

SEJARAH DAN RUANG LINGKUP MIKROBIOLOGI

Ringkasan

Pokok bahasan ini akan memperkenalkan bidang mikrobiologi dan membahas kepentingan mikroorganisme tidak hanya sebagai agen penyakit tetapi juga sebagai penyokong produksi makanan, pabrik antibiotik, pengembangan vaksin, dan pengelolaan lingkungan. Pokok bahasan ini juga akan menyajikan sejarah singkat ilmu mikrobiologi, kilasan dunia mikroba, diskusi ruang lingkup dan renesansi mikrobiologi dalam masyarakat sekarang ini, dan prediksi masa depan mikrobiologi.

Kompetensi

Setelah membaca pokok bahasan ini Saudara diharapkan dapat::

1. mendefinisikan ilmu mikrobiologi dan menguraikan beberapa metode umum yang digunakan dalam mempelajari mikroorganisme.
2. menjelaskan konsep historis generasi spontan dan percobaan-percobaan yang dilakukan untuk mematahkan konsep generasi spontan
3. menjelaskan bagaimana postulan Koch digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara agen (suspected) mikroba dan penyakit,
4. menguraikan beberapa ragam aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan manusia,
5. menguraikan morfologi prokariotik dan eukariotik, dua tipe anatomi seluler, dan juga pengelompokan mikroorganisme dalam kingdom or domain,
6. menjelaskan sumbangan penting bidang mikrobiologi dalam bidang biologi yang lain dan kesejahteraan manusia.

Konsep-konsep penting yang dipelajari dalam pokok bahasan ini meliputi:

1. Mikrobiologi adalah kajian organisme yang sangat kecil untuk dapat dilihat dengan mata telanjang
2. Perkembangan mikrobiologi sebagai disiplin ilmu tergantung pada ketersediaan mikroskop dan kemampuan untuk mengisolasi dan menumbuhkan kultur murni mikroorganisme..
3. Banyak penyakit disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, jamur, dan protozoa
4. Postulat Koch digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab akibat antara mikroorganisme dan penyakit
5. Mikroorganisme tidak timbul secara spontan tetapi berasal dari mikroorganisme lain..
6. Mikroorganisme mempunyai satu dari dua tipe sel dasar yaitu prokariotik dan eukariotik.
7. Microorganisms are responsible for many of the changes observed in organic and inorganic matter, such as fermentation.

Garis besar pokok bahasan

- I. Mikrobiologi - Pendahuluan
 - A. Mikrobiologi adalah kajian organisme yang terlalu kecil untuk dapat dilihat dengan jelas menggunakan mata telanjang; kajian ini mencakup virus, bakteri, archaea, protozoa, algae, dan jamur
 - B. Beberapa mikroba (seperti algae dan jamur) cukup besar untuk dapat dilihat dengan mata telanjang, namun kedua organisme masih dimasukkan dalam kajian mikrobiologi, hal ini karena teknik yang digunakan untuk mengkajinya (seperti isolasi, sterilisasi, kultivasi dalam media artifisial) sama seperti anggota mikroorganisme lainnya.
- II. Penemuan Mikroorganisme
 - A. Mahluk hidup yang tidak dapat dilihat diduga ada dan dianggap sebagai penyebab penyakit jauh sebelum mahluk hidup tersebut bisa diamati.
 - B. Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) mengkonstruksi mikroskop dan orang pertama yang mengamati dan mendeskripsikan mikroorganisme secara akurat.
- III. Konflik tentang Generasi Spontan
 - A. Usulan konsep generasi spontan meyakini bahwa organisme hidup dapat berkembang dari materi tidak hidup atau dekomposisi.
 - B. Francesco Redi (1626-1697) membantah konsep generasi spontan dengan menunjukkan bahwa belatung pada daging busuk berasal dari telur lalat yang meletakkan telur pada daging tersebut, bukan dari daging itu sendiri..
 - C. John Needham (1713-1781) mendukung teori generasi spontan dengan menunjukkan bahwa kaldu yang dipanaskan dalam labu dan kemudian ditutup masih dapat memunculkan mikroorganisme.
 - D. Lazzaro Spallanzani (1729-1799) menunjukkan bahwa labu yang ditutup dan kemudian dididihkan tidak ada mikroorganisme yang tumbuh, dan menyatakan bahwa udara yang masuk ke labu medium membawa benih, dan udara mungkin diperlukan untuk mendukung pertumbuhan organisme yang sudah ada di medium.
 - E. Louis Pasteur (1822-1895) menjebak organisme yang terbawa udara dalam kapas, dia juga memanaskan leher labu angsa, mensteril media, membiarkan labu terbuka; hasil percobaan menunjukkan tidak ada pertumbuhan organisme sebab partikel debu yang membawa organisme tidak mencapai medium; namun debu terjebak dalam leher labu; jika leher labu dipecah, debu akan mencapai medium dan organisme akan tumbuh; dengan cara ini, Pasteur telah mematahkan teori generasi spontan.
 - F. John Tyndall (1820-1893) menunjukkan bahwa debu membawa mikroba dan jika debu tidak ada, medium tetap steril, bahkan jika medium terdedah udara. Tyndall juga memberikan bukti keberadaan bakteri yang resisten panas.
- IV. Mikroorganisme sebagai agen penyakit
 - A. Pengenalan hubungan antara mikroorganisme dan penyakit
 1. Agostino Bassi (1773-1856) menunjukkan bahwa penyakit ulat sutra disebabkan jamur
 2. M. J. Berkeley (\pm 1845) menunjukkan bahwa penyakit kentang (the Great Potato Blight) Irlandian disebabkan oleh jamur.
 3. Louis Pasteur menunjukkan bahwa penyakit (péine) ulat sutra disebabkan oleh parasit protozoa.

