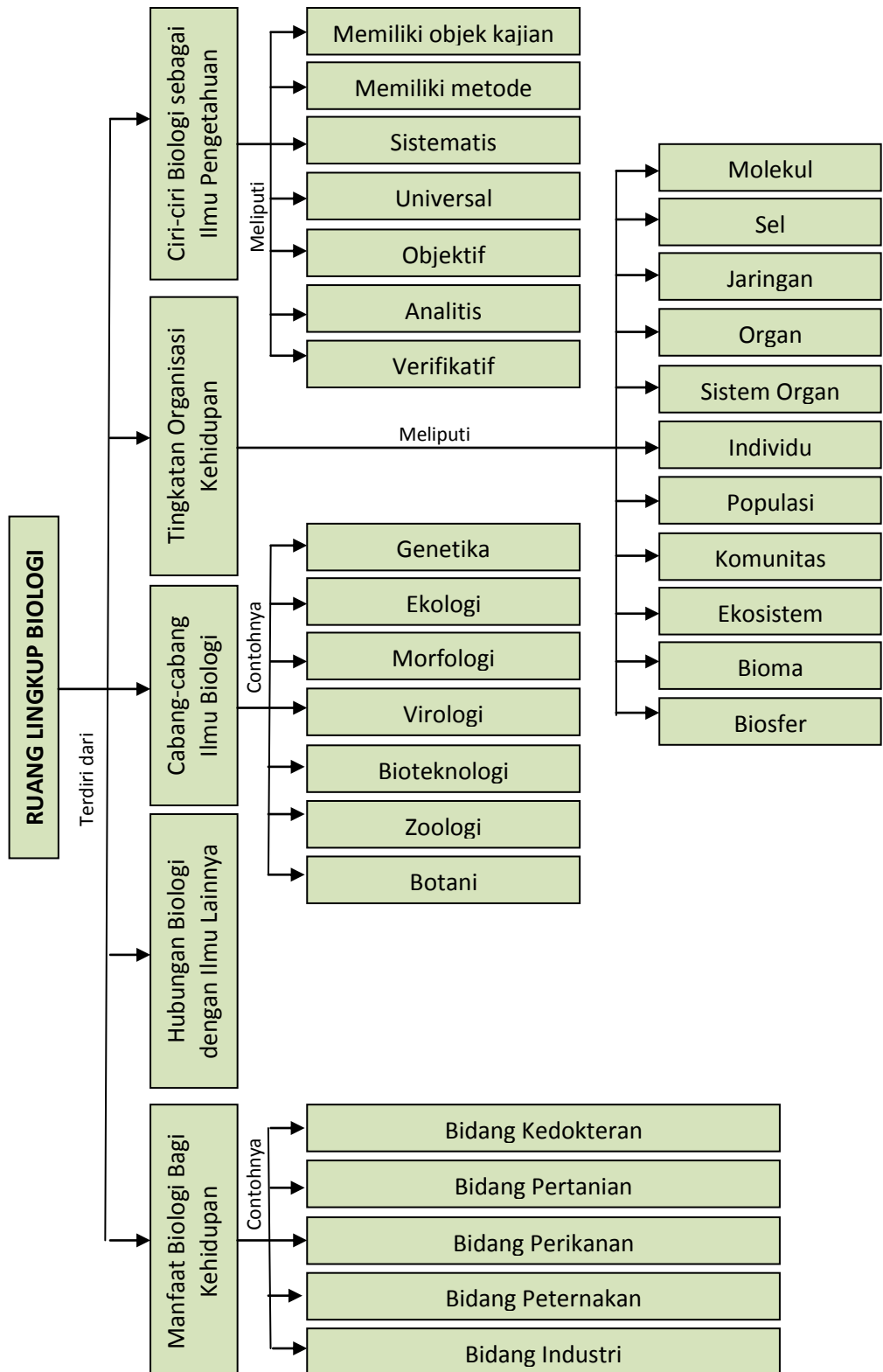




**PETA KONSEP**





## PENGANTAR

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam banyak ayat Al-Qur'an Allah memerintahkan manusia untuk memperhatikan alam dan melihat tanda-tanda kebesaran-Nya. Semua makhluk hidup dan tak hidup di alam semesta ini diliputi oleh tanda-tanda yang menunjukkan bahwa mereka semua diciptakan, bahwa mereka menunjukkan kekuasaan, ilmu, dan seni dari Pencipta mereka.

Manusia bertanggungjawab untuk mengenali tanda-tanda ini dengan menggunakan akal budinya. Dengan demikian manusia sebagai khalifah di muka bumi ini dapat mengenal Sang Pencipta yang menciptakan dirinya dan segala sesuatu yang lain, menjadi lebih dekat kepada-Nya, menemukan keberadaan dan hidupnya, dan menjadi orang yang beruntung di dunia dan akhirat.

Dalam Al-Qur'an Allah mengajak kaum yang berakal untuk memikirkan hal-hal yang biasa diabaikan orang lain, atau biasa diabaikan sebagai hasil kebetulan atau keajaiban alam. Allah SWT berfirman

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (yaitu) Orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.” (QS Ali-Imran 3:190-191)



## **A. Ciri-Ciri Biologi Sebagai Ilmu Pengetahuan**

Ilmu merupakan kumpulan pengetahuan yang sistematis atau teratur mengenai suatu pokok permasalahan. Suatu pengetahuan dapat disebut ilmu apabila memenuhi syarat atau ciri-ciri tertentu. Sifat dan cirisuatu ilmu pengetahuan adalah memiliki objek kajian, metode, bersifat sistematis, universal, objektif, analitis, dan verifikatif (dapat dikaji ulang).

### **1. Ilmu pengetahuan memiliki Objek Kajian**

Setiap ilmu biasanya membatasi diri pada segi atau permasalahan tertentu. Matematika memiliki bidang kajian berupa operasional hitung, fisika memiliki objek kajian berupa materi dan energi, sedangkan biologi memiliki objek kajian yang berupa makhluk hidup. Biologi mengkaji semua makhluk hidup yang ada atau pernah ada di dunia ini. Adapun makhluk hidup fiktif, seperti kuda terbang atau naga, tidak termasuk dalam kajian biologi.

### **2. Ilmu Pengetahuan Memiliki Metode**

Pengembangan ilmu pengetahuan tidak dapat dilakukan secara asal-asalan, tetapi menggunakan cara atau metode tertentu. Dalam mempelajari objeknya, biologi menggunakan metode ilmiah untuk menemukan kebenaran. Metode ini telah baku dan dapat dilakukan oleh siapa pun. Pengetahuan yang dihasilkan oleh metode yang baku ini diakui kebenarannya secara ilmiah. Adapun langkah-langkah metode ilmiah secara umum adalah sebagai berikut

- a. Merumuskan masalah
- b. Membuat hipotesis
- c. Mengumpulkan data
- d. Mengolah data
- e. Membuat kesimpulan

Dalam metode ilmiah terdapat istilah variabel penelitian. Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja, yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, yang kemudian ditarik kesimpulannya.

