat di pohon lain sebagai penopangnya. Hal ini dilakukan agar pertumbuhan batangnya dapat mencapai tajuk paling tinggi, sehingga memperoleh sinar matahari untuk tumbuh dan berfotosintesis.

Woody climber berbeda dengan tumbuhan epifit. Pada *woody climber* bagian akarnya tetap berada di tanah untuk memperoleh unsur hara, sedangkan pada tumbuhan epifit bagian akarnya menempel ke batang pohon lain.

Woody climber akan tumbuh dan berkembang dengan baik ketika telah mencapai tajuk tertingginya. Daun dan bunganya hanya tumbuh pada bagian tajuk, sehingga terkadang yang terlihat hanyalah lilitan atau rambatan batangnya saja. Semakin tinggi tajuknya, semakin sulit pula untuk melihat daun dan bunganya.

Penampakan *woody climber* yang ada di Kebun Raya Purwodadi.

Woody climber ada yang berkayu maupun tidak berkayu. *Woody climber* berkayu memiliki panjang batang utama lebih dari 1,5 meter, sedangkan untuk *woody climber* tidak berkayu (*non woody climber*/*vine*) panjang batang utamanya kurang dari 1,5 meter. *Saking* panjangnya, pertumbuhan batang *woody climber* dapat mencapai ketinggian hingga 70 meter bahkan lebih (tergantung ketinggian pohon penopangnya). Hal tersebut membuat batang *woody climber* menjuntai dan merambat ke beberapa pohon penopang lainnya.

Banyak orang mengira bahwa juntaian batang *woody climber* di hutan adalah akar sebuah pohon. Apalagi jika *woody climber* belum menemukan pohon penopang, batangnya akan menjalar di atas tanah dan menggerombol membentuk seperti akar yang menjalar. Begitulah karakter *woody* climber, batangnya tidak dapat tumbuh tegak tanpa keberadaan pohon penopang. Juntaian batang *woody climber* juga sering dimanfaatkan oleh hewan-hewan, baik untuk berpindah tempat, mencari makan, maupun menghindari pemangsa/musuhnya. Contohnya adalah monyet yang sering berpegangan dan bergelantungan pada juntaian batang *woody climber* layaknya di film-film *tarzan*.

Woody climber sering dijumpai di hutan daerah tropis, seperti Indonesia. Keanekaragaman jenis *woody climber* sangat banyak, seperti *Bauhinia winitii* Craib., *Strophanthus gratus (*Wall. & Hook.) Baill., *Olax scandens* Roxb., *Jasminum multiflorum (*Burm. f.) Andrews., *Combretum grandiflorum* G. Don., *Anamirta cocculus* (L.) Wight & Arn., *Caesalpinia sappan* L., *Derris multiflora* Benth., *Alangium salviifolium* (L.f) Wangerin, dan *Alamanda cathartica* L.

Woody climber juga memiliki banyak manfaat *lho.* Contohnya adalah *Daemonorops* sp. atau dikenal dengan nama rotan. Tumbuhan ini banyak dimanfaatkan sebagai perkakas, bahan industri

Jenis *woody climber* yang ada di Kebun Raya Purwodadi. (A) *Daemonorops* sp. dan (B) *Anamirta cocculus* (L.) Wight & Arn.

mebel, kerajinan, dan sebagainya. Rotan mengandung getah yang dapat digunakan sebagai pelapis kayu agar mengilap, bahkan rotan juga menjadi bahan sayuran oleh suku dayak di Kalimantan. Tahukah teman-teman? Ternyata Indonesia adalah pemasok 70% kebutuhan rotan di dunia, *lo*. Tingginya angka tersebut harus diimbangi dengan upaya pelestariannya agar tidak punah.

Jenis *woody climber* lain juga ada yang berkhasiat sebagai obat, yaitu *Coscinium fenestratum* (Gaertn.) Colebr., *Fibraurea tinctoria* Lour., dan *F. chloroleuca*. Ketiga tumbuhan ini dikenal dengan nama "akar kuning" dan dapat mengobati penyakit kuning, diabetes, hepatitis, dan malaria. Selain itu, bagian biji *woody climber* jenis *Anamirta cocculus* (L.) Wight & Arn. juga dapat dimanfaatkan sebagai pembasmi hama tumbuhan.

Itulah kelompok tumbuhan *woody climber* yang memiliki banyak jenis dan manfaat. Sekarang kita sudah mengenal apa itu *woody climber* dan mengerti bahwa bagian tumbuhan yang sering digunakan sebagai ayunan di film *tarzan* bukanlah akar, melainkan batang *woody climber*. Semoga tulisan ini dapat menambah wawasan kita tentang dunia tumbuhan, sehingga kita semakin mengenal tumbuhan di sekitar kita dan berupaya untuk menjaga kelestariannya.