4. Joseph Lister (1872-1912) menunjukkan suatu sistem pembedahan yang dirancang untuk mencegah mikroorganisme menginfeksi luka bedah, sehingga pasiensi jauh lebih sedikit yang terinfeksi pascaoperasi; Lister memberikan bukti tidak langsung bahwa mikroorganisme adalah agen penyebab penyakit manusia.
 5. Robert Koch (1843-1910), yang menggunakan kriteria yang dikembangkan oleh gurunya, Jacob Henle (1809-1895), dapat menjelaskan hubungan antara *Bacillus anthracis* and anthrax; kriterianya dikenal sebagai postulat Koch dan masih digunakan untuk menjelaskan hubungan antara mikroorganisme tertentu dengan penyakit tertentu.:
 - a. Mikroorganisme harus ada di setiap kasus penyakit tetapi tidak ada pada individu sehat
 - b. Mikroorganisme yang dicurigai (suspected) harus dapat diisolasi dan ditumbuhkan dalam kultur murni
 - c. Penyakit yang sama harus timbul jika mikroorganisme hasil isolasi diinokulasi tersebut pada individu sehat.
 - d. Mikroorganisme yang sama harus ditemukan lagi dari individu yang sakit tersebut
 6. Kerja Koch dikorfirasi secara independen oleh Pasteur.
- B. Perkembangan teknik untuk mempelajari patogen-patogen (mikroba)
1. Koch dan kawan-kawan mengembangkan teknik, reagen, dan materi lain untuk mengkultur patogen bakteri pada media padat pertumbuhan, dengan demikian mikrobiologis dapat mengisolasi mikroba untuk mendapatkan kultur murni (tunggal).
 2. Charles Chamberland (1851-1908) membuat filter (saringan) bakteri untuk menapis bakteri dan mikroba yang lebih besar dari spesimen; melalui teknik ini juga memungkinkan ditemukannya virus sebagai agen penyebab penyakit.
- C. Kajian Imunologis
1. Edward Jenner (±1798) menggunakan prosedur vaksinasi untuk melindungi individu dari penyakit cacar (smallpox)
 2. Louis Pasteur mengembangkan vaksin lain untuk penyakit kolera ayam, antraks, dan rabies.
 3. Emil von Behring (1854-1917) and Shibasaburo Kitasato (1852-1931) menginduksi pembentuk antitoksin toksin diptera pada kelinci; antitoksin digunakan secara efektif untuk mengobati manusia dan memberikan bukti imunitas humoral.
 4. Elie Metchnikoff (1845-1916) menunjukkan keberadaan sel fagositik dalam darah, yang menunjukkan imunitas dimediasi sel
- V. Industrial Microbiology and Microbial Ecology
- A. Louis Pasteur menunjukkan bahwa fermentasi adalah hasil aktivitas mikroba, pada beberapa organisme dapat menurunkan hasil alkohol, dan beberapa fermentasi adalah aerobik dan aerobik; Pasteur juga mengembangkan proses pasteurisasi untuk mengawetkan anggur selama penyimpanan.
 - B. Sergei Winogradsky (1856-1953) yang bekerja dengan bakteri tanah menemukan bahwa bakteri tanah dapat oksidasi besi, belerang, dan amonia untuk mendapatkan energi; Winogradsky juga mengkaji fiksasi nitrogen anaerobik dan dekomposisi selulosa.

