

## KEMAMPUAN BERTAHAN HIDUP

**Tanya:** *Beberapa waktu yang lalu, di televisi ditayangkan pesulap dan mentalis asal Amerika, David Blaine (30), yang digantung di sebuah kotak kaca di sebuah tempat yang bersebelahan dengan Tower Bridge, tepi Sungai Thames, London. Hanya ada selang yang mengucurkan air dalam jumlah yang terbatas. Dengan konsumsi segitu, David Blaine bisa bertahan selama 44 hari. Timbul pertanyaan dalam hati saya, sebenarnya berapa lama orang bisa bertahan hidup tanpa makan dan minum? (Putra Aryasa, di Jakarta)*

**Jawab:** Tanpa makan dan minum orang hanya mampu bertahan 40 - 50 hari. Ketika orang tidak makan dan tidak minum dalam jangka waktu yang panjang, otak tidak dapat bekerja, organ-organ tubuh lumpuh dan ini dapat mengakibatkan kematian.

Agar dapat berfungsi dengan baik otak kita membutuhkan glukosa sebanyak 120 g/hari. Glukosa bisa diperoleh dari makanan yang kita konsumsi. Jika tidak mendapat makanan, tubuh dapat memperoleh glukosa dengan memecah glikogen dan lemak. Glikogen dapat langsung diubah jadi glukosa, sedangkan lemak diubah dulu menjadi asam lemak dan gliserol. Gliserol sendiri dapat diubah menjadi glukosa untuk otak, sedangkan asam lemak digunakan untuk sel-sel tubuh.

Setelah lewat tiga hari kelaparan, tubuh kita mulai memanfaatkan badan-badan keton yang dihasilkan dari asam lemak. Badan-badan keton ini dapat dipecah menjadi dua molekul acetyl CoA yang dapat dimanfaatkan otak sehingga dapat memotong kebutuhan glukosa dari 120 g/hari menjadi 30 g/hari. Kebutuhan 20 g/hari glukosa bisa diperoleh dari gliserol dan sisanya 10 g/hari diharapkan dapat diperoleh dari protein.

Ketika konsentrasi insulin rendah, sel mulai memecah protein. Asam amino dari protein ini masuk aliran darah dan diubah menjadi glukosa di jantung. Untuk memenuhi kekurangan 10 g/hari glukosa, dibutuhkan 30 g protein per harinya. Kekurangan protein dalam sel membuat sel-sel tidak dapat bekerja dengan baik, otak tidak dapat bekerja, organ-organ tubuh lumpuh dan dapat mengakibatkan kematian.

---

## CARA NYAMUK MENGGIGIT

**Tanya:** *Saya sangat tertarik pada rubrik yang Bapak asuh. Semacam sajian segar yang membuka lebar-lebar tanda tanya tentang fenomena yang ada di sekitar kita.*

*Akhir-akhir ini demam berdarah merajalela, gigitan nyamuk menjadi momok menyeramkan. Yang ingin saya tanyakan, bagaimana sebenarnya mekanisme pada mulut nyamuk sehingga bisa kaku dan menusuk kulit? Apakah nyamuk memiliki semacam "tekanan turgor" yang bisa diatur sedemikian rupa sehingga saat tertangkap dan masih hidup, mulut jarumnya tidak kaku lagi? (Arnik Rahmi Megawarni, Kediri)*

**Jawab:** Nyamuk yang menggigit manusia adalah nyamuk betina. Mereka butuh protein dari darah untuk telur-telur mereka. Pada waktu nyamuk ini mendarat di kulit manusia, probocis

(suatu tabung kecil di mulut nyamuk) didekatkan ke kulit. Kemudian dari ujung probocis keluar sebuah jarum yang terbuat dari serat-serat otot. Cara kerja jarum ini mirip otot yang dapat mengerut (kontraksi) atau menegang. Karena sangat kecil dan tajam, jarum ini dapat dengan mudah menancap di kulit.

Biasanya, setelah jarum menancap (kira-kira separuh panjangnya), nyamuk mulai mengisap darah. Dibutuhkan waktu 2,5 menit untuk memenuhi perutnya. Setelah nyamuk selesai makan, jarum ini dapat ditarik segera dengan cepat dan nyamuk terbang mencari mangsa lain.