- a. **Variabel Independen (Variabel Bebas) / Variabel Eksogen** : merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab terjadinya perubahan atau timbulnya **variabel terikat**. Variabel ini sering disebut sebagai variabel stimulus, predictor, atau antecedent.
- b. **Variabel Dependen (Variabel Terikat) / Variabel Endogen** : merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas.
- c. **Variabel Kontrol** : adalah variabel yang yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel control digunakan oleh peneliti bila akan melakukan penelitian yang bersifat membandingkan.



## Scientific Skills

### I. Tujuan

1. Menentukan variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol dalam penelitian ilmiah
2. Mengamati pengaruh variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol pada pertumbuhan kacang.

### II. Alat dan Bahan

**Alat:**

1. 4 Polibag
2. Termometer
3. Higrometer
4. Penggaris

**Bahan:**

1. Kacang ijo
2. Tanah
3. Pupuk
4. Air

### III. Langkah Kerja

1. Pilih biji kacang ijo yang baik dan rendam dalam air selama 1 jam
2. Sediakan 4 polibag yang telah diberi tanah secukupnya.
3. Beri tanda nomor pada masing-masing polibag
4. Tanamkan biji kacang ijo pada masing-masing polibag sebanyak 5 biji
5. Lakukan pemupukan pada polibag no 1 dan 2 setiap hari, sedangkan polibag no 3 dan 4 dibiarkan tumbuh alami.
6. Lakukan pengamatan selama 4 hari serta amati pertumbuhan kacang ijo pada masing-masing polibag.
7. Bandingkan pertumbuhan yang terjadi pada kacang ijo yang terdapat pada masing-masing polibag.

**Pertanyaan:**

Apakah ada perbedaan pertumbuhan antara tanaman yang disimpan di dalam rumah kaca dan di alam terbuka?

### IV. Hasil Pengamatan

| No   | Hari | Suhu | Kelembaban | Suhu tanah | Tinggi Tanaman |    |    |    | Ket |
|------|------|------|------------|------------|----------------|----|----|----|-----|
|      |      |      |            |            | P1             | P2 | P3 | P4 |     |
| 1    |      |      |            |            |                |    |    |    |     |
| 2    |      |      |            |            |                |    |    |    |     |
| 3    |      |      |            |            |                |    |    |    |     |
| .... |      |      |            |            |                |    |    |    |     |

**Keterangan**

**P1** : Polibag 1

**P2** : Polibag 2

**P3** : Polibag 3

**P4** : Polibag 4



### 3. Ilmu Pengetahuan Bersifat Sistematis

Ilmu merupakan kumpulan pengetahuan yang sistematis. Sistematis berarti berbagai keterangan ataupun data yang menyusun sebuah pengetahuan harus memiliki hubungan ketergantungan dan teratur. Sebagai contoh, dalam biologi, pengetahuan tentang sel akan mendukung pengetahuan tentang jaringan. Pengetahuan tentang jaringan akan mendukung pengetahuan tentang organ. Pengetahuan tentang organ akan mendukung pengetahuan tentang sistem organ dan pengetahuan tentang sistem organ akan mendukung pengetahuan tentang individu. Begitu pula sebaliknya.

### 4. Ilmu Pengetahuan Bersifat Universal

Kebenaran yang disampaikan atau dideskripsikan oleh ilmu harus berlaku secara umum. Dalam biologi, hukum-hukum atau kaidah yang ada juga berlaku secara universal. Misalnya, kaidah tentang reproduksi. Reproduksi secara seksual selalu didahului oleh adanya pertemuan antara sperma dan sel telur. Hal tersebut berlaku untuk semua jenis makhluk hidup.

### 5. Ilmu Pengetahuan Bersifat Objektif

Suatu ilmu harus dinyatakan secara jujur, yaitu menggambarkan keadaan apa adanya atau mengandung pernyataan dan data yang sebenarnya sehingga sebuah ilmu harus bebas dari prasangka, kesukaan, atau kepentingan pribadi. Kalau sebuah ilmu tidak bersifat objektif, ilmu tersebut tidak dapat berkembang apalagi dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan umat manusia.

### 6. Ilmu Pengetahuan Bersifat Analitis

Kajian sebuah ilmu akan terbagi-bagi ke dalam beberapa bagian yang lebih rinci untuk memahami berbagai hubungan, sifat, dan peranan bagian-bagian tersebut. Pembagian itu menyebabkan sebuah ilmu terbagi menjadi cabang-cabang ilmu yang kajiannya lebih spesifik. Biologi, misalnya, terbagi menjadi banyak cabang ilmu, seperti zoologi, botani, genetika, dan mikrobiologi.

### 7. Ilmu Pengetahuan Bersifat Verifikatif

Ilmu dikembangkan manusia untuk menemukan suatu nilai luhur yang disebut kebenaran. Namun kebenaran yang dihasilkan manusia tidak mutlak sehingga disebut kebenaran ilmiah. Sesuatu yang dianggap benar saat ini bisa saja suatu saat nanti menjadi keliru setelah ditemukannya bukti-bukti baru. Sebagai contoh, *generatio spontanea* yang menyatakan makhluk hidup berasal dari benda mati diyakini merupakan suatu kebenaran. Namun teori tersebut dapat digugurkan oleh Louis Pasteur melalui percobaannya sehingga berlaku teori biogenesis.



## MUHASABATUL QOLBI

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ

*Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan (Q.S Al-Alaq 96:1)*

Allah SWT menurunkan wahyu kepada nabi Muhammad melalui malaikat Jibril dengan berkata "Iqra!", pada ayat pertama di dalam Al-Qur'an. Iqra bukan hanya berarti "bacalah", namun juga berarti "belajarliah".

Begitu Maha Segalanya Allah SWT, hingga menurunkan satu kalimat pertama dalam wahyu-Nya yang ternyata mempunyai arti dan makna yang sangat berguna sekali bagi kelangsungan kehidupan manusia Bumi dikemudian hari.

\*\*\*\*\*

Islam sering kali diberikan gambaran oleh orang-orang dan golongan yang tidak pernah mengenalnya sebagai agama yang mundur dan memundurkan. Islam juga dikatakan tidak pernah menggalakkan umatnya untuk menuntut dan menguasai pelbagai lapangan ilmu pengetahuan.

Kenyataan dan gambaran yang diberikan itu bukan saja tidak benar tetapi justru bertentangan dengan hakikat sejarah yang sebenarnya. Sejarah adalah fakta, dan fakta adalah sejarah. Sejarah telah membuktikan betapa dunia Islam telah melahirkan banyak golongan sarjana dan ilmuwan yang cukup hebat dalam berbagai bidang keilmuan.

