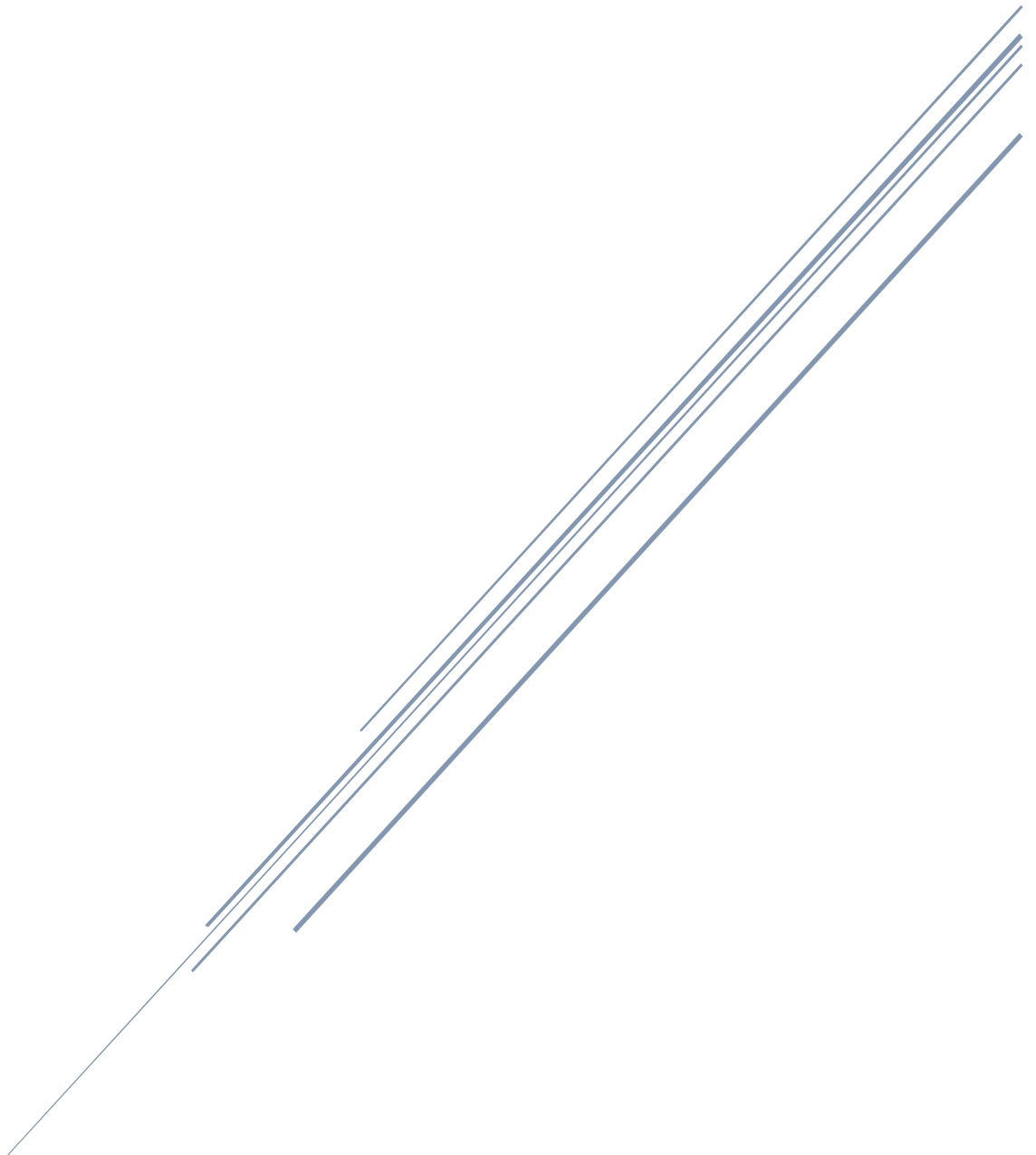


EVOLUSI

Bahan Ajar Biologi Kelas XII MIPA



Rita Yuliana, S.Pd
2022-2023

Bahan Ajar

EVOLUSI

KI DAN KD

KOMPETENSI INTI :

KI.1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI.2	Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI.3	Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI.4	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR :

- 3.8 Menjelaskan teori, prinsip dan mekanisme evolusi serta pandangan terkini para ahli terkait spesiasi
- 4.8. Menyajikan karya ilmiah terhadap gagasan baru tentang kemungkinan-kemungkinan pandangan evolusi berdasarkan pemahaman yang dimilikinya