Bahan bacaan:

- Asrianny, M. dan Oka, N. P. 2008. Keanekaragaman dan kelimpahan jenis liana (tumbuhan memanjat) pada hutan alam di hutan pendidikan Universitas Hasanuddin. Jurnal Perennial 5(1):23-30.
- Indriyanto. 2008. Ekologi Hutan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Reddy M.S. dan Parthasarathy N. 2006. Liana Diversity and Distribution on Host Trees in Four Inland Tropical Dry Evergreen Forests of Peninsular India. Tropical Ecology 47(1):109-123.
- Setia, T. M. 2009. Peran liana dalam kehidupan orang hutan. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Hutan 2(1): 55-61.
- Schnitzer, S. A. dan Bongers, F. 2011. Increasing Liana Abundance and Biomass in Tropical Forests: Emerging Patterns and Putative Mechanisms. Ecology Letters 14(4):397-406.
- Schnitzer, S. A., Dalling, J. W., dan Carson, W.P. 2000. The Impact of Lianas on Tree Regeneration in Tropical Forest Canopy Gaps: Evidence for An Alternative Pathway of Gap-Phase Regeneration. Journal of Ecology 88(4):655-666.
- Tay, A. C., Abdulah, A. M., Awang, M., dan Furukawa, A. 2007. Midday Depression of Photosynthesis in Enkleia malaccensis, A Woody Climber in A Tropical Rainforest. Photosynthetica 45(2):189-193.

Mengenal Perangkat Gelombang Akustik Sebagai Media Komunikasi

Penulis:
Ferriady Setiawan (Mahasiswa S-2 di Department of Robotics, Tohoku University, Jepang)
Kontak: kim.setiawan(at)gmail(dot)com

Teman-teman sekalian tentunya memiliki *smartphone*, bukan? Bahkan, saat ini teman-teman mungkin sedang membaca artikel ini melalui layar *smartphone*. Dengan *smartphone* kita dapat mengakses berbagai macam informasi yang beredar di internet. Salah satu caranya dengan menghubungkan *smartphone* kita ke dunia internet menggunakan Wi-Fi.

Tahukah teman-teman benda apa yang bisa menghubungkan *smartphone* kita dengan Wi-Fi? Ternyata di dalam *smartphone* terdapat benda berukuran kecil yang disebut sebagai filter atau penyaring. Seperti namanya, filter berfungsi untuk menyaring frekuensi sehingga *smartphone* akan memperoleh frekuensi yang diinginkan oleh penggunanya serta membuang frekuensi yang tidak diperlukan.

Rentang frekuensi yang diinginkan oleh pengguna disebut sebagai *passband width*. Sebagai contoh, salah satu rentang frekuensi 4G yang digunakan oleh Telkomsel adalah 1800 Mhz. Artinya filter pada *smartphone* kita harus mampu menangkap sinyal dengan baik pada rentang frekuensi di sekitar 1800 MHz tersebut. Filter untuk frekuensi tinggi dikenal sebagai filter frekuensi radio atau RF filter.

Smartphone sendiri memiliki banyak sekali filter. Ada filter yang berfungsi untuk menerima sinyal "*receiver*", ada juga yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal "*transceiver*". Contohnya, pada iPhone 11 Pro MAX terdapat 7 buah RF filter seperti yang dapat dilihat pada gambar. Filter inilah yang mampu menghubungkan *smartphone* dengan jaringan Wi-Fi.

Salah satu teknologi yang digunakan untuk membuat filter frekuensi tinggi adalah *acoustic waves devices* (AWD) atau dapat diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sebagai "peralatan gelombang akustik." Keuntungan dari AWD adalah

Jenis-jenis filter pada iPhone 11 Pro MAX.

ukurannya yang kecil dan mampu menghasilkan filter untuk frekuensi tinggi hingga 6 GHz, serta biaya pembuatannya yang relatif murah dengan kinerja yang sangat baik karena menggunakan teknologi MEMS (baca juga artikel "Mengenal MEMS" di Majalah 1000guru Agustus 2016).

Secara garis besar AWD terbagi menjadi dua tipe gelombang akustik, yaitu *surface acoustic wave* (SAW) dan *bulk acoustic wave* (BAW). Kedua tipe gelombang ini bekerja berdasarkan efek piezoelektrik. Muatan listrik yang dihasilkan pada material piezoelektrik berasal dari tekanan mekanis yang diterapkan pada material tersebut. Bisa juga sebaliknya, perubahan tekanan pada material piezoelektrik diakibatkan adanya tegangan listrik yang mengalir pada material tersebut.