Indahnya ajaran Islam terlihat ketika seseorang menemukan alat atau apapun yang belum ada manusia yang menciptakannya, maka wajiblah baginya untuk menyebarkan hasil temuannya itu. Menyebarkannya kepada umat manusia agar mereka semakin dapat mempermudah pekerjaannya dan menjadikan mereka semakin bersyukur kepada Allah. Mereka tidak menuntut satu apapun, termasuk "hak paten" atau "upeti" lainnya akibat temuannya tersebut. Salah satu ciri yang dapat diperhatikan pada para tokoh ilmuwan Islam ialah mereka tidak sekedar dapat menguasai ilmu tersebut pada usia yang muda, tetapi mereka juga menguasai keilmuan tersebut dalam masa yang singkat dan dapat menguasai beberapa bidang ilmu secara bersamaan.

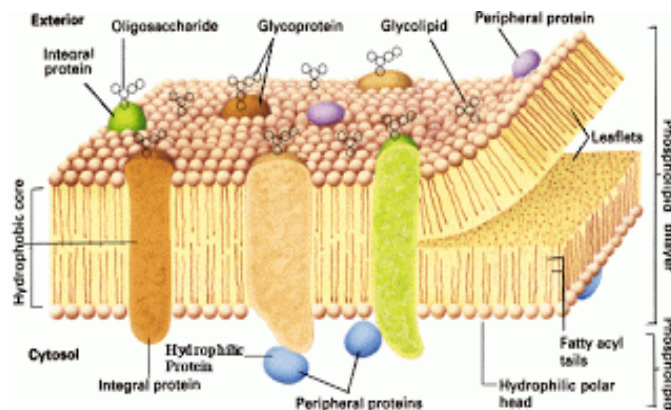


## B. TINGKATAN ORGANISASI KEHIDUPAN

Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan, objek biologi merupakan kehidupan pada tingkatan-tingkatan yang berurutan dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Tingkatan tersebut sebagai berikut:

### 1. Molekul

Molekul adalah bahan kimia dasar penyusun kehidupan. Molekul mengalami kondensasi sehingga membentuk asam amino, substansi kehidupan yang akan membentuk menjadi sel. Tubuh organisme hidup tersusun atas molekul organik yang mengandung atom karbon (C), oksigen (O), dan hydrogen (H). Molekul organik ini dibedakan menjadi 4, yaitu molekul karbohidrat, molekul asam nukleat, molekul protein. Molekul-molekul tersebut akan menyusun organel-organel sel. Contohnya membran plasma yang tersusun atas molekul-molekul seperti protein, karbohidrat dan ion-ion lain. Adanya molekul tersebut memungkinkan membran plasma menjalankan fungsinya sebagai bagian terluar sel yang memisahkan sel dengan lingkungan sekitarnya.

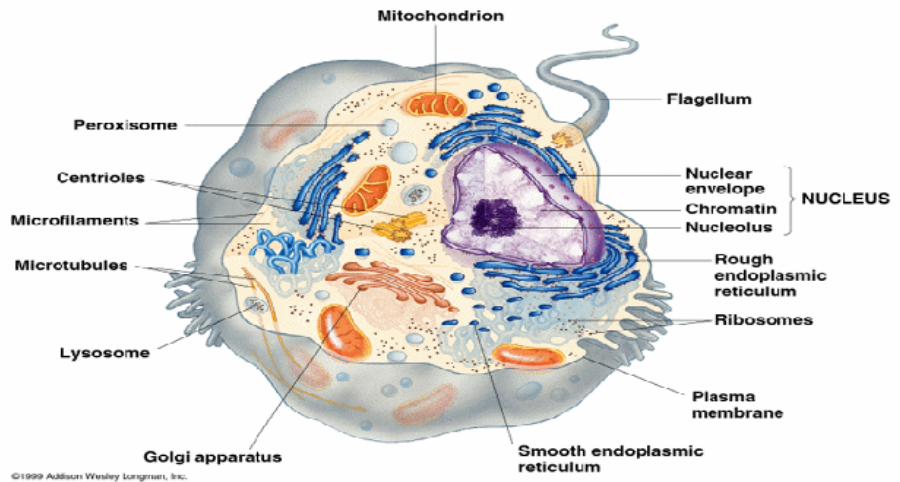


*Gambar 1.1 molekul pada membran sel*

*Sumber <http://biologi.com>*

### 2. Sel

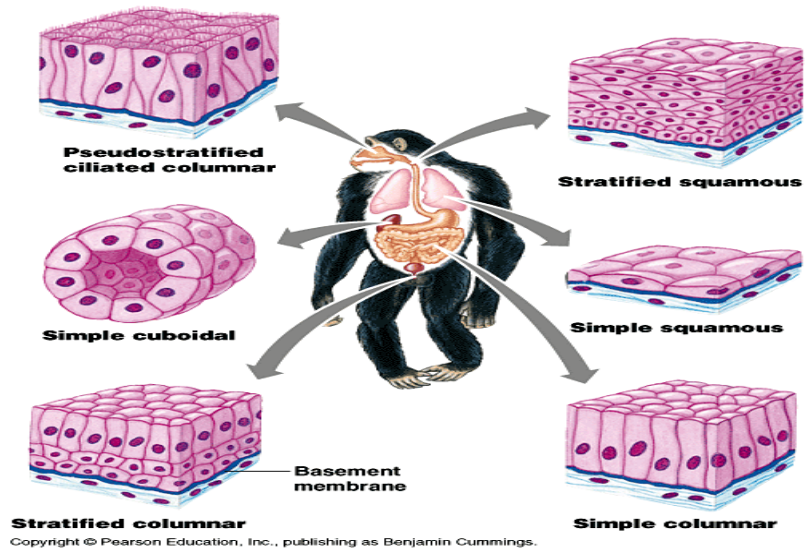
Organel-organel yang saling berinteraksi membentuk satu kesatuan terkecil dari makhluk hidup yang disebut sel. Jadi, sel merupakan unit organisasi terkecil makhluk hidup yang menjadi dasar kehidupan dalam arti biologis. Setiap sel memiliki organel-organel yang mampu menjalankan fungsinya untuk hidup. Pada umumnya setiap sel terdiri dari membran sel, sitoplasma, dan inti sel. Contoh: sel hewan dan sel tumbuhan.



