



MODUL BIOLOGI
(KES 102)

Materi Pertemuan 3
Pengantar: Biologi Sebagai Ilmu

Disusun Oleh:
Reza Fadhillah, S.TP., M.Si

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2018

1. PENDAHULUAN

Pengertian biologi adalah ilmu yang mempelajari segala hal yang berhubungan dengan makhluk hidup dan kehidupan.

Tujuan Biologi:

- Mengembangkan cara berpikir ilmiah melalui penelitian dan percobaan
- Mengembangkan pengetahuan praktis dari metode biologi untuk memecahkan masalah kehidupan individu dan sosial
- Memotivasi studi lebih lanjut di bidang Biologi dan bidang lain yang berhubungan dengan Biologi
- Membangkitkan pengertian dan rasa sayang kepada makhluk hidup. Ilmu pengetahuan untuk mempelajari gejala-gejala alam secara objektif (apa adanya) disebut sains

Sains mempunyai ciri yaitu ;

- Objek yang dikaji berupa benda-benda kongkret
- Dikembangkan dengan pengalaman empiris, sistematis menggunakan cara berpikir logis
- Hasilnya objektif berupa hukum-hukum yang berlaku umum

Kedudukan Biologi dan hubungan dengan ilmu lain

Biologi bukanlah ilmu tunggal, akan tetapi berupa ilmu multidisipliner yang terkait erat dengan ilmu-ilmu lainnya. Perkembangan baru disiplin ilmu biologi yang berkaitan dengan ilmu-ilmu lainnya seperti dengan ilmu kimia telah melahirkan ilmu-ilmu baru seperti farmakologi, biologi molekuler, dan biokimia. Biologi juga terkait erat dengan ilmu lain seperti ilmu fisika. seperti iofisika, radiobiologi, dan kedokteran nuklir. Dengan ilmu-ilmu social biologi berhubungan erat dan melahirkan ilmu-ilmu seperti: psikologi, antropologi, biogeografi dan sebagainya.

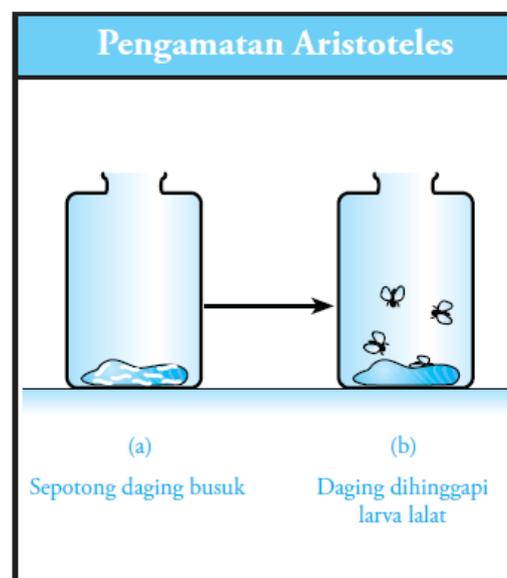
Cabang-cabang biologi:

1. Botani: mempelajari semua kehidupan tumbuh-tumbuhan
2. Zoology: mempelajari semua kehidupan hewan. Berdasarkan aspek-aspek tertentu dari makhluk hidup yang dipelajarinya, biologi dapat dibagi dalam beberapa cabang, yaitu:
 - a. morfologi: mempelajari bentuk dan struktur suatu mahluk hidup.
 - b. Fisiologi: amempelajari sifat faal dan cara kerja dari tubuh suatu organisme.
 - c. Embriologi: mempelajari perkembangan suatu organisme dari mulai zigot sampai menjadi dewasa.
3. Ekologi: mempelajari interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya.
4. Mikrobiologi: mempelajari segala aspek kehidupan mikroorganisme yang berukuran mikroskopis.
5. Taksonomi: mempelajari klasifikasi atau pengelompokkan makhluk hidup.
6. Genetika: mempelajari tentang cara menurunnya sifat pada makhluk hidup.
7. Evolusi: mempelajari sukseksi dan perubahan-perubahan dari jenis makhluk hidup sepanjang waktu.
8. Sitologi: mempelajari susunan dan fungsi sel.
9. Patologi: mempelajari tentang seluk beluk penyakit.

Konsep tentang hidup

1. Timbulnya pandangan abiogenesis

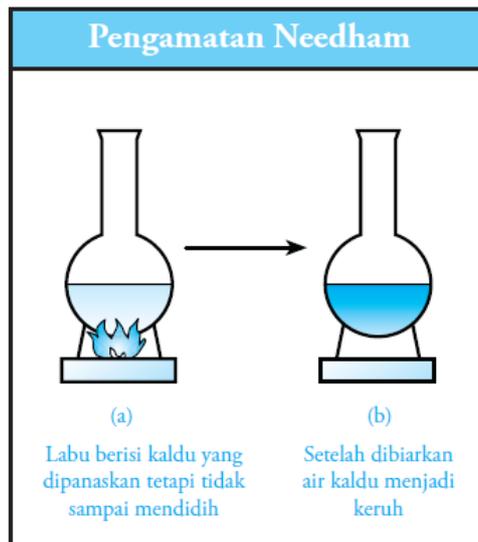
Menurut teori abiogenesis, makhluk hidup berasal dari benda tidak hidup atau dengan kata lain makhluk hidup ada dengan sendirinya. Oleh karena makhluk itu ada dengan sendirinya maka teori ini dikenal juga dengan **teori *Generatio Spontanea***. *Generatio spontanea* berarti penciptaan yang terjadi secara spontan. Artinya bahwa kehidupan berasal dari benda tak hidup yang terjadi secara spontan. **Aristoteles** merupakan salah satu pelopor teori ini, teori ini diajukan oleh Aristoteles pada tahun 384–322 SM. Aristoteles menyatakan bahwa kehidupan berasal dari benda tak hidup yang terjadi secara spontan. Teori ini dikemukakan oleh Aristoteles berdasarkan pengamatan adanya larva lalat yang muncul secara tiba-tiba pada daging yang busuk. Aristoteles berkesimpulan bahwa larva lalat tersebut berasal dari daging yang busuk.