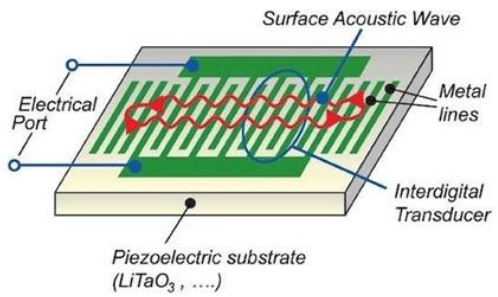
Pada AWD, gelombang yang dihasilkan berasal dari tegangan listrik yang mengalir pada material piezoelektrik yang berada di dalamnya. Selanjutnya, gelombang mekanis tersebut diubah kembali mejadi listrik pada keluaran.

Filter SAW

SAW pertama kali ditemukan oleh Lord Rayleigh pada tahun 1885 ketika ia sedang belajar mengenai gelombang sesimik yang muncul saat terjadi gempa bumi. Teknologi SAW ini

dikembangkan lebih lanjut di Eropa dan Amerika sebagai penunjang teknologi militer seperti radar. Kemudian, pada tahun 1960-an SAW mulai dikomersialkan dan saat ini teknologi tersebut banyak digunakan pada perangkat telekomunikasi.

Filter SAW terbuat dari material piezoelektrik seperti *lithium tantale* ($LiTaO_3$) dan *lithium niobate* ($LiNbO_3$). Pada bagian atas material piezoelektrik terdapat elektrode berbentuk sisir yang dikenal sebagai *inter-digital transducers* (IDT) yang berfungsi sebagai penghasil SAW yang merambat pada permukaan material piezoelektrik. IDT ini terbuat dari logam yang pada bagian ujungnya terdapat *metal* (*electric port*) atau lebih dikenal sebagai "*bus bar*" yang berfungsi sebagai penghubung pada tegangan listrik. Dengan demikian, ketika listrik RF dihantarkan melalui *bus bar*, IDT akan mengubah listrik tersebut menjadi gelombang mekanis. Sementara itu, panjang gelombang dan frekuensi dari SAW ditentukan oleh jarak antargaris *metal* pada IDT.



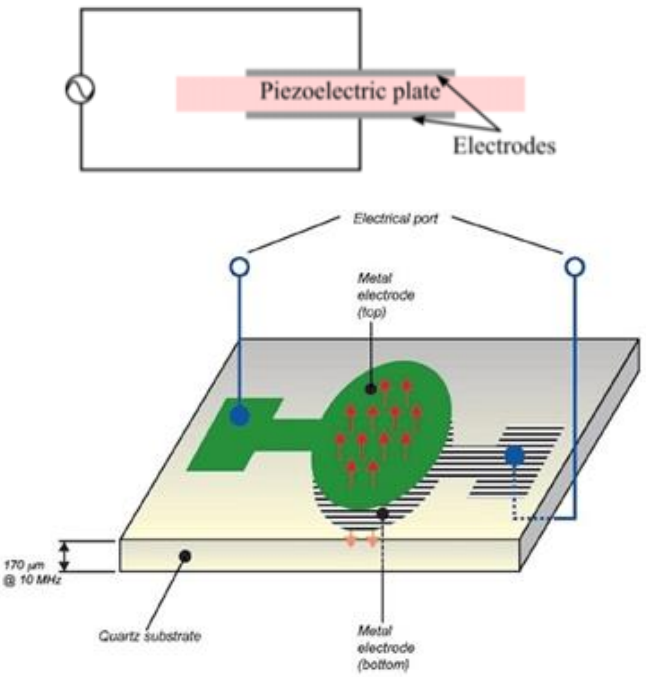
Skema dasar filter SAW.

Filter SAW mampu melakukan penyaringan gelombang pada frekuensi 1.9 GHz yang mencakup GSM, CDMA, 3G, dan beberapa band 4G. Selain itu, beberapa filter SAW untuk rentang frekuensi yang berbeda dapat diintegrasikan ke dalam satu buah cip. Namun, kemampuan filter SAW tidak terlalu baik pada frekuensi di bawah 1 GHz dan frekuensi di sekitar 2.5 GHz. Terutama dengan semakin banyaknya jumlah *smartphone*, rentang frekuensi rendah ini sudah semakin padat karena banyaknya pengguna.

Filter BAW

Filter BAW terbuat dari material piezoelektrik berupa kristal *quartz* (kuarsa) yang terletak di antara dua lapisan elektrode menyerupai *sandwich*. Dengan struktur seperti ini, gelombang akustik akan merambat secara vertikal pada seluruh bagian material piezoelektrik. Hal ini yang menjadi perbedaan mendasar antara filter BAW dan SAW.