---

## KOMUNIKASI ALA SEMUT

**Tanya:** Prof. Yohanes Surya, yang baik!

*Senang sekali rasanya ada rubrik yang selama ini saya cari-cari dan saya inginkan. Begini Prof., selama ini saya menyimpan satu pertanyaan yang belum ketemu jawabannya. Kalau kita perhatikan kehidupan semut, setiap kali berpapasan "pasti" mereka selalu berhenti sejenak! Sebenarnya, mereka lagi ngapain sih Prof.? Terima kasih. (Erny K., di Solo)*

**Jawab:** Halo semut, eh Erny! Jeli juga ya kamu. Begini, semut yang "mengadu kepala" saat bertemu itu sebenarnya sedang berkomunikasi. T.C. Schneirla, seorang peneliti di New York University, pernah mengadakan percobaan dengan semut. Ia mengambil seekor semut lalu ditaruh dalam tempat yang berisi makanan. Semut lain ditaruh dalam tempat yang berisi semut-semut musuh. Kemudian kelakuan kedua semut ini diamati terutama ketika berpapasan dengan teman-temannya di jalan.

Dari penelitian itu Schneirla menyimpulkan bahwa zat kimia yang dikeluarkan dari makanan ataupun dari musuh semut menempel pada semut itu. Ketika bertemu dengan semut temannya, semut ini akan saling menyapa (bersentuhan). Nah, dengan saling menyapa inilah zat kimia dari semut akan memberi tahu temannya (melalui antena di kepala semut) apakah di lingkungan sekitarnya ada makanan atau ada musuh.

Begitulah Erny, semoga tidak bingung lagi kala melihat semut saling menempelkan kepalanya.

---

## MAKHLUK DASAR LAUT TAK BUTUH OKSIGEN?

**Tanya:** Prof. Yo, *to the point* saja. Pada tayangan sebuah acara di TV mengenai kehidupan makhluk-makhluk yang berada jauh di bawah dasar laut, saya menyaksikan adanya fenomena gunung berapi yang menggelegak yang masih aktif di dasar laut dan cukup banyak kehidupan makhluk di dasar laut.

Pertanyaan saya, apakah makhluk hidup laut yang berada jauh di dasar laut itu memerlukan oksigen untuk hidup? Kalau iya, bagaimana oksigen itu diperoleh? Kalau harus muncul ke permukaan laut untuk menghirup oksigen, rasanya tidak mungkin mengingat jaraknya cukup jauh. Apakah ada makhluk hidup yang tidak memerlukan oksigen?

Terima kasih atas jawaban yang diberikan. (Indra Pratama di Sumut)

**Jawab:** Langsung jawab juga ya. Menurut penelitian, di dasar laut ada sekitar 300 jenis makhluk hidup yang digolongkan dalam kelompok hewan seperti udang buta, kepiting putih raksasa, dan berbagai jenis cacing (*tubeworms*). Tumbuhan tidak bisa hidup di dasar laut ini karena tidak ada cahaya Matahari untuk terjadinya proses fotosintesis.

Hewan-hewan ini hidup di sekitar *hydrothermal vent* (tempat di dasar laut bagi lapisan magma memancar keluar) melalui proses *chemosynthesis*. Caranya adalah mikroba-mikroba kecil mengambil sulfur dari hidrogen sulfida yang memancar keluar dari *hydrothermal vent*. Sulfur kemudian dioksidasi dengan menggunakan oksigen dari air laut untuk menghasilkan energi yang selanjutnya digunakan untuk memproduksi gula, lemak, asam amino, dan nutrisi lainnya. Mikroba-mikroba dan hewan-hewan di sekitarnya akan membentuk suatu rantai makanan yang menjamin kelangsungan hidup di sekitar *hydrothermal vent* ini. Dalam rantai makanan ini sejenis keong (*gastropod snail*) akan memakan mikroba atau bakteri-bakteri ini. Setelah kenyang, keong-keong itu pasrah sebagai mangsa udang-udang kecil. Udang-udang kecil pun senasib dengan keong tadi, menjadi mangsa makhluk yang lebih "berkuasa" dalam rantai makanan, yakni ikan-ikan pemangsa yang lebih besar.