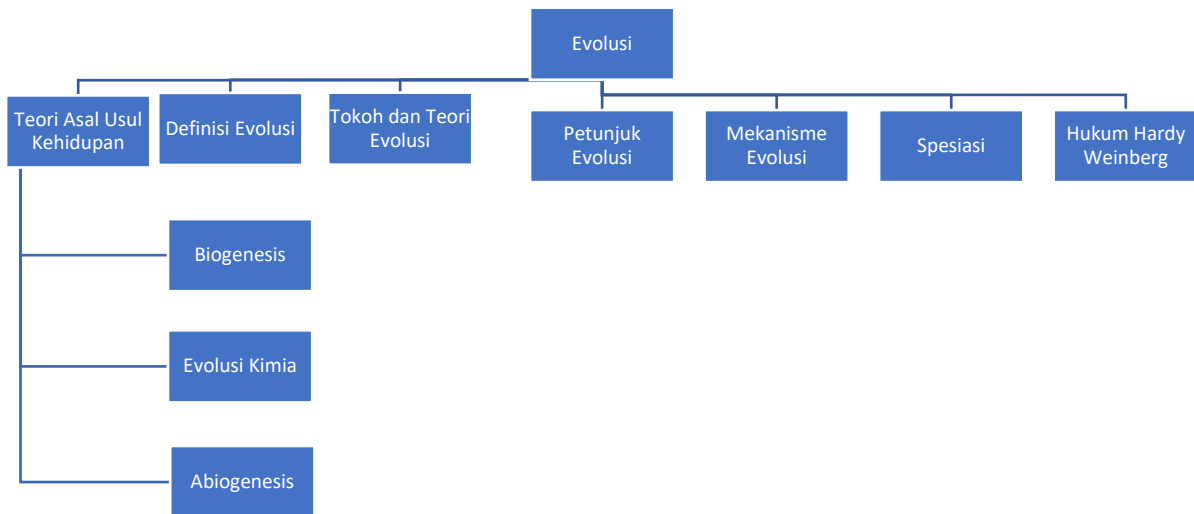
PROFIL PELAJAR PANCASILA

- Beriman bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia
- Mandiri
- Bernalar Kritis

PETUNJUK BELAJAR

- Bacalah materi di bahan ajar ini dengan seksama
- Pahami contoh soal dan jawaban yang disediakan
- Cobalah mengerjakan Latihan yang disediakan
- Jika nilai Latihan anda belum mencapai 80, ulangi lagi mengerjakan soal
- Kerjakan evaluasi yang ada di bahan ajar ini
- Jika ada hal yang belum dipahami , silakan bertanya pada teman atau guru

PETA KONSEP



RINGKASAN MATERI

TEORI ASAL USUL KEHIDUPAN

Teori asal usul kehidupan dibagi menjadi :

A. TEORI ABIOGENESIS (GENERATIO SPONTANEA)

Makhluk hidup berasal dari benda mati

Tokoh-tokohnya diantaranya :

1. ARISTOTELES (384 -322 SM)

Makhluk hidup berasal dari benda mati

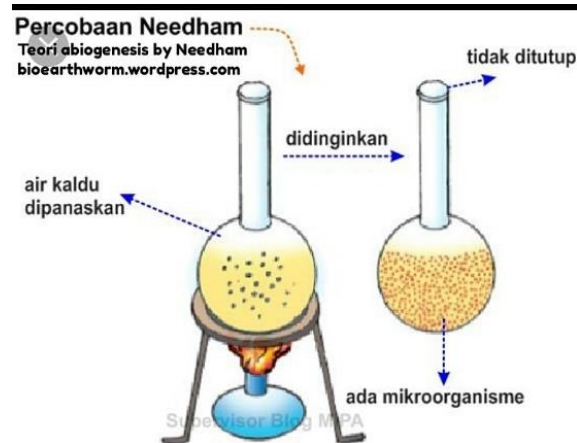
2. ANTONIE VAN LEUWINHOOK (1677)

Menemukan jasad renik dari setetes airjerami.

Menyimpulkan bahwa mikroorganisme berasal dari air rendaman jerami.

3. JOHN NEEDAM

Mikroorganisme terbentuk dari air kaldu.



Gambar 1. Percobaan John Needam

<https://bioearthworm.wordpress.com/2019/06/10/john-needham-ilmuwan-abiogenesis/>

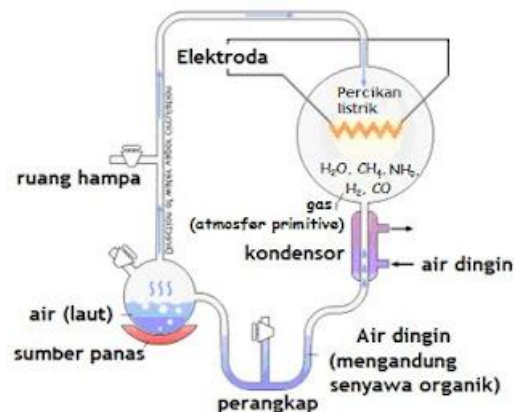
B. TEORI EVOLUSI KIMIA (BIOLOGI MODERN), TOKOH-TOKOHNIA DIATARANYA :