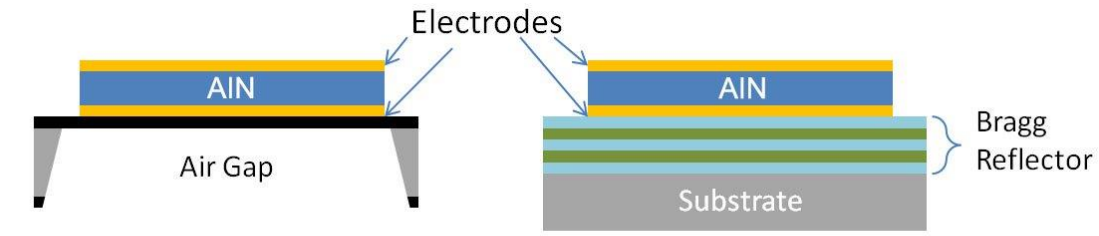
Panjang gelombang dan frekuensi resonansi pada filter BAW ditentukan oleh ketebalan material piezoelektrik dan massa elektrode. Untuk menghasilkan frekuensi yang tinggi, ketebalan dari material piezoelektrik akan semakin tipis, bahkan hingga beberapa mikrometer sehingga strukturnya akan semakin tipis dan rapuh seiring bertambahnya frekuensi resonansi yang diinginkan. Para ilmuwan mencoba mengatasi masalah tersebut menggunakan teknologi *thin film bulk acoustic resonators* (FBAR) dan *solidly mounted resonator* (SMR) untuk meningkatkan frekuensi pada filter BAW.



Skema dasar filter BAW.

FBAR diproses dengan cara membuat rongga di bagian bawah struktur filter BAW. Rongga tersebut berfungsi untuk mengurung gelombang akustik agar tetap berada pada medium piezoelektrik dengan memanfaatkan tingkat pantulan akustik yang tinggi pada batas antara medium piezoelektrik dan rongga.

Pada teknologi SMR, sebuah pemantul yang disebut sebagai *acoustic Bragg reflector* dipasang



(a) Thin Film Bulk Acoustic Resonator (FBAR) (b) Solidly Mounted Resonator (SMR)

Ilustrasi filter BAW berbasis FBAR dan SMR.

pada filter BAW untuk mencegah gelombang akustik keluar dari material piezoelektrik. Dengan kedua teknologi tersebut, tidak ada energi yang terbuang ketika gelombang sedang merambat. Akan tetapi, kelemahan dari teknologi SMR adalah sensitivitas frekuensi yang rendah serta munculnya respons frekuensi palsu di sekitar respon frekuensi yang diinginkan.

Teknologi BAW mulai dikembangkan sejak Perang Dunia I. Filter BAW ini memiliki beberapa keunggulan jika dibandingkan dengan filter SAW, di antaranya mampu melakukan filtrasi untuk rentang frekuensi yang lebih sempit. Selain itu, filter BAW dapat beroperasi pada rentang frekuensi yang lebih tinggi (di atas 1.5 GHz) dan tidak sensitif terhadap perubahan suhu.

Dengan kelebihan yang dimilikinya, filter BAW ini banyak digunakan pada teknologi 3G dan 4G, serta digunakan untuk rentang frekuensi LTE di atas 1.9 GHz. Filter BAW sangat cocok digunakan pada perangkat telekomunikasi berukuran kecil seperti *smartphone* mengingat rentang frekuensi kerjanya yang semakin tinggi jika ukurannya diperkecil.

Belakangan ini para ilmuwan aktif melakukan penelitian untuk menggabungkan teknologi SAW dan BAW dengan tujuan memperoleh filter dengan struktur yang lebih kuat serta mampu menghasillkan frekuensi resonansi yang lebih tinggi. Frekuensi yang lebih tinggi ini diperlukan karena rentang frekuensi rendah yang sudah semakin padat seiring banyaknya pengguna.

Bahan bacaan:

- Miller, Larry. 2015. RF Filter Technologies for Dummies®, Qorvo Special Edition. USA : John Wiley & Sons, Inc.
- https://www.everythingrf.com/News/details/9109-A-Look-at-the-RF-Components-Used-in-Apple-s-Latest-iPhone-11-and-iWatch-5
- https://www.everythingrf.com/community/what-is-a-baw-filter
- https://www.spts.com/resources/tech-insights/aln-and-its-uses-in-the-electronics-industry

Menjaga Kebersihan Gigi Anak

Penulis:
drg. Ary Setyawan
Kontak: nuzululary@gmail.com

Gigi berlubang merupakan suatu kondisi rusaknya jaringan keras gigi oleh bakteri tertentu yang diakibatkan oleh kurang terjaganya kebersihan dalam mulut. Gigi berlubang bisa terjadi pada siapa saja, baik orang dewasa maupun anak-anak. Di Indonesia sendiri, tingkat kerusakan gigi pada usia anak masih tergolong sangat tinggi. Hal ini tentu saja memicu kekhawatiran di kalangan orang tua.