Pendukung lain teori Abiogenesis adalah **Nedham**, seorang ilmuwan dari Inggris. Pada tahun 1713-1781 John Needham melakukan percobaan dengan mengisi beberapa labu tertutup dengan kaldu daging, kemudian dipanaskan tetapi tidak sampai mendidih. Selanjutnya labu tersebut ditutup dan disimpan pada suhu kamar. Setelah beberapa hari, ternyata semua labu menjadi keruh yang menunjukkan bahwa di dalam labu sudah berisi mikrobia.

Berdasarkan hasil percobaannya, Needham menyimpulkan bahwa mikrobia yang menyebabkan kekeruhan dalam labu berasal dari kaldu daging yang disiapkan. Berdasarkan percobaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kehidupan berasal dari benda mati. Jadi, menurut paham generation spontanea, semua kehidupan berasal dari benda tak hidup secara spontan, seperti:

- a. ikan dan katak berasal dari lumpur
- b. cacing berasal dari tanah
- c. belatung terbentuk dari daging yang membusuk
- d. tikus berasal dari sekam dan kain kotor.



Setelah ditemukan mikroskop, Antonie van Leeuwenhoek melihat adanya mikroorganisme (*animalculus*) di dalam air rendaman jerami. Temuan ini seolah-olah menguatkan teori Abiogenesis. Para pendukung teori Abiogenesis menyatakan bahwa mikroorganisme itu berasal dari jerami yang membusuk. Akan tetapi, Leeuwenhoek menolak pernyataan itu dengan mengemukakan bahwa mikroorganisme itu berasal dari udara.

Para penganut abiogenesis tersebut di atas dalam menarik kesimpulan sebenarnya terdapat kelemahan, yaitu belum mampu melihat benda yang sangat kecil (bakteri, kista, ataupun telur cacing) yang terbawa dalam materi percobaan yang digunakan. Hal ini karena pada zaman Aristoteles belum ditemukan mikroskop. Walaupun ada kelemahan pada percobaan, tetapi cara berpikir dalam mencari jawaban mengenai asal usul kehidupan di bumi ini sudah mengacu pada pola metode ilmiah.

Tidak semua orang puas dengan teori yang dikemukakan oleh para penganut paham abiogenesis. Oleh karena itu, ada orang yang mulai menyelidiki asal-usul makhluk hidup melalui berbagai percobaan. Walaupun bertahan beratus-ratus tahun, teori Abiogenesis akhirnya goyah dengan adanya penelitian tokoh-tokoh yang tidak puas dengan paham Abiogenesis. Tokoh-tokoh ini antara lain: Francesco Redi (Italia, 1626 - 1697), Lazzaro Spallanzani (Italia, 1729 - 1799), dan Louis Pasteur (Perancis, 1822 - 1895)

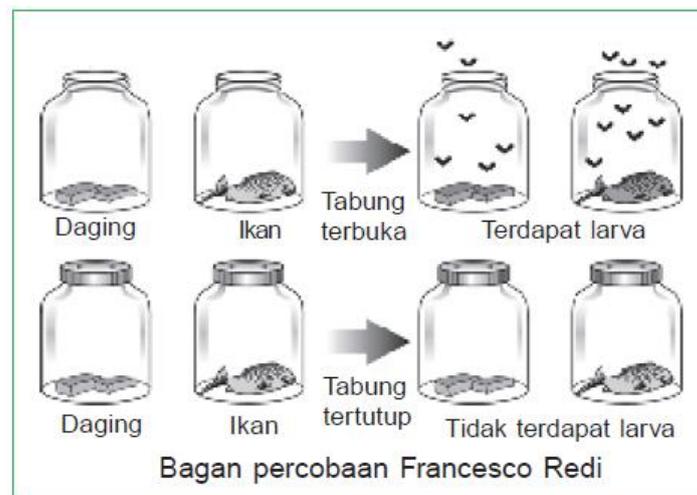
2. Pandangan biogenesis

Teori Biogenesis menyatakan bahwa makhluk hidup berasal dari makhluk hidup. Tokoh pendukung teori ini antara lain Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani, dan Louis Pasteur. Francesco Redi merupakan orang pertama yang melakukan penelitian untuk membantah teori Abiogenesis.

a. *Percobaan Francesco Redi*

Francesco Redi melakukan penelitian menggunakan 8 tabung yang dibagi menjadi 2 bagian. Empat tabung masing-masing diisi dengan daging ular, ikan, roti dicampur susu, dan daging. Keempat tabung dibiarkan terbuka.

