

80466

125/95
80466.pdf

95/00466

RESPIRASI

Oleh:
Amalia Sapriati
NIP. 131 569 964

Universitas Terbuka

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TERBUKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
JAKARTA 1995

RESPIRASI

I. PENDAHULUAN

Makhluk hidup memiliki karakteristik-karakteristik tertentu yang dapat dibedakan dari benda mati. Salah satu karakteristik yang dimiliki makhluk hidup adalah melakukan respirasi.

Respirasi bukanlah barang atau hal baru yang dibahas atau dibicarakan pada berbagai tulisan atau diskusi. Tetapi topik tersebut tidak akan membosankan untuk selalu ditulis atau dibicarakan. Walaupun inti materi yang dibahas tidak berubah, tapi mungkin saja cara penyajian atau pelengkap bahasannya dapat bervariasi.

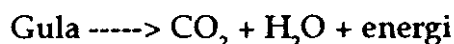
Demikian pula halnya dengan makalah ini, makalah ini akan membahas seputar pengertian dan fungsi respirasi, mekanisme respirasi pada manusia, serta penyajian suatu alternatif alat bantu dalam menjelaskan proses respirasi, terutama untuk peserta didik di tingkat sekolah dasar.

Tujuan penulisan makalah ini adalah sebagai bahan bacaan/informasi untuk penyegaran pengetahuan tentang respirasi, untuk bahan informasi tambahan, dan untuk penulis sendiri adalah untuk memenuhi angka kredit kumulatif kenaikan pangkat.

II. PENGERTIAN RESPIRASI

Ada dua macam definisi tentang respirasi, pertama, respirasi mengacu kepada respirasi sel yaitu proses oksidasi yang menyangkut degradasi atau pemecahan zat-zat makanan, misalnya gula, melalui suatu reaksi metabolisme di dalam sel akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2), uap air (H_2O) dan

energi. Energi merupakan hasil utama yang digunakan makhluk hidup untuk segala aktivitasnya.



Kedua, respirasi adalah pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida antara sel-sel dari suatu organisme dengan lingkungan luarnya. Di dalam proses pertukaran gas, setiap organisme memiliki suatu metode yang berbeda.

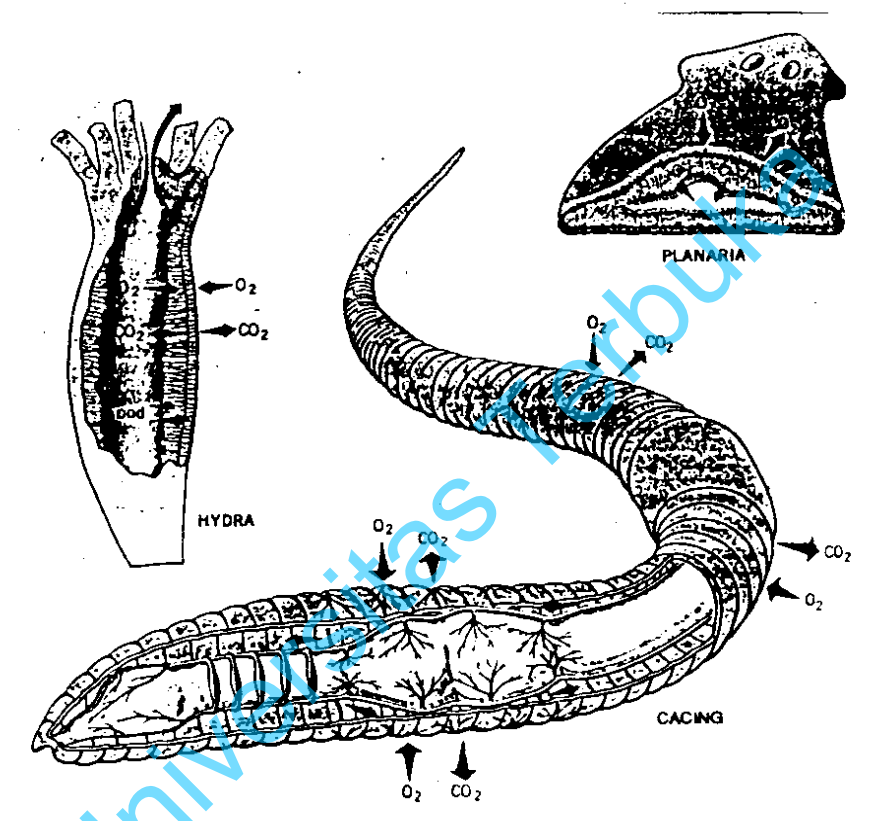
Ada 2 macam proses yang terjadi pada proses pertukaran gas. Pertama, proses inspirasi atau proses memasukkan oksigen dari lingkungan luar ke dalam tubuh. Kedua, proses ekspirasi atau proses mengeluarkan karbon dioksida dari tubuh suatu organisme ke luar atau ke lingkungan sekitarnya.