Penting untuk menjadi perhatian bahwa kerusakan gigi bisa dicegah sejak usia dini. Apabila gigi sulung bisa dipertahankan dengan baik, dampaknya baik pula pada gigi dewasa. Pada artikel ini akan disebutkan beberapa tip untuk menjaga kebersihan gigi anak.

Rutin gosok gigi pagi dan malam sebelum tidur

Gosok gigi merupakan kebiasaan yang harus ditanamkan sejak dini. Ketika bayi sudah mulai tumbuh gigi (± usia 9 bulan), orang tua harus mulai berperan aktif dalam menjaga kebersihan gigi si anak. Pakailah sikat gigi yang sesuai. Contohnya, untuk bayi ≤18 bulan, pakailah sikat khusus bayi. Nanti seiring waktu boleh diganti dengan sikat gigi anak.

Ganti dot dengan gelas

Penggunaan dot merupakan salah satu kesalahan yang sering kali dilakukan para orang tua. Pada jangka panjang, dot dapat merusak gigi secara hampir merata karena pemakaian dot

Sikat gigi khusus bayi.

meningkatkan jumlah bakteri perusak gigi. Jadi, sebisa mungkin kurangi bahkan hindari pemakaian dot, gantilah dengan gelas bercorong.

Kurangi konsumsi gula

Anak-anak memang sangat suka dengan makanan yang memiliki rasa manis. Sangat wajar mengingat usia anak adalah masa pertumbuhan dan zat gula (karbohidrat) juga diperlukan oleh tubuh. Di sini diperlukan peran orang tua untuk mengontrol jumlah asupan gula yang dikonsumsi oleh si anak, khususnya makanan lengket yang berpotensi besar dapat merusak gigi seperti: permen, gulali, es krim, coklat, dsb. Apakah tidak boleh? Tentu saja boleh. Namun, harus dibatasi jumlah asupannya dan jangan lupa berkumur setelah makan manis.

Perbanyak makanan sehat

Semua buah dan sayur baik untuk kesehatan gigi. Biasakan anak untuk mengonsumsi makanan sehat seperti buah dan sayur. Selain baik untuk

pencernaan, buah dan sayur juga baik untuk menjaga kebersihan gigi. Contoh buah dan sayur yang baik untuk gigi adalah jeruk, jambu merah, apel, stroberi, kacang-kacangan, dan bayam. Jadi, kurangi gula, perbanyak buah dan sayur.

Rutin ke dokter gigi

Konsultasi rutin ke dokter gigi minimal 6 bulan sekali merupakan salah satu cara dalam menjaga kesehatan gigi. Hal ini berlaku juga pada anak-anak. Mengenalkan dokter gigi pada anak sejak usia dini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan gigi anak. Selain itu, orang tua dapat melatih anak agar tidak takut untuk pergi ke dokter gigi.

Bahan bacaan:

- https://motherandbaby.co.id/article/2018/4/15/9670/7-Tips-Ampuh-Merawat-Gigi-Anak
- https://alodokter.com/mencegah-lubang-pada-gigi-si-kecil
- Andlaw RJ, Rock WP. 1992. Perawatan Gigi Anak Edisi Ke-2. Jakarta : Widya Medika

Tabulampot: Tanaman Buah dalam Pot

Penulis:
Intan Nur Cahyati (Mahasiswa Pascasarjana di Universitas Sebelas Maret, Surakarta)
Kontak: intannur009@gmail.com

Beragam tawaran aktivitas baru di masa pandemi mulai dari berkebun, bersepeda, atau bahkan kuliner, cukup digemari oleh masyarakat. Selain sebagai pemenuhan kebutuhan, berbagai pilihan tersebut seolah menjadi tren yang kemudian menjamur pada berbagai kalangan. Salah satu aktivitas positif yang cukup digemari ialah berkebun. Tanaman hias, apotek hidup, bonsai, hingga tanaman buah dalam pot atau sering diistilahkan dengan tabulampot saat ini menjadi aktivitas yang cukup digemari.

Pada dasarnya, tabulampot merupakan alternatif untuk tetap menanam buah pada lahan-lahan sempit. Tabulampot juga tidak akan meusak bangunan di sekitarnya, seperti pagar rumah atau *paving* halaman rumah karena akar tanaman berada di dalam pot. Agar tanaman buah di dalam pot dapat tumbuh dan berbuah dengan baik, ada beberapa hal yang hendaknya diperhatikan dan dibahas dalam tulisan ringkas ini.