Yang masih jadi pertanyaan dari para peneliti ini adalah bagaimana makhluk-makhluk hidup ini bermunculan secara tiba-tiba ketika suatu *hydrothermal vent* terbentuk.

---

## KOKOK AYAM JANTAN

**Tanya:** Pak Yo, ada satu hal yang sampai saat ini masih mengusik pikiran saya. Yang saya ketahui, baik dari pelajaran di sekolah, buku-buku komik, maupun film di televisi, ayam jantan akan berkokok jika muncul Matahari. Namun, kenapa pada waktu dini hari (sekitar pukul 02.00 - 03.00) ayam jantan kadang juga berkokok?

*Begitu pula ihwal gonggongan anjing di malam hari. Meski tidak ada orang, kenapa anjing penjaga bisa menyalak keras (galak) seakan-akan melihat "makhluk jahat"?*

*Atas jawaban Profesor yang membuat rasa terusik saya hilang, saya ucapkan terima kasih.  
(Bambang Wijanarko, di Jakarta)*

**Jawab:** Wah, ketahuan sering bangun di pagi buta ya? Sebenarnya, ayam berkokok siang maupun malam. Dengan berkokok, ayam hendak menunjukkan bahwa "saya ini ada, dan ini daerah saya, jangan coba-coba ganggu saya dan ayam betina yang saya lindungi". Dengan begitu, kokok ayam tidak ada hubungannya dengan waktu.

Menurut Janet Hinshaw dari Wilson Ornithological Society, ayam berkokok waktu pagi karena saat itu ayam sangat aktif dan sebagai pengumuman mengenai daerah yang dikuasainya. Di waktu siang kokok ayam digunakan untuk komunikasi seperti memanggil kelompoknya agar tetap berkumpul.

Anjing juga demikian, ia menggonggong waktu ada asing mendatangi wilayahnya. Selain itu anjing juga menggonggong ketika sangat senang, frustrasi, kesepian, bosan, atau minta

perhatian. Banyak sekali arti gonggongan anjing. Soalnya, anjing tidak bisa *ngomong* seperti kita. Mirip bayi yang hanya bisa menangis untuk mengungkapkan banyak hal.

Kalau anjing terus-menerus menggonggong di malam hari, mungkin ia kesepian dan frustrasi. Kita dapat melatih anjing itu untuk tidak terus menggonggong malam-malam. Salah satu caranya dengan menyiramkan air cuka di dekat tubuhnya (bukan di dekat mukanya), ketika ia mulai menggonggong.

Terima kasih juga dan semoga tidak terusik lagi dengan masalah kokok ayam jantan dan gonggongan anjing.

---

## NYAMUK SUKA PANAS

**Tanya:** *Saya sangat senang membaca rubrik "Fenomena" yang Prof. asuh. Selama ini saya heran kenapa nyamuk suka sama warna gelap? Misalnya, di atas rambut atau kalau kita memakai pakaian warna gelap, pasti banyak nyamuk di sekitar kita yang beterbangan. Tolong dijelaskan ya Prof.! Terima kasih. (Yuliasman, Tangerang)*

**Jawab:** Nyamuk suka warna gelap? Wah, bagaimana ya ... soalnya nyamuk itu tidak mampu melihat dengan baik lo! Namun, kalau Yuli memperhatikan nyamuk suka beterbangan di atas rambut itu karena nyamuk mempunyai antena (reseptor panas) yang sangat baik. Antenanya mampu membedakan panas yang dipancarkan oleh berbagai benda. Panas yang dipancarkan benda akan menarik nyamuk datang. Benda-benda gelap biasanya mudah menyerap panas, tetapi juga mudah memancarkan panas yang akan menarik nyamuk datang.

Nah, itu mungkin salah satu sebab kenapa nyamuk suka rambut atau pakaian kita yang gelap. Di samping panas tubuh kita, nyamuk juga tertarik paa gas karbondioksida dari mulut kita dan bau-bau tertentu yang dihasilkan oleh bakteri yang hidup di kulit kita. Hal ini menyebabkan orang-orang tertentu lebih sering diserang nyamuk.