Empat tabung yang lain diperlakukan sama dengan 4 tabung pertama, tetapi tabung ditutup rapat. Setelah beberapa hari pada tabung yang terbuka terdapat larva yang akan menjadi lalat. Berdasarkan hasil percobaannya, Redi menyimpulkan bahwa ulat bukan berasal dari daging, tetapi berasal dari telur lalat yang terdapat dalam daging dan menetas menjadi larva. Penelitian ini ditentang oleh penganut teori Abiogenesis karena pada tabung yang tertutup rapat, udara dan zat hidup tidak dapat masuk sehingga tidak memungkinkan untuk adanya suatu kehidupan. Bantahan itu mendapat tanggapan dari Redi. Redi melakukan percobaan yang sama, namun tutup diganti dengan kain kasa sehingga udara dapat masuk dan ternyata dalam daging tidak terdapat larva.



b. *Percobaan Lazzaro Spallanzani*

Lazzaro Spallanzani pada tahun 1765 melakukan percobaan untuk menyanggah kesimpulan yang dikemukakan oleh Nedham. Lazzaro Spallanzani melakukan percobaan dengan memanaskan 2 tabung kaldu sehingga semua organisme yang ada di dalam kaldu terbunuh. Setelah didinginkan kaldu tersebut dibagi menjadi 2, satu tabung dibiarkan terbuka dan satu tabung yang lain ditutup. Ternyata pada tabung yang terbuka terdapat organisme, sedangkan pada tabung yang tertutup tidak terdapat organisme.

Percobaan Spallanzani ini pada prinsipnya sama dengan percobaan Redi, tetapi bahan yang digunakan adalah air kaldu.

Labu 1: diisi 70 cc air kaldu, kemudian dipanaskan 15° C dan dibiarkan terbuka.

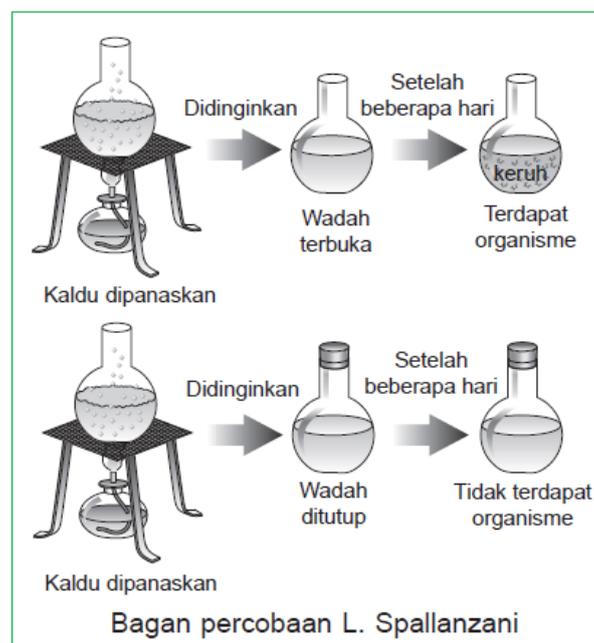
Labu 2: diisi 70 cc air kaldu, kemudian ditutup rapat dengan sumbat gabus, lalu dipanaskan dan pada daerah pertemuan gabus dengan mulut labu dapat diolesi lilin agar lebih rapat.

Kedua labu itu ditempatkan di tempat terbuka dan didinginkan. Setelah beberapa hari kemudian, hasil percobaan menunjukkan bahwa:

Labu 1: terjadi perubahan, air kaldu menjadi keruh dan berbau tidak enak, serta banyak mengandung mikroba.

Labu 2: tidak ada perubahan sama sekali, air tetap jernih dan tanpa mikroba. Tetapi, bila dibiarkan terbuka lebih lama terdapat banyak mikroba.

Dengan mikroskop tampak bahwa pada kaldu yang berasal dari labu 1 dan labu 2 terdapat mikroorganisme. Spallanzani menyimpulkan bahwa timbulnya kehidupan hanya mungkin jika telah ada kehidupan sebelumnya. Jadi, mikroorganisme tersebut telah ada dan tersebar di udara. Pendukung abiogenesis menyatakan keberatan terhadap hasil eksperimen Spallanzani, sebab udara diperlukan untuk berlakunya generation spontanea. Sedangkan, paham biogenesis beranggapan bahwa udara itu merupakan sumber kontaminasi.