A.I. Oparin Dan Haldane :

- Atmosfir bumi purba terdiri dari zat-zat organik berupa: metana , ammonia, hydrogen, dan upam air.
- Zat-zat tersebut dengan bantuan energi radiasi sinar kosmis dan listrik halilintar bereaksi membentuk molekul organik sederhana sejenis asam amino.
- Senyawa organik tersebut terakumulasi di lautan panas membentuk sup primordial, lalu membentuk monomer , lalu membentuk polimer, selanjutnya membentuk protobion, yang menjadi bahan dasar pembentuk sel purba (progenot) , selanjutnya progenote berkembang menjadi sel prokariotik purba.

Harold Urey Dan Stanley Miller

Membuat percobaan sebagai berikut :



Gambar 2. Percobaan Stanley Miller

<https://biologigonz.blogspot.com/2009/12/experiment-miller.html>

C. TEORI BIOGENESIS, Tokoh-tokohnya antara lain:

FRANCESCO REDI



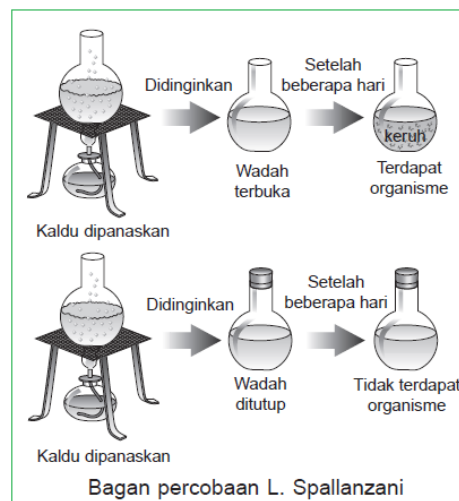
Gambar 3. Percobaan Francesco Redi

<https://www.ruangguru.com/blog/teori-asal-usul-kehidupan>

Kesimpulan : Larva berasal dari lalat.

LAZZARO SPALLANZANI

Kesimpulan percobaan Lazzaro spallanzani : Larva tidak berasal dari kaldu, melainkan dari udara.



Gambar 4. Lazzaro Spallanzani.

<https://www.gurupenyemangat.com/2022/03/rangkuman-materi-teori-asal-usul-kehidupan.html>

LOUIS PASTEUR



<https://www.ruangguru.com/blog/teori-asal-usul-kehidupan>

Gambar 4. Percobaan Louis Pasteur

Hasil percobaan Louis Pasteur berhasil menumbangkan teori abiogenesis dari hasil percobaannya, Pasteur mengajukan teori baru tentang asal-usul kehidupan. Isi teori disebut menyatakan beberapa hal, di antaranya :

- *Omne vivum ex ovo* : setiap makhluk hidup berasal dari telur,
- *Omne ovum ex vivo* : setiap telur berasal dari makhluk hidup,
- *Omne vivum ex vivo* : setiap makhluk hidup berasal dari makhluk hidup sebelumnya.

DEFINISI EVOLUSI

- Evolusi adalah ilmu tentang perubahan-perubahan organisme yang berangsur-angsur menuju kepada kesesuaian dengan waktu dan tempat. Evolusi merupakan perubahan frekuensi alel suatu populasi per satuan waktu.
- Menurut teori evolusi, kera mempunyai hubungan kekerabatan yang dekat dengan manusia.
- Pada dasarnya, teori evolusi menjelaskan bahwa perubahan frekuensi alel dari suatu populasi merupakan proses evolusi. Dengan demikian, semua organisme berevolusi dari waktu ke waktu (Iskandar, 2001 dalam Ferdinand , 2009).

TOKOH DAN TEORI EVOLUSI

- **Teori Cuvier** : George Cuvier (1769–1832) menyatakan bahwa setiap spesies tercipta secara terpisah.
- **Teori Lamarck** : organisme berhubungan dengan perubahan lingkungannya. Teori Lamarck kemudian dikenal dengan teori use dan disuse.
- **Teori Darwin** : Dalam bukunya yang berjudul "*The Origin of Species by Means of Natural Selection*," Charles Darwin mengungkapkan teorinya mengenai evolusi. Pokok utama dari teori Darwin tersebut adalah sebagai berikut.
 - 1) Perubahan-perubahan yang terjadi pada suatu organisme disebabkan oleh seleksi alami (*natural selection*).
 - 2) "*Survival of the fittest*", artinya siapa yang paling kuat dia akan bertahan. Darwin mengemukakan bahwa individu yang kuat akan bertahan dan akan mewariskan sifat ke generasi berikutnya.
 - 3) "*Struggle for existence*", artinya berjuang keras untuk bertahan hidup. Individu yang tidak dapat bertahan akan mati dan terjadi kepunahan, sedangkan yang bertahan akan melanjutkan hidupnya dan bereproduksi.
- **Teori Weismann**: August Weismann (1834-1914) menyatakan bahwa evolusi terjadi karena adanya seleksi alam terhadap faktor genetik.