---

## DI BALIK GATALNYA BULU ULAT

**Tanya:** Bpk. Prof. Yohanes Surya yang terhormat. Saya sangat menyukai rubrik yang Bapak asuh. Kali ini saya ingin bertanya. Saya pernah terkena ulat bulu. Rasanya memang gatal sekali dan kulit saya menjadi bentol-bentol kemerahan. Mengapa bulu ulat dapat menyebabkan gatal? Zat apakah yang terkandung dalam bulu ulat? Kata teman saya, kalau sudah melihat ulatnya terlebih dahulu, kita tidak akan merasa gatal walaupun kulit kita tersentuh. Benarkah demikian? Mengapa?

Sekian dulu pertanyaan saya. Terima kasih atas kesediaan Bapak untuk menjawab pertanyaan saya. (Yusno Yulianto, di Purworejo)

**Jawab:** Ulat bulu bermacam-macam jenisnya. Ada yang beracun, ada yang tidak. Ulat bulu yang beracun mempunyai sel kelenjar racun yang terdapat di sepanjang tubuhnya. Sel-sel ini dapat mengeluarkan racun yang akan disalurkan melalui rongga-rongga kecil dalam bulu-bulu ulat itu.

Ketika terkena kulit, bulu akan patah dan keluarlah racun yang menyebabkan rasa gatal dan bentol-bentol merah. Ulat bulu yang tidak beracun dapat juga menyebabkan rasa gatal terutama pada mereka yang alergi terhadap bulu. Alergi ini muncul sebagai reaksi tubuh kita pada kehadiran benda-benda asing. Kadang alergi dapat disembuhkan melalui sugesti (berpikir positif). Mungkin yang teman Anda lakukan adalah semacam sugesti untuk mengurangi alergi.

---

### KURA KURA BERNAPAS DI AIR

**Tanya:** *Prof., belakangan ini banyak anakan kura-kura hijau yang dijual untuk dipelihara sebagai pemanis di akuarium. Setahu saya, kura-kura tidak bernapas dengan insang dan tempat hidupnya di darat. Yang membuat saya bingung, kenapa ketika saya membeli kura-kura dan memeliharanya di akuarium yang penuh dengan air, dia bisa bertahan bahkan bisa menjadi besar? Bagaimana cara kura-kura bernapas di air? (Andre Mathias, di Surabaya)*

**Jawab:** Kura-kura yang Anda maksud mungkin *terrapin*. Menurut tempat hidupnya, kura-kura dibagi dalam tiga golongan. Golongan pertama, penyu (*turtle*) yang kebanyakan hidupnya di air. Kedua, kura-kura biasa (*tortoise*), yang hanya hidup di darat (tidak mempunyai selaput renang). Ketiga, *terrapin* yang bisa hidup di darat maupun di air. Kura-kura memang bernapas dengan paru-paru yang terdapat di bawah tempurungnya. Namun, pada jenis-jenis kura-kura tertentu ada tambahan alat pernapasan yang memungkinkannya dapat hidup dalam air.

---

### MISTERI BELUT LISTRIK

**Tanya:** *Salam kenal. Prof. Yo, kami sangat suka rubrik "Fenomena" ini. Karena dengan membacanya kami dapat mengetahui fenomena alam yang sangat jarang terpikirkan oleh kami. Pak Yo, singkat saja, saya ingin bertanya. Selama ini saya baru sebatas membaca buku tentang belut listrik. Di acara televisi "Fear Factor" di RCTI sempat diperlihatkan peserta acara itu mencoba menangkap belut listrik. Bagaimana belut listrik menghasilkan arus listrik? Berapa besar arus yang dihasilkan? Mengapa hewan air lainnya tidak terganggu, bukankah air dapat berfungsi sebagai konduktor? Terima kasih atas jawabannya. (Rizaldy, S.Pd., di .....)*

**Jawab:** Bentuk tubuh belut listrik unik. Hampir 7/8 bagian tubuhnya berupa ekor. Di bagian ekor inilah terdapat baterai-baterai kecil berupa lempengan-lempengan kecil

yang horizontal dan vertikal. Jumlahnya sangat banyak, lebih dari 5.000 buah. Tegangan listrik tiap baterai kecil ini tidak besar, tetapi kalau semua baterai dihubungkan secara berderet (seri), akan diperoleh tegangan listrik sekitar 600 volt (bandingkan dengan batu baterai yang hanya 1,5 volt).