*Gambar 1.2 Sel hewan*  
*Sumber <http://biologi.com>*

### 3. Jaringan

Jaringan adalah kelompok sel yang sejenis, memiliki bentuk dan fungsi yang sama dalam tubuh makhluk hidup multiseluler. Kumpulan sel tersebut bekerja sama membentuk dan menjalankan tugasnya sesuai dengan fungsinya. Contoh: pada hewan terdapat jaringan epitel, jaringan otot, jaringan tulang, dll. Sedangkan pada tumbuhan terdapat jaringan epidermis, jaringan meristem, jaringan pengangkut, dll.



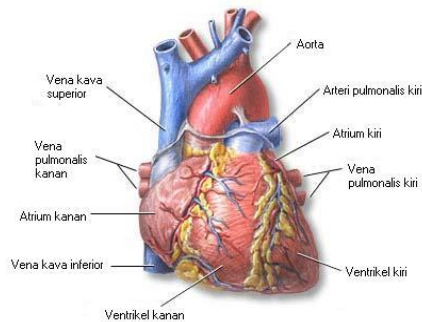
*Gambar 1.3 Jaringan epitel pada hewan*  
*Sumber <http://biologi.com>*





#### 4. Organ

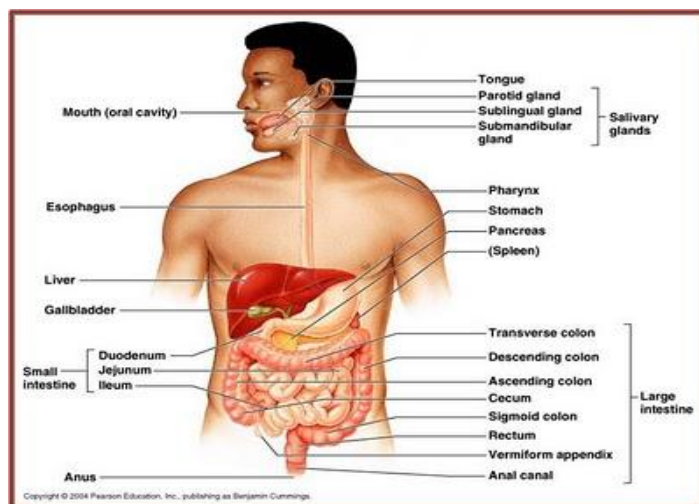
Organ merupakan bagian tubuh yang memiliki satu atau lebih fungsi tertentu. Organ tersusun atas beberapa jenis jaringan yang terorganisir dan saling berkaitan antara satu dan lainnya. Suatu organ memiliki tugas untuk menjalankan fungsinya. Contoh: Usus halus, berfungsi untuk menyerap sari-sari makanan. Struktur usus halus ini terdiri dari jaringan otot, jaringan epitel, jaringan syaraf, dan jaringan ikat. Contoh lain organ jantung.



*Gambar 1.4 Jantung*  
*Sumber <http://biologi.com>*

#### 5. Sistem organ

Sistem organ adalah gabungan dari organ-organ yang bekerja sama untuk membentuk suatu sistem dalam kehidupan. Sistem organ merupakan bentuk kerjasama antar organ untuk melakukan fungsi-fungsi yang lebih kompleks lagi sehingga proses yang berlangsung di dalam tubuh suatu organisme dapat berjalan dengan baik sesuai aktivitas yang bersangkutan. Contoh: sistem pencernaan disusun oleh lambung, usus halus, usus besar, dan usus 12 jari.



*Gambar 1.5 Sistem organ pencernaan*  
*Sumber <http://biologi.com>*

**6. Individu (Organisme)**

Organisme gabungan dari sistem-sistem organ yang bekerja sama membentuk kehidupan. Satu organisme dapat disebut juga individu. Individu adalah satu makhluk hidup tunggal. Contoh: seorang manusia, seekor anjing, seekor kucing, sebuah pohon jambu, dll.



*Gambar 1.6 Hewan dan tumbuhan sebagai organisme makhluk hidup  
Sumber <http://biologi.com>*

**7. Populasi**

Populasi merupakan kumpulan dari individu-individu yang terdiri dari satu spesies tunggal yang secara bersama-sama menempati luas wilayah yang sama. Selain berada pada habitat yang sama juga mengandalkan sumber daya yang sama, dan dipengaruhi oleh lingkungan yang sama, serta memiliki kemungkinan tertinggi untuk saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Contoh : populasi sapi, populasi badak bercula satu.



*Gambar 1.7 Populasi sapi  
Sumber <http://biologi.com>*



## 8. Komunitas

Komunitas berasal dari bahasa Latin *communitas* yang berarti “kesamaan”, kemudian dapat diturunkan dari *communis* yang berarti m “sama, publik, dibagi oleh semua atau banyak”. Jadi komunitas adalah kumpulan dari beberapa populasi yang saling berinteraksi dan menempati suatu daerah dan dalam kurun waktu tertentu Contoh: komunitas sawah, terdiri dari padi, tikus, ular, elang; komunitas kolam terdiri dari teratai, ikan, katak, dll.



Gambar 1.8 Komunitas kolam  
Sumber <http://biologi.com>

## 9. Ekosistem

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik atau interaksi antara organisme dengan lingkungan abiotiknya. Definisi yang lebih tepat mengenai ekosistem adalah tingkatan organisasi kehidupan yang mencakup organisme dan lingkungan tak hidup, dimana kedua komponen tersebut saling mempengaruhi dan berinteraksi. Contoh: ekosistem hutan, benda mati terdiri dari tanah, bebatuan, hujan, angin, dll., makhluk hidup terdiri dari harimau, lintah, gajah, dll.; ekosistem laut, benda mati terdiri dari air laut, batu karang, dll., makhluk hidup terdiri dari ikan, udang, kepiting, plankton, dll.



Gambar 1.9 Ekosistem laut  
Sumber <http://biologi.com>

## 10. Bioma

Bioma adalah kumpulan species (terutama tumbuhan) yang mendiami tempat tertentu di bumi yang dicirikan oleh vegetasi tertentu



yang dominan dan langsung terlihat jelas di tempat tersebut. Contohnya bioma gurun, bioma taiga, bioma hutan hujan tropis, dan bioma tundra.



*Gambar 1.10 Bioma gurun*  
*Sumber <http://biologi.com>*

## **11. Biosfer**

Biosfer (lapisan kehidupan) adalah seluruh planet bumi beserta makhluk hidup yang ada di dalamnya. Biosfer juga merupakan keseluruhan ekosistem di bumi, meliputi semua bagian bumi yang mengandung kehidupan. (komponen biotik yang berinteraksi dengan komponen abiotik meliputi atmosfer, hidrosfer, litosfer, dst).