Pilih Jenis Tanaman yang Sesuai

Salah satu hal yang harus diperhatikan pada tabulampot ialah pemilihan jenis dan bibit tanaman. Usahakan untuk memilih jenis tanaman buah yang sesuai dengan iklim dan topografi daerah Anda. Tanaman tertentu akan dapat berbuah jika sesuai dengan ketinggian tempat tumbuhnya. Sebagai contoh, buah stroberi akan berbuah jika ditanam di daerah dataran tinggi dan kurang cocok ditanam di daerah panas atau dataran rendah. Tingkat keberhasilan tabulampot juga ditentukan oleh bibit tanaman yang dipilih. Pilihlah bibit dengan kualitas baik yang bebas dari hama ataupun penyakit tanaman.

Media Tanam Harus Sesuai

Ada berbagai media tanam yang bisa dipilih dalam tabulampot. Umumnya media tanam yang dipilih terbuat dari campuran tanah, arang sekam, dan pupuk organik dengan perbandingan 1:1:1. Sebaiknya lakukan penggantian media tanam minimal satu tahun sekali sebagai suplai unsur hara.

Lapisi media tanam dengan satu lapis pecahan genteng atau kerikil sebagai dasar. Di atasnya, tambahkan sabut kelapa atau ijuk satu lapis. Kemudian, ikuti dengan media tanam yang sudah dicampur sampai setinggi setengah pot. Tanam bibit tanaman kemudian tutup lagi dengan media tanam hingga tanaman sudah tertopang sempurna dan siram dengan air secukupnya. Letakkan tabulampot di tempat terbuka yang terkena sinar matahari.

Siram Tabulampot Seperlunya

Agar tabulampot cepat berbuah, Anda bisa melakukan cara stres air. Perlakuan stres air tidak boleh dilakukan secara sembarangan. Tanaman yang baru saja ditanam disiram setelah beberapa hari. Hal ini dilakukan untuk merangsang tanaman untuk mengeluarkan bunga. Lakukan stres air ini selama 3 bulan saja. Selanjutnya, lakukan penyiraman normal yakni setiap pagi dan sore hari. Tidak lama kemudian tanaman tersebut akan berbunga lalu berbuah.

Lakukan Pemangkasan yang Tepat

Pemangkasan tabulampot dilakukan untuk menjaga pertumbuhan tanaman agar tetap pendek dan cepat berbuah. Prioritas pemangkasan lebih disarankan pada daun tua. Pemangkasan

tabulampot dapat dilakukan dengan teori 1-3-9. Artinya, setiap 1 batang primer maksimum ada 3 batang sekunder. 1 batang sekunder maksimum maksimal ada 3 batang tersier. Apabila menginginkan tabulampot yang berkualitas, pemangkasan dapat dilakukan sejak mulai dari bibit. Pemangkasan teratur pada tabulampot dapat membantu tanaman untuk cepat berbuah dan dibentuk sesuai dengan selera.

Pengeratan Batang Agar Cepat Berbuah

Teknik pengeratan batang dilakukan dengan melukai batang pohon. Fungsi dari pengeratan ini untuk menghalangi makanan yang telah ada di batang turun lagi melewati susunan kambium. Teknik pengeratan ini dapat merangsang tabulampot cepat berbuah. Pengeratan ini dikerjakan pada saat memasuki periode panen saja. Pengeratan yang dilakukan secara terus-menerus dapat mengakibatkan batang dimasuki air. Hindari juga mengerat batang pada musim hujan karena dapat membuat batang busuk.

Lakukan Pemupukan untuk Penuhi Nutrisi Tanaman

Kebutuhan unsur hara dan nutrisi juga harus cukup. Pastikan waktu dan cara pemberiannya tepat agar tanaman dapat memanfaatkan pupuk secara maksimal. Pemupukan pertama dilakukan pertama kali satu bulan setelah tanam. Selanjutnya dilakukan setiap 3-4 bulan sekali. Pemberian pupuk organik sangat disarankan. Pupuk organik tidak saja aman untuk lingkungan, tetapi juga aman untuk kesehatan tubuh karena tidak mengeluarkan residu. Pupuk organik ini dapat berbentuk kompos, pupuk kandang atau pupuk cair.

Jenis Tanaman Buah

Jenis tanaman buah yang akan ditanam dengan metode tabulampot juga menjadi perhatian penting. Tidak semua jenis tanaman buah akan sesuai jika ditanam dengan metode tabulampot. Kita sebutkan beberapa jenis tanaman buah yang dapat ditanam melalui tabulampot.