Ujung ekor bertindak sebagai kutub positif baterai dan ujung kepala bertindak sebagai kutub negatif. Belut listrik dapat mengatur hubungan antara baterai kecil dalam tubuhnya itu untuk mendapat tegangan listrik kecil dan tegangan listrik besar.

Untuk navigasi, belut listrik hanya membutuhkan tegangan listrik yang kecil. Tetapi ketika ketemu musuh atau mangsanya, belut listrik akan memberikan tegangan semaksimal mungkin melalui kepala dan ekornya yang ditempelkan pada tubuh musuh atau mangsanya itu. Arus listrik sekitar 1 ampere yang ditimbulkan oleh tegangan listrik yang tinggi ini akan mengalir dan membunuh mereka. Hewan lain tidak terganggu karena mereka tidak bersentuhan langsung dengan ekor dan kepala belut.

---

## MESKI MELEK IKAN TETAP TIDUR

**Tanya:** *Prof, saya sangat heran terhadap ikan. Kenapa ikan selalu terbuka matanya, seakan-akan tidak pernah tidur? Apakah matanya tidak bisa terpejam atau kalau sedang tidur, matanya tetap melek? Seumur-umur saya tidak pernah melihat ikan yang merem, apalagi tidur. Apakah ikan sengaja diciptakan untuk selalu melek dan menjadi insomnia?*

*Terima kasih atas jawabannya ya Prof. Semoga saya tidak pusing lagi. (Farid Efendi, di Sleman)*

**Jawab:** Terima kasih juga atas pertanyaan Anda. Begini. Seperti juga makhluk hidup lainnya, ikan juga perlu tidur, tetapi cara tidurnya berbeda dengan kita. Hampir semua ikan tidak mempunyai kelopak mata, sehingga ikan tidak dapat menutup matanya, meskipun saat itu sedang tidur pulas. Dalam keadaan mata yang melek, ikan tetap bisa tidur (beristirahat untuk memulihkan energinya). Cara ikan beristirahat macam-macam. Ada yang berhenti berenang dan membiarkan tubuhnya melayang-layang dalam air seperti ikan tuna. Ada yang sembunyi dan diam tenang di balik terumbu karang. Ada juga yang berbaring di dasar laut, sungai, atau perairan lainnya. Sama seperti kita, ada ikan yang tidur di siang hari, ada juga yang tidur di waktu malam. Mudah-mudahan jawaban saya tidak membuat Anda pusing.

---

## EKOR ANJING YANG MENGIBAS

**Tanya:** *Dear Prof. Yo. Saya memelihara dua ekor anjing di rumah. Setiap saya pulang dari bepergian, mereka selalu menyambut saya dengan riang dan ekornya berkibas-kibas. Pada saat mendapat jatah makan atau sedang bermain, ekor mereka selalu*

*berkibas. Ini menimbulkan pertanyaan dalam diri saya. Mengapa ekor anjing selalu bergoyang (berkibas) pada saat mereka gembira?*

*Mengapa binatang lain seperti kucing, kuda, ataupun jerapah tidak mengibaskan ekornya "seheboh" anjing pada saat mereka sedang senang? Saya berharap, Prof. Yohanes bersedia menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut. Terima kasih Prof. atas kesediaan Anda menjawab pertanyaan saya. (Maya Savitri, di Solo)*

**Jawab:** Tentu dengan senang hati saya bersedia memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang timbul di diri Anda. Namun, sebelum menjawab pertanyaan Anda, mari kita melihat ke dalam diri kita. Pada waktu emosi kita sedang memuncak, misalnya sedang kesal dengan teman, sedih karena putus cinta, atau senang ketemu teman lama, energi dalam tubuh kita meningkat. Untuk melepas energi ini yang sering kita lakukan adalah mengecam, memaki-maki, menangis, atau melompat-lompat. Sama seperti manusia, hewan pun sering mengalami perubahan emosi. Hewan-hewan mempunyai cara sendiri untuk melepaskan energinya ketika emosi sedang memuncak. Misalnya, anjing akan menggoyangkan ekornya ketika senang, kuda akan meringkik, atau serigala akan melolong, dan sebagainya. Kuda dan jerapah tidak terlalu heboh mengibaskan ekornya mungkin karena ekornya terlalu berat. Sedangkan kucing mungkin karena ekornya terlalu panjang dibandingkan dengan ukuran tubuhnya.