*Gambar 1.11 Biosfer*  
*Sumber <http://biologi.com>*

## **C. CABANG-CABANG ILMU BIOLOGI**

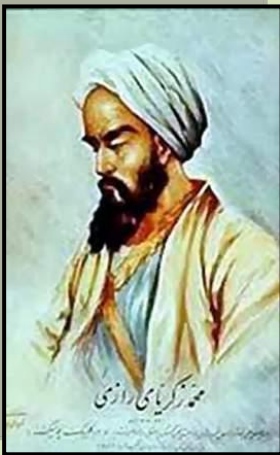
Dalam kehidupan sehari-hari, segala hal yang berhubungan dengan hidup ini tidak lepas dari ilmu biologi. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari segala aspek kehidupan. Seiring perkembangan zaman dan perkembangan teknologi, ilmu Biologi pun dituntut untuk mengikuti perkembangan tersebut. Untuk mengimbangnya, Biologi berkembang menjadi cabang-cabang yang lebih khusus dan spesifik. Cabang-cabang Biologi tersebut memiliki fungsi yaitu mengkaji lebih spesifik lagi mengenai suatu objek permasalahan yang sedang dipelajari.

Biologi memiliki cabang-cabang yang cukup banyak. Cabang-cabang Biologi tersebut digunakan sesuai dengan permasalahan yang akan dipelajari. Contoh cabang-cabang Biologi diantaranya sebagai berikut:

1. *Genetika*, yaitu ilmu yang mempelajari sifat keturunan dan cara pewarisan sifat.
2. *Ekologi*, yaitu ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya, baik abiotik maupun biotik.



3. *Morfologi*, yaitu ilmu yang mempelajari struktur bentuk luar tubuh makhluk hidup.
4. *Virologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai virus.
5. *Mikologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai jamur.
6. *Botani*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai tumbuhan.
7. *Zoologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai hewan.
8. *Entomologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai serangga.
9. *Bakteriologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai bakteri.
10. *Bioteknologi*, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai teknologi pemanfaatan makhluk hidup.



## Biografi Tokoh

**Abu Bakar Muhammad bin Zakaria ar-Razi** atau dikenali sebagai *Rhazes* di dunia barat merupakan salah seorang pakar sains Iran yang hidup antara tahun 864 – 930. Ar-Razi juga diketahui sebagai ilmuwan serbabisa dan dianggap sebagai salah satu ilmuwan terbesar dalam Islam. Ia lahir di Rayy, Teheran pada tahun 251 H./865 dan wafat pada tahun 313 H./925. Ar-Razi sejak muda telah mempelajari filsafat, kimia, matematika dan kesastraan. Dalam bidang kedokteran, ia berguru kepada Hunayn bin Ishaq di Baghdad. Sekembalinya ke Teheran, ia dipercaya untuk memimpin sebuah rumah sakit di Rayy. Selanjutnya ia juga memimpin Rumah Sakit Muqtadari di Baghdad. Sebagai seorang dokter utama di rumah sakit di Baghdad, ar-Razi merupakan orang pertama yang membuat penjelasan seputar penyakit cacar. Razi diketahui sebagai seorang ilmuwan yang menemukan penyakit “alergi asma”, dan ilmuwan pertama yang menulis tentang alergi dan imunologi. Pada salah satu tulisannya, dia menjelaskan timbulnya penyakit rhintis setelah mencium bunga mawar pada musim panas. Razi juga merupakan ilmuwan pertama yang menjelaskan demam sebagai mekanisme tubuh untuk melindungi diri. Pada bidang farmasi, ar-Razi juga berkontribusi membuat peralatan seperti tabung, spatula dan mortar. Ar-razi juga mengembangkan obat-obatan yang berasal dari merkuri.





#### **D. HUBUNGAN BIOLOGI DENGAN ILMU LAINNYA**

Pada zaman dahulu, ilmu Biologi hanya menjelaskan sebatas hewan dan tumbuhan saja. Pada saat itu kajian khusus mengenai anatomi berkembang dengan pesat. Anatomi mengenai hewan dan tumbuhan memberikan informasi yang banyak. Akan tetapi seiring perkembangan zaman, Biologi berkembang pesat dan tidak hanya mempelajari sebatas anatomi saja. Biologi berkembang semakin luas. Perkembangan Biologi ini tidak lepas juga dari disiplin ilmu lainnya.

Contoh yang paling sederhana yaitu ditemukannya mikroskop. Dengan menggunakan pengetahuan ilmu lainnya, perkembangan mikroskop semakin lebih baik. Pemanfaatan serta fungsi mikroskop pun semakin maju bagi biologi. Pengembangan mikroskop ini juga tidak lepas dari disiplin ilmu lainnya yaitu Fisika, misalnya penggunaan lensa-lensa yang tepat untuk mikroskop.

Hubungan biologi dengan ilmu lainnya yang akhir-akhir ini sering terdengar adalah Bioteknologi. Bioteknologi merupakan penerapan prinsip-prinsip biologi, biokimia, dan rekayasa dalam pengolahan bahan dengan memanfaatkan jasa hidup dan komponen-komponennya untuk menghasilkan barang dan jasa. Contohnya pada proses fermentasi oleh bakteri dan jamur untuk menghasilkan alkohol, cuka, keju, yogurt, dan bahan organik lainnya.

Contoh lain yang berhubungan dengan ilmu kimia serta sangat bermanfaat bagi kita, yaitu pada proses uji makanan. Kita dapat mengetahui kandungan yang terdapat pada suatu makanan melalui uji makanan tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggabungkan pengetahuan ilmu Biologi dan Ilmu kimia.

Dari contoh-contoh uraian tersebut, Anda telah mengetahui hubungan Biologi dengan ilmu lainnya. Perkembangan Biologi tidak lepas dari disiplin ilmu lainnya. Biologi akan terus berkembang seiring perkembangan zaman dan perkembangan ilmu lainnya.

#### **E. MANFAAT BIOLOGI BAGI KEHIDUPAN**

Biologi memiliki banyak manfaat yang berhubungan dengan kehidupan. Adanya cabang-cabang dari ilmu biologi yang mempelajari lebih spesifik lagi mengenai suatu permasalahan, menyebabkan manfaat biologi menjadi lebih banyak dan lebih luas. Dalam zaman modern ini Biologi mempunyai banyak manfaat yang akan terus bertambah seiring perkembangan zaman yang semakin modern. Ilmu biologi dimanfaatkan untuk memecahkan berbagai macam masalah untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Berbagai masalah yang berkaitan dengan sandang, pangan, papan, energi, lingkungan kesehatan bahkan sosial dapat diatasi dengan ilmu biologi.

##### **1. Manfaat ilmu biologi dibidang kedokteran**

Sebagai ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk kehidupan, manfaat Biologi dalam meningkatkan kesejahteraan manusia tidak perlu diragukan lagi. Dahulu banyak masalah penyakit yang tidak dipahami penyebab maupun cara pengobatannya, sehingga cara yang ditempuh untuk mencegah maupun dalam menyembuhkannya tidak tepat. Tetapi berkat perkembangan Biologi, khususnya dalam cabang ilmu: **anatomi** dan **fisiologi manusia**, **mikrobiologi**, **virologi** dan **patologi**, telah banyak membantu para dokter dalam memahami penyebab gangguan tersebut.