Jeruk. Menanam jeruk dalam pot adalah pilihan yang sangat tepat. Hampir semua varietas tanaman jeruk bisa dengan mudah tumbuh dalam pot. Kebutuhan tanaman jeruk di lahan dan di pot hampir sama sehingga perwatannya pun tidak jauh berbeda. Pohon jeruk akan memerlukan drainase yang baik, jadi pastikan pot yang digunakan memiliki lubang drainase. Penyiraman dan pemberian pupuk yang konsisten dan teratur juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jeruk.

Delima. Delima adalah salah satu tanaman buah yang paling mudah ditumbuhkan dalam pot karena memiliki sistem perakaran yang pendek jika dibandingkan dengan pohon buah lainnya.

Jambu biji. Jambu biji merupakan tanaman buah tropis yang tergolong pendek. Biasanya tinggi pohonnya mencapai 5-6 m. Namun, jika dilakukan perawatan dan pemangkasan, tingginya hanya 3 meter saja, bahkan bisa ditanam dalam pot. Jambu biji menyukai paparan sinar matahari yang cerah dan hangat. Tanaman buah tropis ini sangat mudah tumbuh dan beradaptasi dengan berbagai kondisi cuaca.

Semangka. Siapa sangka, tanaman merambat yang satu ini bisa ditanam dalam pot. Semangka yang buahnya manis dan *juicy* ini tidak diragukan lagi kesegarannya terutama jika dikonsumsi di musim panas. Semangka sebaiknya ditanam pada posisi yang cerah. Jika ingin menanamnya di teras atau beranda, semangka bisa ditempatkan pada teralis secara vertikal. Pastikan penyangga dan tempat merambatnya cukup kuat untuk menahan berat buah semangka.

Melon. Melon juga tergolong tanaman buah yang bisa ditumbuhkan dalam pot. Melon yang tumbuh merambat bisa dibiarkan menjulur ke samping pot atau disediakan sokongan sebagai tempat merambatnya. Anda bisa memilih varietas melon yang buahnya kecil untuk ditanam dalam pot yang berukuran kecil atau jika memang ingin menanam buah yang berukuran besar, pilihlah wadah yang cukup besar.

Nanas. Nanas tumbuh kompak dan berukuran kecil, pohonnya tidak pernah tumbuh lebih dari 3-6 meter. Selain itu, tanaman nanas memiliki akar yang dangkal jika dibandingkan dengan tanaman buah lainnya sehingga dapat ditanam dalam pot.

Stroberi. Tanaman buah ini bisa ditanam dalam wadah apa saja dengan berbagai ukuran. Yang

perlu Anda perhatikan adalah perawatannya. Stroberi akan tumbuh dengan baik jika terkena sinar matahari setidaknya 6-8 jam sehari.

Blueberry. Tanaman *blueberry* akan bertambah besar seiring usianya. Namun, jika dilakukan pemangkasan dan perawatan yang baik, tanaman *blueberry* bisa tumbuh pendek. Pot yang diperlukan adalah pot yang berukuran 50 cm dengan kedalaman pot 45 cm. Media tanam yang cocok untuk tanaman ini adalah *cocopeat* dengan campuran pupuk kompos.

Selain beberapa jenis tanaman yang telah disebutkan di atas, tentu masih ada banyak tanaman yang dapat ditanam dengan metode tabulampot.

Manfaat Tabulampot

Penerapan metode tabulampot memiliki beberapa fungsi dan manfaat, antara lain:

1. Tabulampot bisa berfungsi sebagai penyegar ruangan.
2. Tabulampot membuat lingkungan menjadi lebih tertata rapi.
3. Tabulampot bisa digunakan sebagai sumber nutrisi yang menyehatkan.
4. Tabulampot mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan tubuh.
5. Tabulampot praktis karena mudah untuk dipindahkan sesuai kebutuhan.

Berdasarkan beberapa manfaat atau fungsi tersebut, keunggulan tabulampot sebagai metode pilihan dalam menanam buah, antara lain:

1. Areal tanam yang diperlukan tidak terlalu luas.
2. Bisa menghasilkan buah-buahan yang minim pestisida.
3. Memperindah halaman rumah dan pekarangan dengan berbagai jenis tanaman buah.
4. Masa berbunga dan berbuah tanaman bisa diatur sehingga produksi buah tidak tergantung musim.
5. Pertumbuhan tanaman tidak merusak areal di sekitarnya.
6. Kebutuhan nutrisi tanaman dapat diperoleh secara maksimal.
7. Penggunaan pupuk dan penyiraman lebih mudah dan terencana.
8. Apabila terserang hama atau penyakit, penanggulangannya lebih mudah dilakukan.