---

## BURUNG DAN PETIR

**Tanya:** *Prof. Yohanes Yth., saya senang membaca rubrik yang Anda asuh ini. Dari jawaban yang Anda berikan saya jadi mengetahui berbagai hal yang selama ini juga menjadi pertanyaan saya.*

*Salah satu pertanyaan yang sampai sekarang belum saya ketahui jawabannya adalah tentang kemungkinan burung tersambar petir. Mengapa tidak ada burung yang pernah tersambar petir saat terbang, padahal ia terbang cukup tinggi? Lalu mengapa berbeda dengan pesawat terbang yang, setahu saya, harus diberi penangkal petir di kedua ujung sayapnya. Terima kasih Prof. atas jawaban yang Anda berikan. (Agni Sinatria, di Solo)*

**Jawab:** Burung yang tersambar petir bukan tidak ada. Kemungkinan burung terjilat lidah petir tetap ada, meskipun sangat kecil. Begitu pula kemungkinannya pada pesawat terbang.

Setiap hari Bumi kita dihantam 40.000 petir. Namun, karena luasnya permukaan Bumi, maka kemungkinan petir mengenai suatu pesawat terbang sangat kecil. Tiap tahun rata-rata ada sebuah pesawat terbang yang tersambar petir. Jadi, bisa dibayangkan betapa kecilnya kemungkinan seekor burung, yang ukurannya begitu kecil dibandingkan dengan ukuran pesawat terbang, akan tersambar petir.

Di samping itu yang membuat burung jarang tersambar petir adalah burung jarang

terbang waktu hujan atau saat petir menyambar-nyambar.

“Penangkal petir” pada pesawat terbang sebenarnya bukan penangkal petir dalam arti sesungguhnya. Alat ini disebut *static discharger* yang bertugas melepaskan muatan-muatan listrik statis. Pada waktu badan pesawat terbang tersambar petir, muatan listrik di badan pesawat akan mengalir menuju *static discharger* yang berbentuk seperti batang lancip (menurut fisika, muatan listrik lebih senang mengumpul di ujung lancip).

Ketika muatan listrik yang terkumpul di *static discharger* sudah sedemikian banyaknya, muatan ini akan terlepas dengan sendirinya. Sehingga orang di dalam pesawat terbang aman. Petir akan sangat berbahaya jika mengenai tangki bahan bakar atau mesin pesawat.

---

## HARIMAU SUMATRA KOK LEBIH KECIL?

**Tanya:** Salam hangat Prof. Yohanes. Saya sudah lama penasaran kepingin tahu jawaban atas pertanyaan mengapa makluk hidup yang berkembang di Indonesia rata-rata bertubuh lebih kecil dibandingkan dengan satwa sejenis di tempat lain. Contohnya, gajah Indonesia jauh lebih kecil dibandingkan dengan gajah Afrika. Harimau Jawa atau Sumatra terlihat lebih kecil dari pada harimau Benggala. Demikian juga anjing, kuda, sapi, bahkan orang Indonesia pada umumnya. Padahal negeri kita merupakan sumber makanan berlimpah, sehingga tidak ada alasan kurang makan.

Atas jawaban Prof. saya ucapkan terima kasih. **(Frans Hartono, di Mojokerto)**

**Jawab:** Sdr. Frans yang penasaran, di samping gen-gen dalam tubuh makhluk hidup, keadaan lingkungan dapat mempengaruhi bentuk, ukuran, dan warna makhluk hidup. Misalnya, kulit seorang yang tadinya berwarna kuning, dapat menjadi agak kehitaman jika terus menerus terjemur sinar Matahari. Atau leher kura-kura di pulau Galapagos panjang-panjang karena mereka harus mengambil daun-daun tanaman kaktus yang cukup tinggi letaknya. Penyebab harimau Indonesia pendek-pendek dan kecil-kecil disamping faktor keturunan (yang cetak birunya sudah ada dalam tiap-tiap gen), juga faktor lingkungan. Mungkin di Indonesia terlalu gampang bagi harimau untuk mencari mangsa sehingga hidup mereka lebih santai, suka bermalas-malasan. Akibatnya, tubuh mereka tidak berkembang terlalu besar.