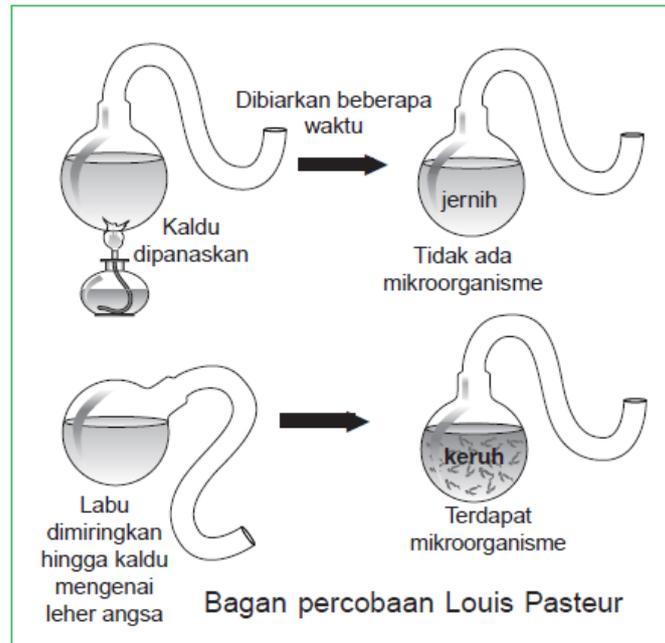


c. Percobaan Louis Pasteur

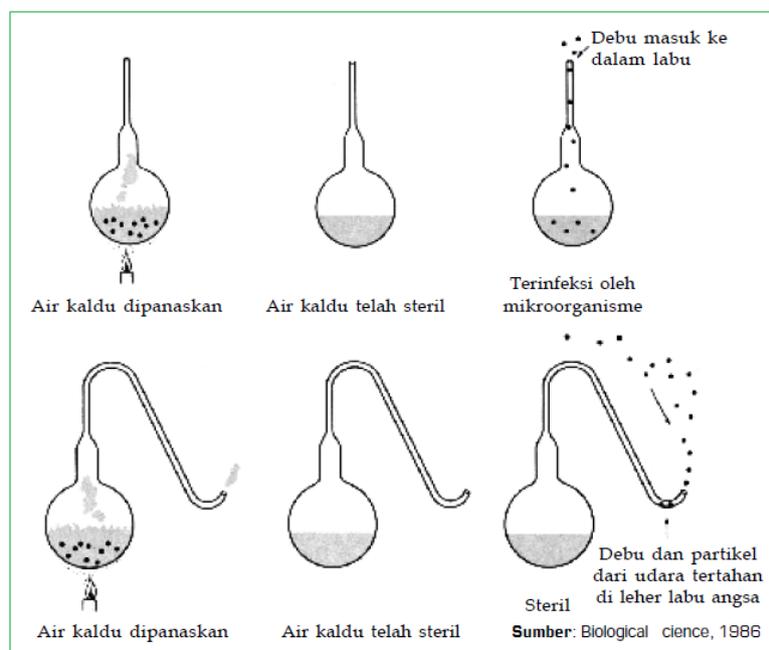
Orang yang memperkuat teori Biogenesis dan menumbangkan teori Abiogenesis hingga tak tersanggahkan lagi adalah Louis Pasteur (1822 - 1895) seorang ahli biokimia berkebangsaan Perancis. Pasteur melakukan percobaan penyempurnaan dari percobaan yang dilakukan Spallanzani. Louis Pasteur melakukan percobaan menggunakan labu leher angsa. Pertama-tama kaldu direbus hingga mendidih, kemudian didiamkan. Setelah beberapa hari, air kaldu tetap jernih dan tidak mengandung mikroorganisme. Adanya leher angsa memungkinkan udara dapat masuk ke dalam tabung, tetapi mikroorganisme udara akan terhambat masuk karena adanya uap air pada pipa leher.

Namun, apabila tabung dimiringkan hingga air kaldu sampai ke permukaan pipa, air kaldu tersebut akan terkontaminasi oleh mikroorganisme udara. Akibatnya setelah beberapa waktu, air kaldu akan keruh karena

terdapat mikroorganisme. Kesimpulan percobaan Pasteur adalah mikroorganisme yang ada pada air kaldu bukan berasal dari cairan (benda tak hidup), melainkan dari mikroorganisme yang terdapat di udara. Mikroorganisme yang ada di udara masuk ke dalam labu bersama-sama dengan debu.



Dalam buku versi lain percobaan Louis Pasteur adalah sebagai berikut:



Percobaan Louis Pasteur hasilnya,

- a. air kaldu yang terdapat di dalam labu yang tidak berbentuk leher angsa, mengandung mikroorganisme.

- b. Adapun labu yang berbentuk leher angsa dan berhubungan dengan udara luar, tidak terdapat mikroorganisme.

Berdasarkan hasil percobaan para ilmuwan tersebut maka muncullah teori baru yaitu teori Biogenesis yang menyatakan bahwa:

- setiap makhluk hidup berasal dari telur = ***omne vivum ex ovo***
- setiap telur berasal dari makhluk hidup = ***omne ovum ex vivo***
- setiap makhluk hidup berasal dari makhluk hidup sebelumnya = ***omne vivum ex vivo***

Perhatikan ikhtisar percobaan yang dilakukan oleh Nedham, L. Spallanzani, dan L. Pasteur dalam Tabel berikut.

Keterangan	Nedham	L. Spallanzani	L. Pasteur
Bahan	Kaldu	Kaldu	Kaldu
Perlakuan	Merebus kaldu beberapa menit, kemudian menutup botol dengan sumbat gabus	Merebus kaldu cukup lama sehingga semua organisme mati kemudian botol ditutup dengan rapat	Merebus kaldu hingga mendidih, memasukkan kaldu dalam botol leher angsa
Reaksi	Tumbuh bakteri	Tidak tumbuh bakteri	Tidak tumbuh bakteri

3. Teori Cosmozoic / Kosmozoan

Teori Cosmozoic atau teori Kosmozoan menyatakan bahwa asal mula makhluk hidup bumi berasal dari "spora kehidupan" yang berasal dari luar angkasa. Keadaan planet di luar angkasa diliputi kondisi kekeringan, suhu yang sangat dingin serta adanya radiasi yang mematikan sehingga tidak memungkinkan kehidupan dapat bertahan. Pada akhirnya spora kehidupan itu sampai ke bumi. Teori ini tidak dapat diterima oleh banyak ilmuwan.



4. Teori Penciptaan (Special Creation)

Teori ini berpandangan bahwa makhluk hidup diciptakan oleh Tuhan seperti apa adanya. Paham ini hanya membicarakan perkembangan materi sampai terbentuknya organisme tanpa menyinggung asal usul materi kehidupan. Penciptaan setiap jenis makhluk hidup terjadi secara terpisah. Teori ini tidak berdasarkan suatu eksperimen.