III. METODE PROSES PERTUKARAN GAS

Setiap kelompok organisme memiliki metode pertukaran gas tertentu yang bervariasi satu kelompok dengan lainnya. Pada kelompok hewan atau tumbuhan rendah, seperti *Paramecium*, *Planaria*, *Hydra*, dan cacing tanah, oksigen dari lingkungan atau air di sekitarnya akan berdifusi ke dalam sel. Demikian pula karbon dioksida akan keluar dari sel tubuh melalui proses difusi. Pada kelompok organisme ini, sistem alat pernafasan tidaklah diperlukan. Pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara sel tubuh dan lingkungan terjadi secara langsung. Oleh sebab itu, metode pertukaran gas ini, disebut respirasi langsung.

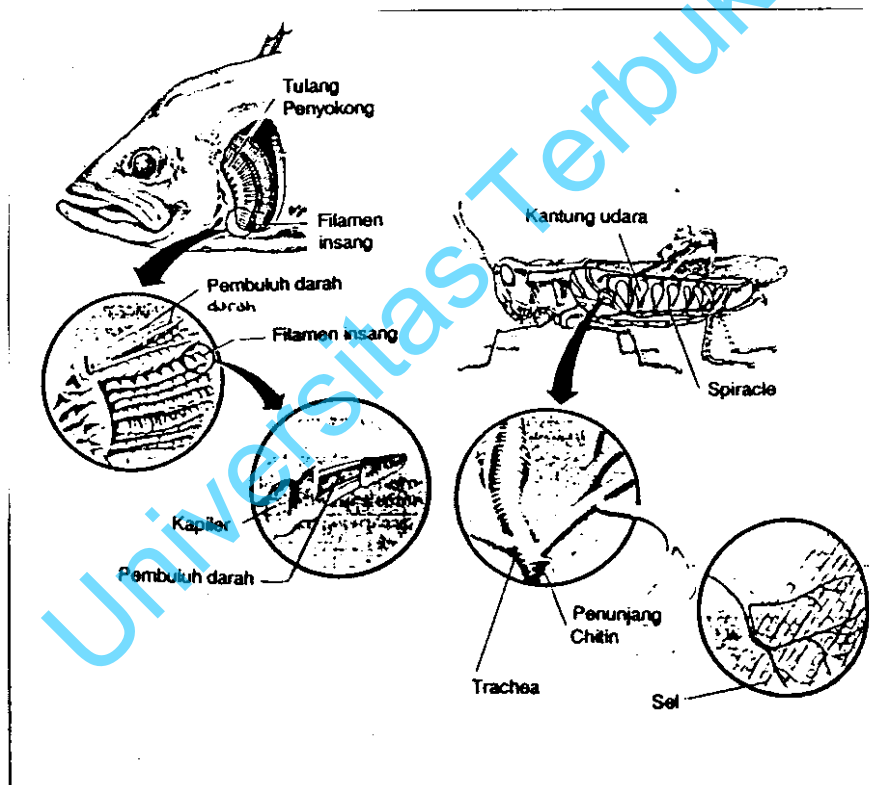
Pada tumbuhan yang hidup di darat, proses difusi yang serupa terjadi untuk melakukan pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida antara sel-sel tubuh organisme dengan lingkungannya. Oksigen diperlukan oleh seluruh sel pertumbuhan. Sebenarnya fotosintesis menghasilkan oksigen dalam jumlah yang lebih dari cukup, akan tetapi sebagian oksigen lepas ke udara. Biasanya,

tumbuhan akan melengkapi kebutuhan oksigen dengan cara mengaborsinya melalui daun (oksigen dari udara) dan melalui akar (oksigen yang ada dalam tanah). Proses respirasi ini dapat pula terjadi melalui mulut kulit, atau mulut daun (stomata)