Bahan bacaan:

- https://msmbindonesia.com/tabulampot-di-kebun-sendiri
- https://bibitonline.com/artikel/jenis-tanaman-buah-yang-bisa-ditanam-di-pot-kecil
- https://dosenpertanian.com/jenis-tabulampot

Pentingnya Keterampilan Nonteknis Memasuki Dunia Kerja

Penulis:
Dessy Ameliani Sasika Putri (Alumnus Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang)
Kontak: puth834@gmail.com

Peserta didik sekolah menengah pertama (SMP) yang memiliki minat untuk melanjutkan ke sekolah menengah kejuruan (SMK) saat ini cukup tinggi. Harapannya, setelah lulus dari SMK agar dapat langsung bekerja. Lulusan SMK juga diharapkan mampu melahirkan lulusan yang kompeten sesuai dengan kebutuhan industri.

Peserta didik wajib memiliki bekal atau keterampilan yang dapat membantu untuk menapaki karir yang baik dalam dunia kerja. Keterampilan yang harus dimiliki peserta didik tidak hanya keterampilan teknis, tetapi juga keterampilan nonteknis (*soft skills*). Sebagai contoh, lulusan SMK jurusan multimedia, mereka memiliki keterampilan dalam teknis dasar multimedia. Namun, apabila mereka kurang memiliki mental kerja yang positif, mereka akan kurang percaya diri, mudah menyerah, kemampuan komunikasi yang rendah. Akibatnya, para lulusan SMK ini kurang mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan dan keinginan dari perusahaan.

Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud), Wikan Sakarinto, menjelaskan kompetensi merupakan gabungan dari keterampilan teknis dan nonteknis yang seimbang. Menurutnya, penting bagi lulusan vokasi memiliki keterampilan teknis dan dibekali dengan keterampilan nonteknis sehingga bisa mengoptimalkan kemampuan tiap lulusan. Dengan demikian, pelatihan keterampilan nonteknis sangat penting diberikan kepada peserta didik untuk membantu mereka menentukan kehidupan di masa mendatang. Lalu, keterampilan nonteknis kesiapan kerja apa saja yang harus dipelajari dan dimiliki?

Penelitian yang dilakukan Lippman dkk. (2015) di bawah lembaga Child Trends, Amerika Serikat, menunjukkan ada beberapa keterampilan kesiapan kerja yang dibutuhkan oleh seorang pekerja agar berhasil dalam kehidupan kerja, yaitu (1) konsep diri positif (*positive self concept*), (2) pengendalian diri (*self control*), (3) kemampuan bersosial (*sosial skill*), (4) kemampuan berkomunikasi (*communication skill*), dan (5) berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skill*). Kelima keterampilan nonteknis ini dapat dikelompokkan lagi menjadi dua area besar, yaitu intrapersonal dan interpersonal.

AREA	KATEGORI	MATERI
Intrapersonal	*Positive self concept*	1. Mengenal diri dan percaya diri (*Self awareness and confidence*)
		2. *Vision and Goal Setting*
	Self control	3. Menunda kesenangan (*Gratification delay*)
		4. Mengelola stres dan kekhawatiran
	Higher order thinking skill	5. Berpikir kritis dan Pemecahan masalah kreatif
Interpersonal		6. Empati dan proaktif
	Communication skill	7. Mendengar aktif
		8. Hormat (*Respect*)
	Social skill	9. Kerjasama (*Teamwork*)
		10. Menyelesaikan konflik (*conflict resolution*)

Susunan 10 materi pada tabel menggambarkan urutan dan kesinambungan. Misalnya, *vision* and *goal setting* berdampingan dengan *gratification delay* karena keduanya sangat erat. Orang yang memiliki visi akan memiliki kemampuan menunda kesenangan. Demikian juga empati dan proaktif sangat erat karena *active listening* mencerminkan nilai empati yang tinggi. Guru BK dalam hal ini memiliki peran penting untuk memberikan materi keterampilan nonteknis kepada peserta didik karena guru BK dapat membimbing, mengetahui perkembangan dan mengarahkan minat dan bakat peserta didik. Guru BK diharapkan dapat mengobservasi tingkah laku peserta didik sehingga dapat memahami potensi dan membantu peserta didik dalam persiapan karirnya.

Bahan bacaan:

- Modul Program Pelatihan Kesiapan Kerja-Yayasan Sayangi Tunas Cilik
- https://amp.beritasatu.com/nasional/644177/kemdikbud-akan-memperbaiki-kurikulum-vokasi-lebih-fleksibel

/1000guru
@1000guru

9 772338 119006

1000guru.net
Pendidikan yang Membebaskan