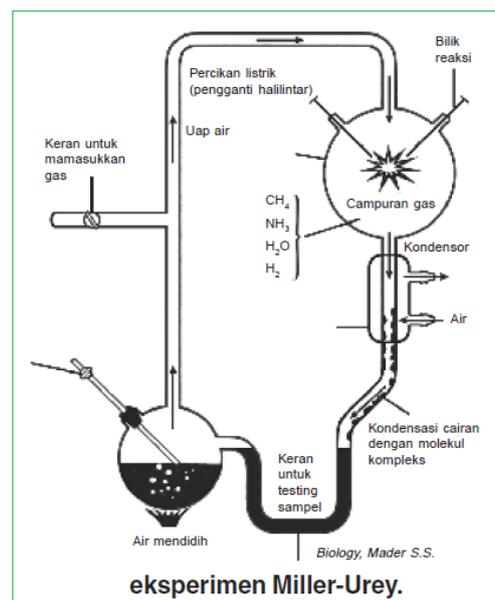
5. Teori Evolusi Biokimia

Teori ini mencoba menggali informasi asal usul makhluk hidup dari sisi biokimia. Menurut Oparin dalam bukunya yang berjudul *The Origin of Life* (1936) menyatakan bahwa asal mula kehidupan terjadi bersamaan dengan evolusi terbentuknya bumi beserta atmosfernya. Alexander Oparin adalah ahli evolusi molekular berkebangsaan Rusia. Lebih lanjut, Oparin menjelaskan bahwa pada mulanya atmosfer bumi purba terdiri atas metana (CH_4), amonia (NH_3), uap air (H_2O), dan gas hidrogen (H_2). Oleh karena adanya pemanasan dan energi alam, berupa sinar kosmis dan halilintar, gas-gas tersebut mengalami perubahan menjadi molekul organik sederhana, sejenis substansi asam amino.

Selama berjuta-juta tahun, senyawa organik itu terakumulasi di cekungan perairan membentuk primordial soup, seperti semacam campuran materi-materi di lautan panas. Tahap selanjutnya, primordial soup ini membentuk monomer. Monomer bergabung membentuk polimer. Polimer membentuk agregasi berupa protobion. Protobion adalah bentuk awal sel hidup yang belum mampu bereproduksi, tetapi mampu memelihara lingkungan kimia dalam tubuhnya. Di samping itu, protobion juga telah memperlihatkan sifat yang berhubungan dengan makhluk hidup, seperti dapat melakukan metabolisme, kemampuan menerima rangsang, dan bereplikasi sendiri. Terbentuknya polimer dari monomer-monomer telah dibuktikan oleh Sydney W. Fox. Dalam percobaannya, Fox memanaskan 18–20 macam asam amino pada titik leburnya dan didapatkan protein.

Pendapat Alexander Oparin mendapat dukungan dari ahli kimia Amerika Serikat, bernama Harold Urey. Urey menyatakan bahwa atmosfer bumi purba terdiri atas gas-gas metana (CH_4), amonia (NH_3), uap air (H_2O), dan gas hidrogen (H_2). Dengan adanya energi alam (berupa halilintar dan sinar kosmis), campuran gas-gas tersebut membentuk asam amino. Pada tahun 1953, seorang mahasiswa Harold Urey, yaitu Stanley Miller (USA) mencoba melakukan eksperimen untuk membuktikan kebenaran teori yang dikemukakan Urey.

Percobaannya itu juga dikenal dengan eksperimen Miller-Urey.



Ciri-ciri Makhluk hidup

Yang dibahas dalam pengertian biologi tidak lain adalah yang masih berkaitan dengan makhluk hidup, seperti :

- Zat yang membentuk makhluk hidup
- Zat yang dibutuhkan makhluk hidup
- Serta berbagai hal mengenai hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Gambar 1).

1. Makhluk hidup mempunyai susunan kimia yang kompleks

Di dalam tubuh makhluk hidup terdapat susunan kimia yang sangat rumit. Makhluk hidup tersusun oleh satuan terkecil yang dikenal sebagai sel. Sel tersusun atas molekul-molekul serta atom. Kemudian sel yang sama bentuk dan fungsinya membentuk jaringan, selanjutnya membentuk organ dan system organ hingga menjadi suatu individu. Berbeda dengan makhluk tak hidup seperti batuan tidak tersusun oleh satuan-satuan dan partikel yang rumit seperti pad makhluk hidup.

2. Makhluk hidup memerlukan energi

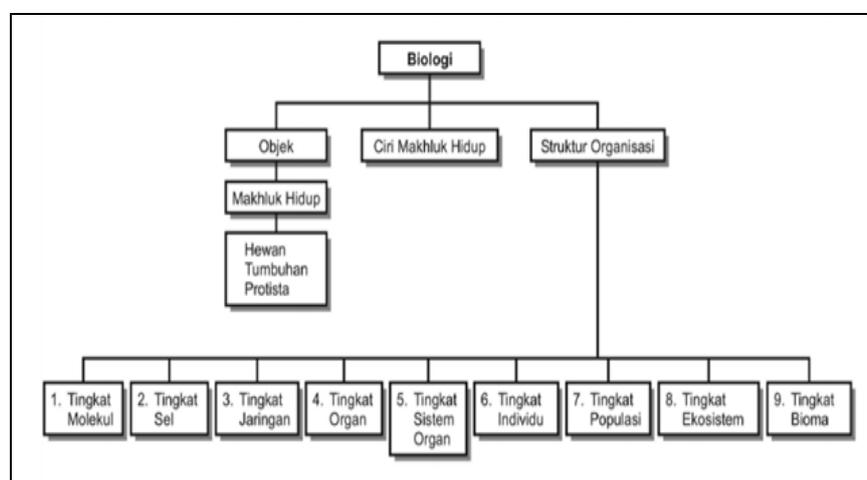
Semua aktivitas kimia dari suatu makhluk hidup memerlukan energi. Pada dasarnya kehidupan ini merupakan suatu rangkaian aktivitas kimia. Oleh karena itu setiap makhluk hidup memerlukan energi.