Gambar 1. Sistem Respirasi Organisme Tingkat Rendah (Hichman, 1980)

Telah dibahas dan dijelaskan tentang metode respirasi langsung, selanjutnya berikut ini akan dijelaskan tentang respirasi tidak langsung. Di samping ada organisme yang melakukan respirasi langsung, ada pula organisme lain yang melakukan respirasi tak langsung. Dengan makin besar dan makin kompleksnya suatu organisme, maka semakin tidak mungkin organisme tersebut melakukan proses respirasi langsung. Suatu yang tidak mungkin bila setiap sel melakukan pertukaran gas secara langsung dengan lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu untuk organisme yang lebih besar (dan lebih tinggi tingkatannya) serta lebih kompleks diperlukan adanya suatu sistem organ yang mempunyai tugas khusus untuk melakukan pertukaran gas atau melakukan respirasi.



Gambar 2. Sistem Respirasi Organisme Tingkat Tinggi (Hickman, 1980)

Sudahlah tentu kalau sistem organ yang berperan dalam proses respirasi ini mempunyai karakteristik tertentu, sehingga oksigen dan karbon dioksida dapat larut di dalamnya dan sistem ini juga memiliki supply darah yang baik. Proses respirasi dengan menggunakan sistem organ respirasi dikenal dengan sebutan respirasi tidak langsung. Pada vertebrata rendah, biasanya, proses respirasi berlangsung dengan adanya alat yang disebut insang atau trakea. Sedangkan pada vertebrata tingkat tinggi, alat yang menyelenggarakan proses respirasi ini dikenal dengan sebutan paru.

Selama proses respirasi, pertukaran gas yang terjadi dapat dikategorikan ke dalam dua fase, yaitu, fase eksternal dan fase internal. Fase eksternal adalah pertukaran gas secara difusi yang terjadi antara lingkungan luar dan pembuluh darah. Sedangkan fase internal adalah pertukaran gas yang terjadi di seluruh tubuh, yaitu pertukaran gas antara daerah dan jaring-jaringan lain dari tubuh. Pada contoh ini, oksigen masuk dari darah ke jaringan-jaringan dan karbon dioksida masuk dari jaringan darah. Pada respirasi, tampaknya oksigen yang masuk ke dalam tubuh dan karbon dioksida adalah yang dikeluarkan dari dalam tubuh ke lingkungan.

IV. FUNGSI OKSIGEN UNTUK TUBUH ORGANISME

Oksigen diperlukan untuk proses respirasi sel. Dalam proses ini melibatkan proses katabolisme glukosa yang menghasilkan energi, dalam bentuk ATP (adenosin triphosphat), untuk dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh organisme tersebut. Respirasi sel ini dapat dianggap terdiri atas dua bagian. Rangkaian reaksi yang pertama dapat terjadi tanpa adanya oksigen. Sedangkan rangkaian kedua tergantung pada ketersediaan oksigen. Pada rangkaian reaksi yang kedua, oksigen berlaku sebagai akseptor (penerima) hidrogen final. Reaksi ini terjadi dalam sistem transpor elektron pada mitokondria. Di sini oksigen bergabung dengan hidrogen dan diubah menjadi sebuah molekul zat.