---

## ENERGI UNTUK TUMBUHAN LAUT DALAM

**Tanya:** Hallo Prof., saya adalah salah satu dari sekian banyak penggemar Intisari. Rubrik "Fenomena" asuhan Bapak adalah yang paling saya sukai. Tuhan telah menganugerahkan alam yang terindah di dunia kepada kita. Sehubungan dengan kekayaan alam itu saya ingin menyampaikan pertanyaan yang selama ini mengganggu benak saya.

*Kalau kita perhatikan, tumbuh-tumbuhan di darat memerlukan proses fotosintesis untuk bisa tumbuh. Namun, bagaimana dengan tumbuhan yang berada di dalam laut pada kedalaman > 100 m dimana sinar Matahari tidak bisa mencapainya. Terimakasih atas jawabannya. (David Edison Mandowen, di Jayapura)*

**Jawab:** Sdr. David, agar bisa tetap hidup, tumbuhan memang perlu energi. Energi ini biasa diperoleh dari Matahari melalui proses fotosintesis. Namun, di laut yang sangat dalam, sinar Matahari tidak tembus. Dengan demikian, di daerah tersebut tumbuhan dan alga yang butuh sinar Matahari tidak hidup. Namun, ada tumbuhan lain yang masih bisa hidup, misalnya berbagai bakteri. Mereka dapat mengambil sumber energi lain, yakni mata air panas bawah laut. Mata air panas bawah laut ini melepaskan hidrogen sulfida yang digunakan oleh bakteri sebagai penghasil energi pengganti Matahari. Proses pengambilan energi ini dinamakan kemiosintesis.

Bagaimana Sdr. David, sudah tidak ada lagi yang mengganggu benak Anda 'kan?

---

### RIWAYAT HIDUP LARON

**Tanya:** *Prof. Yo yang jenius, saat musim hujan tiba, hampir tiap pagi hari banyak laron berterbangan di sekitar lingkungan saya. Saya amati, beberapa saat saja bagian sayap laron itu rata-rata berjatuh lepas dari tubuhnya. Apa yang terjadi sebenarnya? Apakah mereka tidak segera mati setelah kehilangan sayapnya? Terima kasih atas jawaban Prof. Yo. (Harsoyo, di Madiun)*

**Jawab:** Laron merupakan salah satu tahap perkembangan rayap, serangga yang hidup berkoloni seperti semut. Rayap memiliki tiga kasta (level perkembangan): kasta reproduktif, kasta prajurit, dan kasta pekerja. Laron merupakan salah satu fase dewasa dari kasta reproduktif. Ia akan menjadi raja dan ratu pada koloni rayap. Laron tumbuh dari telur. Sayap laron berkembang agar laron bisa terbang mencari pasangan kawinnya. Setelah kawin, sayap laron tanggal karena tidak diperlukan lagi. Mereka mulai membangun sarang dan menetas telur-telur sehingga membentuk koloni baru. Jadi, Sdr. Harsoyo, laron tidak akan mati setelah sayapnya tanggal, kecuali ada predator yang memangsa atau membunuhnya.

---

### KAKI CICAK PUNYA BULU

**Tanya:** *Prof. Yohanes Yth. Saya ingin menanyakan kenapa cicak di dinding sulit lepas dari dinding ketika ditangkap? Keadaan ini berbeda ketika cicak tidak sedang ditangkap. Kalau saya melewati pintu dapur atau kamar mandi sering sekali saya kejatuhan cicak, meskipun cicak itu tidak sedang dikejar cicak lain atau musuhnya. Kenapa kaki cicak itu bisa kehilangan daya rekatnya terhadap dinding ya Prof.? Terima kasih atas jawabannya. (Tuti Marwati, di Jakarta Timur)*

**Jawab:** Cicak dapat melekat di dinding karena pada telapak kakinya terdapat jutaan bulu-bulu halus berukuran mikro yang disebut dengan seta. Panjang bulu halus ini hanya dua kali dari diameter rambut manusia. Bulu-bulu halus ini dapat melekat dengan erat pada berbagai permukaan, bahkan permukaan kaca yang sangat halus!