3. Makhluk hidup melakukan pertumbuhan dan perkembangan

Hal ini dapat terlihat adanya perubahan ukuran seperti tinggi, berat dan jumlah dari suatu makhluk hidup. Pertumbuhan dapat terukur secara langsung namun perkembangan bersifat fisiologi.

4. Makhluk hidup mempunyai kemampuan memperbanyak diri (reproduksi)

5. Makhluk hidup melakukan aktivitas-aktivitas fisiologi lainnya, seperti bernafas, transpor zat, bergerak, respon terhadap rangsangan dari luar, regulasi, ekskresi dan sebagainya



Gambar 1. Peta Konsep

2. BEKERJA ILMIAH

- Metode ilmiah mengarah pada pola berfikir logis, analitis (menggunakan analisis), dan empiris (sesuai dengan kenyataan)
- Adanya sifat empiris inilah yang menyebabkan kebenaran itu bersifat objektif, artinya kebenaran melekat pada objek, siapa pun yang memandang objek itu pasti sama.
- Metode ilmiah langkah-langkahnya terdiri atas: **Perumusan masalah, penyusunan kerangka berfikir/landasan teori, perumusan hipotesis, pengujian hipotesis, dan pengambilan kesimpulan**
- Perumusan masalah merupakan langkah untuk mengetahui masalah yang akan dipecahkan, sehingga masalah tersebut menjadi jelas batasan, kedudukan, dan alternatif cara untuk pemecahannya
- Kerangka berfikir ini merupakan alasan yang menjelaskan keterkaitan antara berbagai faktor dengan objek dan jawaban terhadap suatu permasalahan. Kerangka berfikir disusun secara rasional berdasarkan penemuan-penemuan yang telah teruji kebenarannya
- Hipotesis berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap permasalahan yang timbul berdasarkan kesimpulan kerangka berpikir
- Pengujian hipotesis dilakukan dengan eksperimen/percobaan.
- Data yang diperoleh dari melakukan percobaan kemudian dianalisis untuk membuktikan apakah terdapat fakta-fakta yang mendukung hipotesis (Gambar 2).

Penarikan kesimpulan merupakan evaluasi terhadap sebuah hipotesis yang telah dirumuskan, apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak.



Gambar 2. Diagram Metode Ilmiah

3. MANFAAT MEMPELAJARI BIOLOGI

- Memberikan pemahaman lebih mendalam kepada diri seseorang yang dapat diterapkan sebagai dasar untuk meningkatkan taraf hidupnya.
- Memberikan pengetahuan akan berbagai sumber daya hayati yang bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan hidup manusia.
- Memberikan rangsangan pada manusia untuk melakukan diversifikasi pemanfaatan sumber daya hayati sehingga diperoleh sumber baru yang berbeda.

- Memberikan pengetahuan untuk melakukan konservasi terhadap sumber daya hayati agar tidak punah.

4. PERAN BIOLOGI DALAM BERBAGAI BIDANG

Biologi dalam bidang Industri pangan/gizi

Kemajuan pangan saat ini memang banyak dipengaruhi oleh bidang biologi. Banyak bakteri dan jamur yang bisa dimanfaatkan untuk menciptakan makanan – makanan yang mempunyai nilai gizi cukup baik. Bisa dikatakan disini peran bakteri yang menguntungkan memang nyata adanya, karena tidak semua bakteri merugikan bagi kelangsungan hidup.

Bakteri – bakteri yang dimaksud diatas mempunyai peran penting dalam mengubah tekstur makanan melalui proses fermentasi. Fermentasi bisa berlangsung dengan baik karena adanya faktor suhu yang ideal sebagai salah satu komponen pendukungnya. Jika semua faktor sudah terpenuhi, maka fermentasi bisa dikatakan sukses.

- **Pembuatan Tempe**

Tempe adalah makanan favorite masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatannya adalah kedelai. Proses pembuatannya dibantu oleh aktivitas jamur yang menguntungkan. Jamur yang paling berperan ialah jamur *Rhizopus oryzae*. Jangan khawatir terhadap jamur yang berperan aktif dalam proses pembuatan tempe. Karena jamur jenis ini sangat aman untuk digunakan bahkan dikonsumsi.

- **Pembuatan Tahu**

Dalam proses pembuatan tahu tidak berbeda jauh dengan pembuatan tempe. Bahan dasar yang dipakai ialah kedelai yang nantinya diolah sedemikian rupa dengan memanfaatkan bioteknologi yakni teknologi kloning. Sehingga sari – sari kedelai hasil pengolahan bisa diubah menjadi tahu. Baca juga mengenai manfaat biologi di berbagai bidang.

- **Pembuatan Kecap**

Kecap juga terbuat dari bahan dasar kedelai hitam. Penggunaan kecap biasanya dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk memasak sehingga menciptakan cita rasa yang lebih nikmat. Rasa dari kecap sendiri manis, untuk itu sangat cocok digunakan untuk membuat makanan seperti misalnya semur.