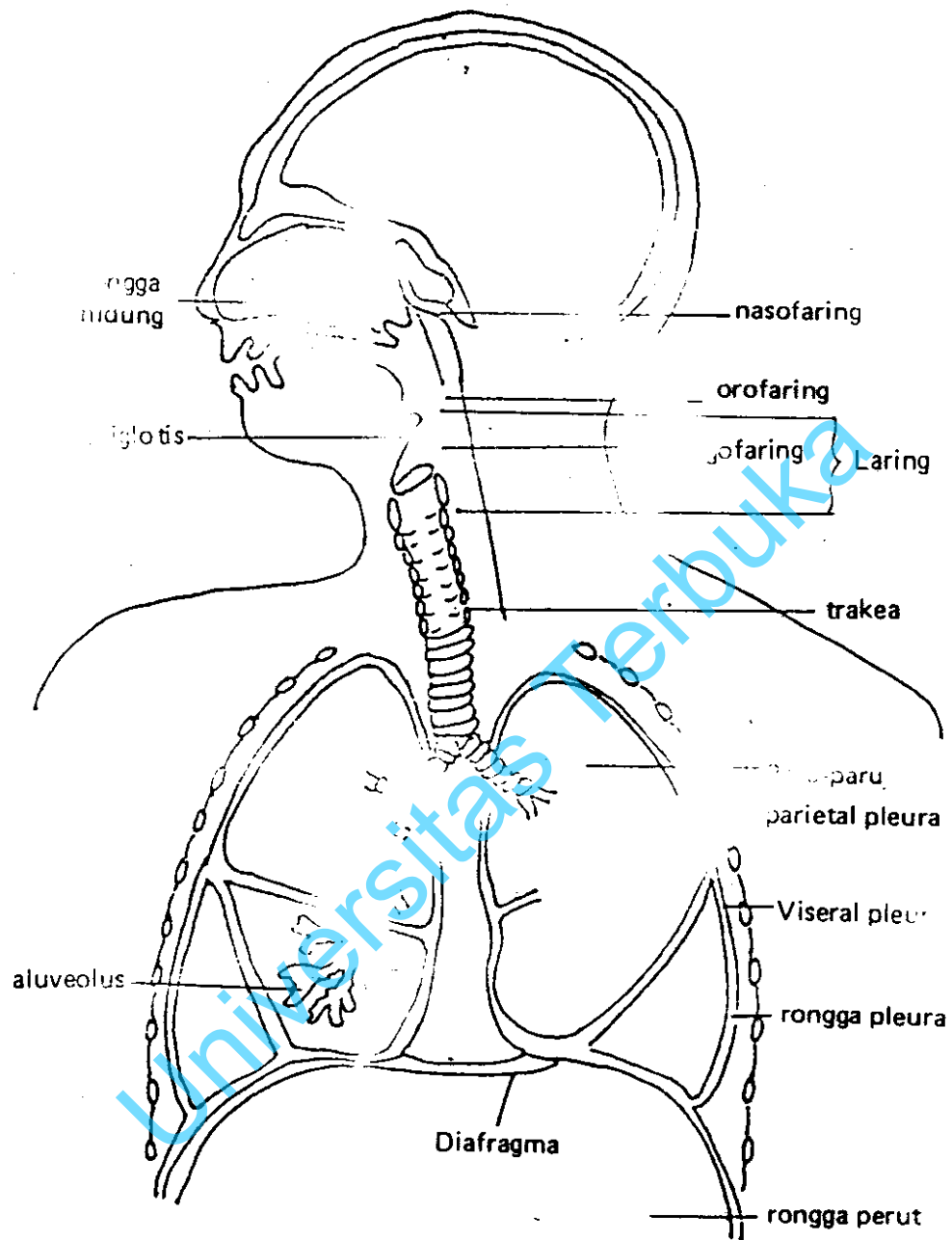
V. SISTEM RESPIRASI MANUSIA

Sistem alat respirasi manusia dimulai dari nasofaring, orofaring, laringofaring, trakea dan paru. Laring dibentuk oleh otot jaringan yang berlipat-lipat melekat pada kartilago dan dilapisi membran mukosa. Trakea bercabang dua bronkhi. Bronkhi bercabang-cabang lagi membentuk bronkiole. Di ujung bronkiole terdapat gelembung-gelembung, yang disebut alveoli. Paru terdapat satu pasang, berisi rongga plural terletak dalam rongga dada. Masing-masing paru dikelilingi oleh dua lapisan membran pleural. Lapisan paling luar adalah pleura parital dan yang paling dalam, pleura viseral. Lapisan sel-sel membran menghasilkan cairan serosa dan bergeser sedikit bila paru membesar dan berkerut selama bernafas.