Satu seta dapat menahan beban sebesar 20 mg. Artinya, jutaan seta dapat menahan beban hingga puluhan kilogram. Bandingkan dengan berat cicak yang hanya 50 g hingga 150 g. Sumber dari gaya lekat ini diperkirakan karena gaya tarik listrik antara molekul permukaan dengan molekul seta (gaya Van der Waals). Cicak dapat melepaskan kakinya dari dinding dengan membuat sudut antara seta dengan dinding. Ketika sudut antara seta dan dinding membesar, gaya lekat antara seta dengan dinding juga ikut mengecil.

Cicak bisa jatuh dari dinding karena dia salah mengatur posisi kaki saja (kesalahan teknis peletakan telapak kaki cicak oleh cicak sendiri). Karenanya ketika cicak ditangkap ia sulit dilepas dari dinding, tetapi mungkin jatuh karena kesalahan sendiri.

Nah, sekarang tidak heran lagi 'kan melihat cicak tiba-tiba jatuh dari dinding?

---

## SEMUT "SAKTI" DALAM MICROWAVE

**Tanya:** *Prof. Yohanes Yth., saya biasa makan siang di kantor. Untuk itu saya membawa bekal makanan dari rumah. Sebelum menyantapnya, saya memanaskan kembali makanan tersebut di oven microwave. Nah, sudah beberapa kali saya mendapati bahwa setelah saya memanaskan makanan di oven microwave, ada semut yang terbawa di piring masih segar bugar berjalan keluar dari bawah tumpukan nasi saya. Apakah Prof. Yo dapat membantu menjelaskan mengenai "semut sakti" tadi? Kok dia bisa bertahan hidup di dalam oven microwave, saat saya memanaskan makanan?*

*Terima kasih. (Monica, di Jakarta)*

**Jawab:** Sdr. Monica, ketika bekerja, oven *microwave* memancarkan gelombang elektromagnetik. Gelombang tersebut tidak diserap oleh plastik atau kaca, tetapi mudah diserap oleh lemak, gula, dan air yang terdapat pada makanan. Penyerapan gelombang ini membuat makanan menjadi hangat. Dugaan saya, semut termasuk hewan kering karena mempunyai sedikit air di tubuhnya, sehingga ia tidak menyerap banyak gelombang elektromagnetik tersebut. Itu sebabnya ia tidak mati terkena gelombang ini. Kemungkinan alasan lain adalah ukuran semut yang lebih kecil dari panjang gelombang dari gelombang elektromagnetik yang berukuran beberapa cm (gelombang umumnya tidak berpengaruh pada benda-benda yang lebih kecil dari panjang gelombangnya). Begitulah penjelasan saya. Semoga memadai.

---

## IKAN JUGA PUNYA TELINGA

**Tanya:** *Prof. Yohanes Surya yang baik, saya punya sebuah akuarium di rumah. Di dalamnya ada*

*alat untuk membuat gelembung udara. Alat tersebut menimbulkan bunyi yang menurut saya sangat mengganggu. Herannya, ikan-ikan yang ada di dalam akuarium tampak tidak terganggu sama sekali oleh suara itu.*

*Yang ingin saya tanyakan, apakah seekor ikan tidak memiliki indra pendengar? Bila memang tidak ada indera pendengaran, indra apa yang paling besar perannya dalam kehidupan ikan itu?*

*Terima kasih atas penjelasan Prof. Yo. (Dzaki Perdana. A., di Kebumen)*

**Jawab:** Sdr. Dzaki, tentu ikan mempunyai telinga dalam dan mempunyai alat indra di sepanjang garis memanjang pada tubuhnya sebagai alat pendengarannya. Alat ini digunakan untuk mengetahui bunyi gerakan musuh atau mangsanya pada jarak yang jauh dari berbagai arah. Kemampuan telinga menerima bunyi berbeda-beda tergantung jenis ikannya. Ada yang mampu menerima bunyi setinggi 180 kHz yang tidak dapat ditangkap oleh telinga manusia (batas pendengaran manusia 20 Hz – 20 kHz), tapi banyak pula yang mampu menerima bunyi setinggi 3 kHz. Ikan Mas yang disebut "*hearing specialist*" mampu menerima bunyi pada jangkauan 60 Hz- 30 kHz.