Sebelum menjadi kecap, kedelai hitam harus melalui proses fermentasi terlebih dahulu yang dibantu oleh jamur tempe. Untuk mendapatkan hasil yang baik diperlukan suhu antara 25 derajat celcius sampai dengan 30 derajat celcius.

- **Pembuatan Tape**

Manfaat biologi di bidang makanan selanjutnya adalah dalam membantu membuat tape. Untuk mendapatkan tape yang baik diperlukan bahan yang baik pula. Bahan pembuatan tape ialah singkong yang difermentasikan terlebih dahulu menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dengan cara membalurkannya langsung ke singkong agar terjadi reaksi dalam jangka waktu tertentu.

- **Pembuatan Yogurt**

Dalam proses pembuatan yogurt juga melalui proses fermentasi terlebih dahulu. Fermentasi susu yang bisa berubah menjadi yogurt dengan suhu berkisar antara 40 derajat celcius dan dibantu oleh bakteri yang bernama *Lactobacillus*. Bakteri ini memang sudah diketahui sangat bermanfaat bagi kemajuan pangan. Baca juga mengenai manfaat biologi di bidang peternakan.

- **Pembuatan Oncom**

Oncom termasuk makanan favorite masyarakat khususnya di Jawa Barat karena memang asalnya dari sana. Melihat proses pembuatannya ternyata memanfaatkan bidang biologi yakni melalui fermentasi yang dibantu oleh ragi atau *Saccharomyces cerevisiae*. Bahan yang digunakan untuk membuat oncom ialah kacang – kacangan. Rasanya sangat lezat dan bisa dibuat berbagai jenis sajian makanan.

- **Pembuatan keju**

Jika berbicara mengenai keju, pasti terbayang kue – kue lezat yang terbuat dari bahan keju. Keju merupakan bahan makanan yang banyak digunakan oleh orang barat sebagai bahan tambahan roti. Rasa dari keju sendiri asin – asin gurih karena memang terbuat dari susu yang difermentasi dengan memanfaatkan bakteri asam laktat yakni *Streptococcus* dan juga *Lactobacillus*. Kedua bakteri tersebut nantinya akan merubah laktosa menjadi asam laktat.

- **Pembuatan Roti**

Zaman modern ini pola hidup masyarakat timur mulai berubah dan justru senang makan roti layaknya orang barat. Pembuatan roti memanfaatkan bakteri melalui proses fermentasi terlebih dahulu. Bakteri yang digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Bakteri ini mampu mengubah adonan kue sehingga bisa mengembang. Pengembangan pada roti dikarenakan terjadinya proses pembebasan gelembung karbondioksida.

- **Pembuatan Nata de Coco**

Dalam proses pembuatan nata de coco, menggunakan cara dan teknik bioteknologi konvensional. Untuk itu anda perlu mengetahui jenis jenis bioteknologi untuk menambah wawasan. Bahan dasar yang dimanfaatkan untuk proses pembuatan nata de coco ialah air kelapa yang kondisinya masih segar. Nata de coco merupakan bahan yang banyak digunakan untuk membuat minuman – minuman segar.

Air kelapa tersebut nantinya akan melalui proses fermentasi yang dibantu oleh berbagai mikroba yang bernama *Acetobacter xylinum*. Bentuk fisiknya terlihat sangat padat dengan potongan menyerupai dadu, warnanya transparan cenderung ke keputih – putihan, rasanya manis, dan teksturnya cukup kenyal. Sehingga memunculkan kesan tersendiri saat masuk ke dalam mulut.

- **Pembuatan Brem**

Brem merupakan salah satu makanan ringan yang banyak disukai oleh anak – anak. Sensasi dingin yang ditimbulkan saat masuk di dalam mulut yang

membuat anak – anak menggemarinya. Rasanya enak dan sangat manis, jadi tidak dianjurkan makan terlalu banyak.

Bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan brem adalah tepung beras yang sudah melalui proses fermentasi terlebih dahulu. Banyak yang mempunyai pendapat bahwa brem ternyata sangat baik untuk membantu memperlancar aliran darah. Namun apabila makan terlalu banyak juga tidak baik, karena bisa menyebabkan kerusakan pada gigi. Apalagi anak – anak dengan kondisi gigi yang masih sensitif.

Biologi dalam bidang Kesehatan

- Dalam biologi kita dapat mempelajari struktur tubuh manusia/ anatomi
- Pemanfaatan beberapa cabang ilmu biologi seperti bioteknologi, bayi tabung, donor darah, transplantasi organ tubuh.
- Dapat mengetahui keadaan normal tubuh (fisiologi) serta keadaan abnormal (patologi)
- Penelitian dalam biologi sangat membantu dalam kemajuan ilmu kesehatan, misalnya penelitian tentang obat kanker.
- Penemuan zat antibiotik jamur dan vaksin yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh.

Biologi dalam bidang Perikanan

- Pembuatan tambak-tambak, karamba jala apung (kajapung)
- Pelestarian terumbu karang, mangrove, hutan bakau, dll.

Biologi dalam bidang Industri

- Obat adalah senyawa kimia yang dapat diperoleh dari tumbuhan atau hewan maupun mikroorganisme yang diolah untuk menyembuhkan penyakit.
- Produk makanan prebiotik dan probiotik yang berupa serat-serat tumbuhan dan mikroorganisme di dalam tubuh sehingga tubuh tetap sehat.