Udara masuk melalui nares anterior dan rongga hidung ke dalam nasofaring, sama dengan dari bagian posterior mulut ke dalam area yang disebut orofaring. Orofaring terletak di bagian atas laringofaring, kemudian melalui glotis di dalam laring (kotak suara) menuju ke trakea, sebelum ke paru. Dinding saluran pernafasan tersebut bersila dan bermukosa untuk melindungi partikel-partikel yang lebih kecil masuk ke dalam sistem pernafasan. Saluran pernafasan selalu berisi syaraf-syaraf penerima olfaktorius untuk mencium.

Bernafas merupakan suatu tindakan mengambil udara segar dan mengeluarkan udara yang tidak segar lagi dari paru. Peristiwa inspirasi merupakan suatu proses membawa udara ke dalam paru. Di dalam inspirasi terdapat empat kejadian sebagai berikut:

1. Bila impuls dari sistem syaraf pusat datang ke syaraf interkostal, maka diafragma dan otot-otot intrakostal eksternal berkontraksi.
2. Jika diafragma berkontraksi akan melengkung bergerak ke bawah dan melebarkan rongga dada dari atas ke bawah. Otot-otot interkostal eksternal berkontraksi, mendorong tulang dada dan pada waktu yang sama menekan sternum ke bawah. Rongga dada menjadi besar.
3. Pembesaran rongga dada diikuti oleh menurunnya tekanan di dalam intra pleural dan intra pulmonik pleural.
4. Selama paru berhubungan dengan udara luar melalui trakea dan faring, udara akan mengalir ke dalam paru sampai tekanan intrapulmonik sama dengan di atmosfer.



Gambar 3. Sistem Respirasi Pada Manusia (Nangsari, 1988)

Ekspirasi adalah proses mengeluarkan udara dari paru. Pada proses ini pun dijumpai adanya empat seri kejadian yaitu:

1. Diafragma dan otot interkostal eksternal berelaksasi sebab terhentinya impuls dari susunan syaraf pusat.
2. Sementara otot-otot ini kembali pada posisi istirahat dan paru-paru mengerut, rongga dada mengecil.
3. Selagi rongga dada dan paru mengecil tekanan intra pleural meningkat dan di dalam tekanan intra pulmonik dengan cepat meningkat di atas tekanan atmosfer.
4. Paru bebas berhubungan dengan udara luar, udara mengalir ke luar sampai tekanan intra pulmonik sama dengan tekanan atmosfer.

VI. MODEL SEDERHANA SEBAGAI ILUSTRASI UNTUK PARU MANUSIA

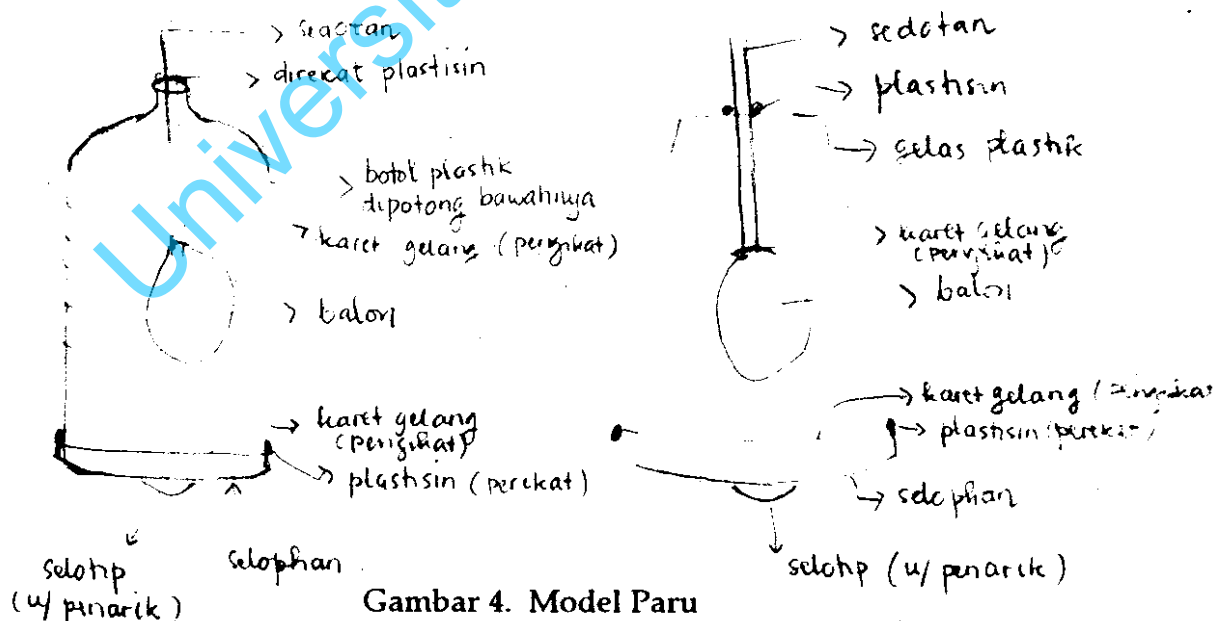
Mekanisme inspirasi dan ekspirasi, pada umumnya, dianggap sulit secara konseptual. Dalam menjelaskan materi respirasi biasanya seorang guru menggunakan alat bantu/"model" untuk memvisualkan mekanisme yang terjadi. Alat bantu yang digunakan berupa toples kaca yang besar yang dilengkapi diafragma karet dan balon (sebagai model parunya). Sebenarnya seorang guru dapat pula menggunakan alat bantu yang dibuat sendiri, sederhana dan murah harganya. Dalam pembuatan modul ini mungkin akan lebih baik apabila melibatkan seluruh siswa. Diharapkan, melalui pengalaman, para siswa akan lebih memahami proses yang terjadi dan yang tidak kalah pentingnya diharapkan para siswa akan terangsang dan terlatih dalam pengembangan daya kreativitasnya.