Dengan demikian para dokter berhasil mencegah dan menyembuhkan berbagai penyakit yang sampai saat ini sering menjadi masalah yang menakutkan manusia. Berikut ini adalah contoh-contoh sumbangan pengetahuan yang telah diberikan oleh Biologi beserta cabang-cabang ilmunya dalam dunia kesehatan dan atau kedokteran.

- a. Para penderita penyakit yang mengalami kerusakan pada salah satu organ tubuhnya, kini telah mendapatkan jalan keluarnya yaitu melalui **teknik transplantasi (pencangkokan) organ**. Beberapa transplantasi organ yang sudah berhasil dilakukan oleh para dokter adalah pencangkokan ginjal, jantung, sumsum tulang belakang maupun hati.
- b. **Mikrobiologi kedokteran** telah berhasil mengidentifikasi beberapa jenis mikroba yang menyebabkan penyakit pada manusia maupun hewan. Dengan demikian, antibiotik untuk mikroba-mikroba tersebut dapat dibuat. Dalam perkembangannya pula, telah diketahui sifat-sifat bakteri *Escherichia coli* yang ternyata dapat dibuat/disintesis menjadi insulin. Insulin ini sangat berguna bagi penderita penyakit diabetes melitus pada manusia. Contoh lainnya dari perkembangan mikrobiologi adalah pada industri pembuatan antibiotik dan vaksin. Macam-macam antibiotik yang sudah berhasil dibuat antara lain adalah: Penisilin (dibuat dari jamur *Penicillium*), Sefalosporin (dihasilkan oleh jamur *Cephalosporium*), dan Tetrasiklin (dihasilkan oleh jamur *Streptomycin*).

## 2. Manfaat biologi dibidang pertanian

Dahulu para petani hanya mengetahui cara-cara bertani yang sederhana/tradisional, yakni hanya dengan mencangkul tanah kemudian menanamnya dengan tanaman yang diinginkan lalu disirami secukupnya. Dan hasil yang didapat ternyata tidak terlalu menggembirakan baik mutu maupun jumlahnya. Jika hal ini tidak segera diperbaiki maka kebutuhan masyarakat akan pangan tidak dapat tercukupi, dan akan terjadi kekurangan bahan pangan (rawan pangan). Apalagi pada masa sekarang ini, dimana telah terjadi ledakan jumlah penduduk, tentunya masalah rawan pangan merupakan masalah yang harus segera ditangani. Usaha yang harus dilakukan tidak hanya pada bagaimana membatasi pertumbuhan jumlah penduduk, tetapi juga harus dipikirkan bagaimana caranya meningkatkan produksi pangan.

Berkat kemajuan cabang-cabang Biologi dan teknologinya, sudah banyak orang mengetahui bagaimana cara meningkatkan hasil pertaniannya. Masyarakat khususnya para petani, kini telah banyak mengetahui bagaimana cara memilih bibit tanaman unggul, bagaimana cara memilih pupuk yang diperlukan berikut cara memupuknya, serta bagaimana cara memberantas hama dengan pestisida atau insektisida, dengan maksud meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panennya. Mereka pun telah banyak mengetahui teknik-teknik berkebun seperti mencangkok, menempel, mengenten dan sebagainya.

Untuk mendapatkan bibit unggul dari berbagai jenis tanaman sekarang tidaklah sulit. Hampir di seluruh pelosok tanah air, bibit unggul berbagai jenis tanaman bukan merupakan barang langka lagi. Hal ini



berkat makin berkembangnya prinsip-prinsip Genetika yang sudah banyak diketahui oleh para petani, seperti dengan melakukan penyilangan (baster), yang dapat dilakukan sendiri oleh mereka.

### 3. Manfaat biologi perikanan

Ikan, baik ikan yang hidup di air tawar maupun yang hidup di laut, merupakan organisme air yang dapat dimanfaatkan manusia sebagai salah satu bahan pangan, karena diketahui kandungan proteinnya sangat tinggi. Selain itu, ikan-ikan yang bentuk ataupun permukaan tubuhnya tampak menarik dapat dijadikan hiasan dalam sebuah akuarium. Adapun pemanfaatan Biologi dalam bidang perikanan tampak antara lain dalam upaya pembudidayaan ikan, juga dalam usaha pelestarian ekosistem perairannya.

Pembudidayaan ikan yang telah banyak dilakukan yakni dalam pembuatan tambak-tambak, karamba jala apung (kajapung), maupun rumpon, serta Pelestarian terumbu karang, mangrove, hutan bakau, dan lamun.

Pada tambak-tambak, usaha pembudidayaan ikan-ikan yang diketahui bernilai gizi tinggi atau yang bernilai ekonomis adalah dengan dilakukannya pemijahan. Dengan teknik pemijahan dalam tambak-tambak, spermatozoa dan sel telur dari ikan jantan dan ikan betina, dapat dengan mudah bertemu menjadi zigot, tanpa harus terganggu oleh arus air laut. Selain itu telur-telur yang dihasilkan juga akan terhindar dari para pemangsa/predatornya, sehingga besar kemungkinannya telur-telur itu akan menetas dan menjadi ikan. Contoh pemanfaatan Biologi lainnya dalam bidang ini adalah dengan diketemukannya manfaat daun singkong yang ternyata dapat dijadikan pakan tambahan bagi ikan nila merah sehingga dapat mempercepat pertumbuhan ikan tersebut.

Melalui penelitian-penelitian dalam bidang Biologi juga diketahui bahwa manfaat hutan bakau, mangrove, serta lamun adalah penting dalam ekosistem pantai. Selain berperan sebagai produsen, ketiga macam ekosistem tersebut diketahui juga memiliki fungsi fisik. Fungsi fisik tersebut adalah; dengan adanya hutan bakau, mangrove dan lamun, energi hempasan gelombang laut yang masuk ke pantai dapat tertahan atau berkurang, dengan demikian dapat mencegah abrasi (erosi daratan akibat pasang surut air laut). Selain itu, ketiga jenis ekosistem pantai tersebut diketahui berperan sebagai penyaring sedimen/lumpur dari daratan, hal ini sangatlah penting bagi ekosistem terumbu karang, karena terumbu karang memerlukan perairan yang jernih.