Biologi dalam bidang Farmasi

- Menghasilkan berbagai obat - obatan yang dibutuhkan manusia
- Meneliti berbagai penyakit untuk ditemukan cara pengobatannya
- Memajukan perkembangan obat - obatan dan cara pengobatannya
- Meningkatkan kesehatan masyarakat baik di masa sekarang maupun di masa depan
- Memajukan ilmu kedokteran
- Meningkatkan mutu kesehatan
- Biologi membantu kita memahami tubuh dan organ dalam hingga sel melalui ilmu anatomi, fisiologi, dan histologi.
- Biologi membantu manusia dalam memahami respon tubuh terhadap bahan kimia tertentu.
- Biologi membantu manusia dalam menemukan spesies yang bisa dimanfaatkan menjadi obat.
- Biologi membantu manusia dalam menentukan proses biologis dalam pembentukan senyawa obat-obatan tertentu, misalnya antibiotik dan insulin (biological engineering).

Biologi dalam bidang Bioteknologi

- Rekayasa genetika, kultur jaringan, pengembangbiakan sel induk, atau kloning.
- Pada proses penguraian minyak mentah yang tumpah ke laut dengan memanfaatkan bakteri.

Biologi dalam bidang Hukum

- Molekul DNA dapat diisolasi dari sel kemudian dideteksi sehingga memberikan gambaran enzim restriksi yang khas pada setiap orang.

Contoh :

- ✓ kasus pembunuhan, pengadilan bisa melacak pelakunya bila penjahat meninggalkan sampel darah atau jaringan ditempat terjadinya kejahatan.
- ✓ kasus perebutan anak di pengadilan dapat diselesaikan dengan adanya hasil tes DNA, karena anak memiliki kesamaan enzim restriksi buatan)

Biologi dalam bidang Pertanian

- Membantu dalam menemukan dan mengembangkan bahan kebutuhan pokok manusia, terutama bahan makanan dari tanaman pertanian
- Menemukan berbagai penyebab dan pengobatan berbagai macam penyakit pada tanaman pertanian
- Penemuan bibit - bibit unggul tanaman pertanian yang bisa meningkatkan produksi pertanian sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah pangan.
- Menyingkap rahasia proses-proses kehidupan, pewarisan sifat, dan gen sehingga dapat digunakan untuk merubah sifat – sifat pada tanaman pertanian menjadi lebih unggul serta menghasilkan tanaman hibrida yang banyak dengan sifat yang tetap.
- Kultur Jaringan (TISSUE CULTURES)
- SUATU TEKNIK PEMANFAATAN AKAR, KULIT BATANG, DAUN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN BARU DGN BANTUAN MEDIUM AGAR + HORMON TUMBUH + VITAMIN + MAKRO & MIKROELEMEN → SEMUA Pengerjaan dilakukan secara steril termasuk alat-alat

Biologi dalam bidang Peternakan

- Membantu dalam menemukan bibit hewan unggul.
- Penemuan berbagai ternak varietes unggul, seperti ayam penghasil banyak telur, ayam pedaging, sapi pedaging, sapi penghasil banyak susu, dan domba pedaging.
- Ditemukannya teknik kawin silang (hibridisasi) dan teknik kawin suntung (inseminasi buatan).

5. INSTALASI BIOLOGI

- a. Taman buah mekar sari – cileungsi bogor: kawin silang antar produk tanaman buah manggis, mangga, jambu air, jambu biji, belimbing, durian, tomat, cabe
- b. Balitan (balai penelitian pertanian) ciawi bogor: padi yang cepat panen, berbulir banyak, harum baunya, dan enak rasanya padi ir 36, ir 37, ir 38

- c. Balitnak (balai penelitian ternak) ciawi bogor: sapi-2 yang gemuk, dagingnya empuk, susunya banyak & segar
- d. Balitro → balai penelitian tropikal, rempah & obat melestarikan tanaman obat yg langka dan dpt di-manfaatkan untuk penelitian

6. RANGKUMAN

- Sudah menjadi sifat manusia selalu berusaha untuk mengetahui apa yang belum dia ketahui. Alam penuh dengan misteri kerahasiaan. Untuk mengungkap rahasia alam ini manusia perlu mengembangkan pengetahuannya dengan ilmu dan teknologi atau yang dikenal dengan sains.
- Langkah-langkah yang ditempuh oleh para ilmuwan adalah cara berpikir logis, melalui urutan yang telah ditentukan yaitu dengan metode ilmiah, yang meliputi merumuskan masalah, penyusunan kerangka berpikir, menyiapkan landasan teori, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan
- Ruang lingkup biologi adalah objek yang dipelajari oleh biologi, yaitu mulai organisasi terkecil meliputi sel, jaringan, organ, sistem organ, populasi, komunitas, ekosistem (bioma), yang operasionalnya zona biosfir ini.
- Untuk lebih mudah dipelajari, biologi memiliki cabang ilmu yang membahas sesuai dengan apa yang dikajinya misalnya: (sitologi, histologi, organologi, ekologi, fisiologi, anatomi, sanitasi, hygiene morfologi, embriologi, botani, dan zoologi).

A. Daftar Pustaka

Campbell, N.A, J.B reece, L.A. Urry, M.L Cain, S.A. Wasserman, P.V. Minorsky, R.B. Jackson. 2008. Biology. 8th ed. Pearson Benjamin Cummings. San fransisco

<http://www.biomagz.com/2016/09/teori-asal-usul-kehidupan-teori.html>

Raven, P., G. Johnson. S.Singer. 2001. Biology. 6th ed. McGraw Hill Company. New York