Model yang sederhana dapat dibuat dari gelas plastik yang besar atau botol plastik yang dipotong (untuk menggantikan toples kaca besar). Semua bahan dibutuhkan merupakan bahan-bahan yang mudah didapat dan modelnya

mudah dibuat. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan seperti yang tercantum di bawah ini.

1. Gelas plastik besar (botol plastik yang dipotong) yang transparan
2. Lembar selofan untuk menutup gelas plastik.
3. Sedotan yang besar
4. Balon
5. Karet/ elastik, selotip, plastisin/ lilin yang bisa dibentuk.

Cara membuat model ini adalah seperti berikut. Pertama, membuat lubang yang sama ukurannya dengan sedotan pada bagian tengah dari dasar gelas atau tutup botol. Kedua, bahan diikat pada salah satu ujung sedotan, gunakan karet/ elastik sebagai pengikatnya. Kemudian, yang ketiga, ujung lain dari sedotan, yang tidak terikat balon, dimasukkan ke dalam gelas/botol, dan arah dalam gelas/botol, sedotan itu didorong ke luar melalui lubang yang telah dibuat. Gunakan plastisin apabila ada kelebihan ukuran antara lubang dengan sedotannya. Keempat, mulut gelas/botol ditutup dengan lembar selofan lalu ikatlah dengan elastik/karet. Lekatkan ikatan selotif melalui bagian tengah dan lembar selofan. Untuk lebih jelasnya dapat melihat Gambar 4.



Gambar 4. Model Paru

VII. Kesimpulan

Dari uraian makalah ini ada beberapa hal yang dapat disimpulkan.

1. Respirasi mempunyai dua arti, yaitu proses oksidasi dan pertukaran oksigen dan karbon dioksida antara sel-sel dari suatu organisme dan lingkungan.
2. Metode proses pertukaran gas pada organisme ada dua macam, yaitu secara langsung (pada organisme tingkat rendah) dan tidak langsung/melalui organ respirasi (pada organisme tingkat tinggi).
3. Fungsi oksigen, pada dasarnya, untuk proses respirasi sel.
4. Dalam menjelaskan proses respirasi pada manusia dapat digunakan alat/model yang murah, sederhana, gampang dibuat, menarik, dan dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Fogiel, M. (1978). *The Biology Problem Solver*. New York. Research and Education Association.

Hickmen, et.al. (1980). *Biological Science. An inquiry into life*. 4 th. Edition. New York. Harcourt Brace Jovanovich.

Nangsari, N.S. (1988). *Pengantar Fisiologi Manusia*. Jakarta: Depdikbud., Dikti, P2UTK.

Taylor. E. (1991). *Model livings. Journal of Biological Education*. 25 (2): page 88.

Universitas Terbuka