### 4. Manfaat biologi peternakan

Seperti halnya pada bidang pertanian, pemanfaatan Biologi pada bidang peternakan pun sudah sedemikian besar. Dengan menerapkan pengetahuan cabang-cabang Biologi seperti zoologi, anatomi hewan, fisiologi hewan, genetika, biologi reproduksi, embriologi, dan biologi molekuler/rekayasa genetika, para peternak dan masyarakat yang lebih luas telah dapat menikmati hasilnya. Melalui penerapan ilmu-ilmu tersebut telah banyak dihasilkan ternak varietas unggul, diantaranya





adalah ayam penghasil banyak telur, ayam pedaging, sapi pedaging, sapi penghasil banyak susu, dan domba pedaging.

Dalam usaha perbanyak ternak unggul tersebut kini pun telah banyak menggunakan teknik kawin silang (hibridisasi) dan teknik kawin suntik (inseminasi buatan). Dengan teknik inseminasi buatan, dapat dihasilkan keturunan sapi atau domba yang diharapkan tanpa mengenal musim kawin, serta tidak melibatkan sapi atau domba jantan.

Teknik inseminasi buatan ini diikuti dengan teknik superovulasi, yakni teknik perbanyak ternak unggul dengan cara menyuntikkan hormon reproduksi berupa PMSG (pregnant mare serum gonadotrophin) dan HCG (human chorionic gonadotrophin). Hormon-hormon ini berfungsi merangsang terbentuknya sel telur dalam jumlah banyak sebelum sapi atau domba diinseminasi. Adapun spermatozoa yang berasal dari ternak jantan dapat diperoleh tidak harus dari ternak jantan secara langsung, tetapi diambil dari tempat penyimpanan spermatozoa. Teknik penyimpanan spermatozoa menggunakan nitrogen cair bersuhu – 196 derajat celcius.

Selain teknik inseminasi dan superovulasi, dewasa ini telah dikembangkan juga teknik fertilisasi in vitro. Pada teknik ini, embrio dapat dihasilkan di luar uterus (kandungan) induk betina dalam jumlah tertentu. Dan sebelum embrio ini diimplantasikan (ditanam dalam uterus induk betina) dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu pada nitrogen cair bersuhu –196 derajat celcius. Embrio dari jenis unggul ini kemudian dapat diimplantasikan ke induk sapi betina yang tidak unggul bunting semu dari species yang sama. Dengan demikian akan cepat diperoleh banyak sapi unggul.

#### 5. Manfaat biologi industri

Dahulu manusia hanya mengambil sesuatu dari lingkungannya yang langsung dapat dimanfaatkan untuk kehidupannya, misalnya buah-buahan langsung dipetik untuk dimakan, sementara bagian lain dari tumbuhan itu dibiarkan atau dibuang begitu saja. Begitu pula pemanfaatan manusia terhadap hewan, hanya diambil daging atau telurnya saja. Namun setelah berkembangnya Biologi, khususnya pada cabang zoologi, botani, taksonomi, biokimia, mikrobiologi, dan bioteknologi, manusia telah berhasil menemukan berbagai bagian tubuh tumbuhan atau hewan yang dapat diolah menjadi bahan baku industri. Berikut ini adalah contoh-contoh pemanfaatan biologi pada bidang industri.

- a. Ditemukannya kandungan gula yang cukup tinggi pada batang tebu, menyebabkan berkembangnya pabrik pengolahan tebu menjadi gula.
- b. Diketuainya bahwa serabut biji kapas dan bulu domba dapat diolah menjadi benang, dan kepompong ulat sutera dapat diolah menjadi benang sutera, maka berkembanglah industri tekstil/kain, kain wol dan kain sutera.

Dengan berkembangnya mikrobiologi, telah diketahui berbagai struktur dan sifat-sifat dari berbagai jenis mikroba/jasad renik, baik yang menguntungkan maupun yang bersifat patogen (menyebabkan penyakit),



maka berkembanglah industri obat-obatan, makanan/minuman yang berkhasiat obat. Contoh dalam industri makanan adalah sebagai berikut; Setelah diketemukannya jenis bakteri *Lactobacillus* yang sifat-sifatnya dapat bermanfaat bagi manusia dan dapat dibuat menjadi yoghurt, maka berkembanglah industri pembuatan yoghurt. Yoghurt ini dibuat dari susu yang difermentasikan dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus*, pada suhu 40 derajat celcius selama 2,5 jam sampai 3,5 jam. Contoh lainnya pemanfaatan mikrobiologi dalam bidang industri makanan adalah pada industri kecap, tempe, oncom, keju, roti, dan nata de coco, serta minuman anggur.

## Rangkuman Materi

1. Ilmu merupakan kumpulan pengetahuan yang sistematis atau teratur mengenai suatu pokok permasalahan. Suatu pengetahuan dapat disebut ilmu apabila memenuhi syarat atau ciri-ciri tertentu. Sifat dan ciris suatu ilmu pengetahuan adalah memiliki objek kajian, metode, bersifat sistematis, universal, objektif, analitis, dan verifikatif (dapat dikaji ulang).
2. Pengetahuan yang dihasilkan oleh metode yang baku ini diakui kebenarannya secara ilmiah. Adapun langkah-langkah metode ilmiah secara umum adalah merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, mengolah data, dan membuat kesimpulan
3. Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan, objek biologi merupakan kehidupan pada tingkatan-tingkatan yang berurutan dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Tingkatan tersebut dimulai dari molekul, sel, jaringan, organ, sistem organ, individu (organisme), populasi, komunitas, ekosistem, bioma dan biosfer.
4. Biologi memiliki cabang-cabang yang beragam, seperti genetika, ekologi, morfologi, virologi, mikologi, botani, zoologi, entomologi, bakteriologi, dan bioteknologi. Adanya cabang-cabang dari ilmu biologi yang mempelajari lebih spesifik lagi mengenai suatu permasalahan, menyebabkan manfaat biologi menjadi lebih banyak dan lebih luas.
5. Ilmu biologi dimanfaatkan untuk memecahkan berbagai macam masalah untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Berbagai masalah yang berkaitan dengan sandang, pangan, papan, energi, lingkungan kesehatan bahkan sosial dapat diatasi dengan ilmu biologi.

**Latihan****A. Pilihan Ganda**

Perhatikan soal-soal di bawah ini dengan seksama, kemudian berilah tanda silang pada salah satu pilihan yang anda anggap benar!