- C. Martinus Beijerinck (1851-1931) mengisolasi bakteri pengikat nitrogen aerobik, suatu bakteri bintil akar yang mampu menambat nitrogen, and bakteri pereduksi sulfat.
 - D. Beijerinck and Winogradsky memperkenalkan pertama kali penggunaan kultur yang diperkaya dan media selektif.
- VI. Anggota Dunia Mikroba
- A. Prokariot mempunyai morfologi relatif sederhana dan tidak mempunyai membran nukleus
 - B. Eukariot mempunyai morfologi kompleks dan membran nukleus
 - C. Pada skema klasifikasi digunakan yang secara umum, organisme dibagi menjadi lima kingdom: Monera atau Prokariot, Protista, Fungi, Hewan dan Tumbuhan; Kajian ahli mikrobiologi terutama pada anggota tiga kingdom pertama dan juga virus, yang tidak diklasifikasi sebagai organisme hidup.
 - D. Sekarang ini, skema klasifikasi yang terdiri dari tiga domain (Bakteri, Archaea, dan Eukaria) telah diterima secara luas.
- VII. Cakupan dan Relevansi Mikrobiologi
- A. Mikroorganisme adalah organisme hidup yang pertama kali di planet bumi, hidup di mana pun selama kehidupan memungkinkan, lebih banyak dibandingkan organisme lain, dan mungkin penyusun terbesar komponen biomasa bumi
 - B. Seluruh ekosistem tergantung pada aktivitas mikroorganisme, dan mikroorganisme mempengaruhi masyarakat manusia
 - C. Mikrobiologi mempunyai imbas terhadap banyak bidang di antaranya kedokteran, pertanian, ilmu pangan, ekologi, genetika, biokimia, dan biologi molekuler.
 - D. Mikrobiologiwan dapat mendalami tipe organisme spesifik:
 1. Virologiwan-viruses
 2. Bacteriologiwan-bacteria
 3. Phycologiwan atau Algologiwan-algae
 4. Mykologiwan-Jamur
 5. Protozoologi-protozoa
 - E. Mikrobiologiwan mungkin tertarik pada berbagai karakter dan aktivitas mikroorganisme::
 1. Morfologi Mikroba
 2. Sitologi Mikroba
 3. Fisiologi Mikroba
 4. Ekologi Mikroba
 5. Genetika dan Biologi Molekuler Mikroba
 6. Taksonomi Mikroba
 - F. Mikrobiologiwan dapat mengfokuskan pada aplikasi mikroorganisme::
 1. Mikrobiologi Kedokteran, termasuk imunologi
 2. Mikrobiologi Pangan
 3. Mikrobiologi Kesehatan Masyarakat
 4. Mikrobiologi Pertanian
 5. Mikrobiologi Industri
- VIII. Mikrobiologi di Masa Depan
- A. Mikrobiologi telah dan akan terus berpengaruh terhadap masyarakat.
 - B. Ahli mikrobiologi di masa depan akan::
 1. Mencoba untuk memahami secara lebih baik dan mengendalikan penyakit yang telah ada, yang muncul, dan muncul kembali.

2. Mengkaji ketekaitan antara agen infeksi dengan penyakit kronis.
3. Mempelajari lebih mendalam tentang pertahanan inang dan interaksi inang-patogen.
4. Mengembangkan aplikasi baru mikroba dalam bidang industri, pertanian, dan pengendalian lingkungan
5. Masih mengungkap banyak mikroba yang belum dapat diidentifikasi dan dikultivasi
6. Mencoba memahami secara lebih baik bagaimana mikroba berinteraksi dan berkomunikasi
7. Menganalisis dan menafsirkan data yang terus meningkat dari kajian genom
8. Melanjutkan penggunaan mikroba sebagai sistem model untuk menjawab pernyataan fundamental dalam bidang biologi
9. Memperkirakan dan mengkomunikasikan dampak potensial penemuan dan teknologi baru terhadap masyarakat.

Situs Internet yang berkaitan

Stalking the Mysterious Microbe!(also in Spanish)

(<http://www.microbe.org/>)

Antony van Leeuwenhoek (1632-1723)

(<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/leeuwenhoek.html>)

American Society for Microbiology

(<http://www.asmta.org/>)

Home Page

Microbiology, Bugs in the News!

(<http://falcon.cc.ukans.edu/~jbrown/bugs.html>)

"Read about cryptosporidium, AIDS and HIV, flu, E. coli, the immune system and lots more".

Microbiology

(<http://www.suite101.com/welcome.cfm/microbiology>)

by Neal Rolfe Chamberlain - weekly microbiology articles

Bug Bytes

(<http://people.ku.edu/~jbrown/bugs.html>)

Exploring Microbiology as a Career

(<http://www.asmta.org/edusrc/edu9.htm>)