1. Salah satu ciri-ciri biologi sebagai ilmu pengetahuan adalah bersifat sistematis. Pernyataan yang benar mengenai sifat sistematis tersebut adalah
  - a. Setiap ilmu biasanya membatasi diri pada segi atau permasalahan tertentu
  - b. Berbagai keterangan ataupun data yang menyusun sebuah pengetahuan harus memiliki hubungan ketergantungan dan teratur.
  - c. Kebenaran yang disampaikan atau dideskripsikan oleh ilmu harus berlaku secara umum
  - d. menggambarkan keadaan apa adanya atau mengandung pernyataan dan data yang sebenarnya
  - e. Kebenaran yang dihasilkan manusia tidak mutlak sehingga disebut kebenaran ilmiah

2. Perhatikan pernyataan dibawah ini

- 1) Mengumpulkan data
- 2) Membuat hipotesis
- 3) Mengolah data
- 4) Menarik kesimpulan
- 5) Merumuskan masalah

Dalam metode ilmiah urutan langkah-langkah penelitian yang tepat adalah

- a. 1-2-3-4-5
  - b. 2-3-4-5-1
  - c. 5-2-1-3-4
  - d. 5-1-2-3-4
  - e. 5-2-3-1-4
3. Berdasarkan tingkat organisasi kehidupan, objek biologi merupakan kehidupan pada tingkatan-tingkatan yang berurutan dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Pada tingkatan tertentu terdapat bahan kimia dasar penyusun kehidupan yang disebut?
    - a. Molekul
    - b. Sel
    - c. Jaringan
    - d. Organ
    - e. Populasi
  4. Cabang ilmu biologi yang mempelajari struktur bentuk luar tubuh makhluk hidup disebut?
    - a. Anatomi
    - b. Fisiologi
    - c. Virologi
    - d. Morfologi
    - e. Mikologi

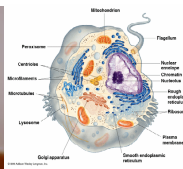


5. Berikut contoh manfaat dari mempelajari biologi, kecuali
- Membantu memahami berbagai macam penyakit untuk dicari vaksin atau obatnya
  - Meningkatkan penghasilan masyarakat
  - Meningkatkan pertanian
  - Mengembangkan teknik peternakan
  - Menjaga kelestarian lingkungan
6. Dalam melakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau, Lalan meletakkan sampel biji kacang hijau pada tempat gelap dan tempat yang terang (terkena sinar matahari). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kacang hijau yang tumbuh ditempat gelap memiliki ukuran tubuh yang lebih panjang dibandingkan kacang hijau yang tumbuh di tempat terang.
- Berdasarkan deskripsi diatas variabel kontrol dari penelitian tersebut adalah?
- Cahaya matahari
  - Gelap
  - Kacang hijau
  - Tempat
  - Panjang tubuh kacang hijau

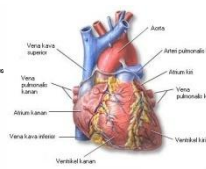
7. Perhatikan gambar dibawah ini



(1)



(2)



(3)



(4)

Urutan organisasi kehidupan dari yang paling kompleks ke yang paling rendah berdasarkan gambar diatas yaitu

- 2-3-4-1
  - 2-4-1-3
  - 1-2-3-4
  - 2-1-4-3
  - 2-4-3-1
8. Biologi sebagai ilmu pengetahuan memiliki objek kajian berupa
- Pemikiran yang konkrit
  - Hubungan sosial antara manusia dengan manusia
  - Kejiwaan dan halusinansi
  - Mahluk hidup dan faktor yang mempengaruhinya
  - Zat dan benda-benda mati

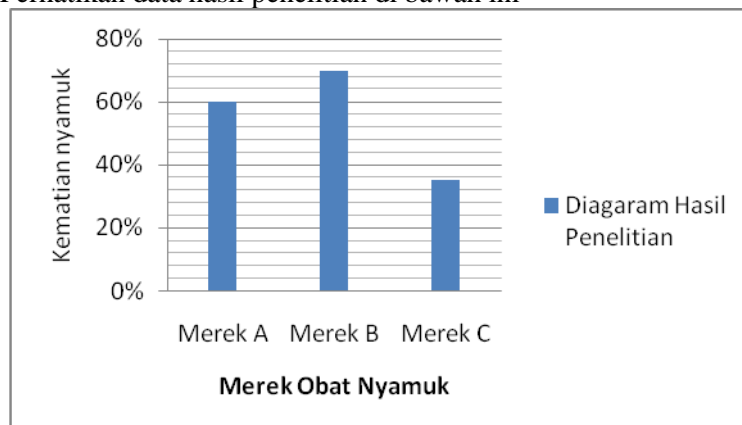


9. Hipotesis yang tepat untuk penelitian dengan judul “Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman jagung” adalah
  - a. Urea berpengaruh terhadap pertumbuhan jagung
  - b. Urea dipengaruhi oleh kelembapan udara
  - c. Tingkat pertumbuhan tanaman jagung yang masih muda signifikan
  - d. Pertumbuhan tanaman jagung dipengaruhi oleh suhu, cahaya, air, dan tanah
  - e. Produksi tanaman jagung dipengaruhi oleh pengolahan tanah
  
10. Beberapa ekor ulat dipelihara dalam botol percobaan di laboratorium dengan daun-daun sebagai makanannya. Setelah beberapa hari ulat tidak bergerak dan lalat kecil terdapat di dalam botol percobaan. Penjelasan yang tidak tepat tentang hal tersebut adalah
  - a. Ulat itu mengandung larva lalat, larva lalat membunuh ulat dan tumbuh menjadi lalat
  - b. Lalat berkembang dari larva yang sudah ada di daun
  - c. Ulat mati karena tidak cukup makanan dan lalat memakan ulat mati
  - d. Ulat telah mencapai tahap imago dalam bentuk lalat
  - e. Ulat yang hidup mengalami metamorfosis

**B. Essay**

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan tepat!

1. Apakah sihir, santet, dan segala ilmu mistis termasuk kedalam ilmu pengetahuan? Jelaskan!
2. Apa yang dimaksud dengan kebenaran ilmiah dan apa perbedaannya dengan kebenaran hakiki (mutlak)?
3. Berikan pendapat anda!. Apakah pengembangan senjata biologis merupakan manfaat atau bahaya mempelajari biologi?
4. Jika hasil penelitian tidak sesuai dengan yang diharapkan apakah hal itu dikatakan sebagai kegagalan? Bagaimana cara menyikapi hal tersebut?
5. Perhatikan data hasil penelitian di bawah ini



Berdasarkan data diatas tentukan rumusan masalah, hipotesis penelitian, variabel penelitian, dan kesimpulan penelitiannya!



**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2012. 101 *Ilmuwan dan Tokoh Muslim yang dilupakan Dunia*. <http://islamislamic.wordpress.com/100-ilmuwan-muslim/> (online). Diakses 24 Nopember 2014
- Campbell, et al. 2008. *Biologi Edisi 8 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Ibrahim, Mohammed A et al. 2012. *The Miracles of Biology in The Qur'an From a Scientific Perspective: An Overview*. International Journal on Quranic Research 2(2): 84-95
- Pujiyanto, Sri. 2008. *Menjelajah Dunia Biologi*. Solo: Platinum