PETUNJUK / BUKTI-BUKTI EVOLUSI

- 1) Variasi dalam satu keturunan
- 2) Embriologi perbandingan
- 3) Perbandingan Anatomi (Homologi dan Analogi)
 Anggota tubuh yang homologi memiliki bentuk asal yang sama, namun memiliki fungsi yang beda. Sedangkan analogi adalah anggota tubuh yang memiliki bentuk asal berbeda namun fungsinya sama.
- 4) Organ tubuh yang tereduksi
- 5) Fosil
- 6) Kemiripan Susunan Biokimia
- 7) Keanekaragaman di daerah yang berbeda

MEKANISME EVOLUSI

Evolusi bisa terjadi melalui mekanisme :

1. Mutasi gen / kromosom
2. Rekombinasi genetik : Terjadi akibat perkawinan
3. Spesiasi (terbentuknya spesies baru)

Penyebab spesiasi :

- a) Isolasi Geografi : ada batas alam yang tidak bisa dilewati kedua populasi untuk bertemu sehingga menghambat perkawinan alamiah

Menurut segi geografi, proses spesiasi terdiri dari :

- 1) Proses spesiasi simpatri : terjadi dalam area geografi yang sama. Spesiasi terjadi karena faktor morfologi, tingkah laku, fisiologi, dll.

Contoh : populasi *Mus musculus domesticus* tidak dapat kawin dengan populasi tetangganya.

- 2) Proses spesiasi non simpatri

Terdapat dalam area geografi yang berbeda dengan area geografi spesies yang paling berkerabat.

Proses spesiasi nonsimpatri dibedakan menjadi :

- Spesiasi alopatri : terpisahnya populasi awal dan kemudian hidup di wilayah geografi yang berbeda.
- Spesies parapatri terjadi pada populasi yang hidup di daerah yang bersebelahan dengan daerah dari suatu spesies yang paling dekat hubungan kekerabatannya.

- b) Spesies peripatri : terjadi di daerah pinggir dari daerah penyebaran suatu populasi

- c) Isolasi Reproduksi

Dibagi menjadi dua , yaitu :

- Prazigotik : Isolasi ekologi , Isolasi musim, Isolasi tingkah laku, Isolasi mekanik dan Isolasi gamet.
- Pascazigotik : Bastar mandul, bastar mati bujang , Peristiwa poliploidi.

- d) Mutasi
- e) Rekomendasi
- f) Domestikasi

HUKUM HARDY-WEINBERG

Menurut hardy Weinberg, frekuensi gen pada suatu populasi akan selalu tetap asal memenuhi syarat-syaratnya.

Syarat hukum hardy-weinberg :

- a) Perkawinan acak, semua individu memiliki fertilitas yang sama
- b) Tidak ada migrasi, sehingga tidak ada aliran gen yang keluar masuk
- c) Tidak ada seleksi alam
- d) Ukuran populasi besar
- e) Tidak terjadi mutasi, walaupun ada mutasi harus seimbang

Rumus hukum hardy-weinberg :

$$P + q = 1$$

$$P^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Ket :

P = Frekuensi gen dominan (**A, B, D**)

q = Frekuensi gen resesif (**a,b,d**)

P² = Frekuensi alal homozigot dominan (**AA, BB, CC**)

2pq = Frekuensi alal heterozigot (**aA, Bb**)

q² = Frekuensi alal homozigot resesif (**aa, bb, cc**)

<https://www.ruangguru.com/blog/mengenal-hukum-hardy-weinberg>

CONTOH SOAL

1. Kesamaan fungsi pada sayap burung, kupu-kupu, dan kelelawar merupakan contoh dari proses ...
 - A. homologi
 - B. analogi
 - C. evolusi konvergen
 - D. evolusi divergen
 - E. radiasi adaptif

SIMAK UI 2010

Jawab : B. Analogi

Organ-organ yang memiliki fungsi yang sama namun struktur dasarnya berbeda disebut analogi. Analogi organ merupakan salah satu petunjuk / bukti evolusi.

2. Stanley Miller berhasil memperoleh senyawa asam amino dari materi abiotik CH_3 , NH_4 , H_2O , H_2 yang dipanaskan dan diberi aliran listrik.

SEBAB

Asam amino merupakan komponen dasar protein yang penting untuk menyusun protoplasma

SIMAK UI 2009

Jawab : B. Pernyataan dan alasan benar, namun tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

LATIHAN SOAL

1. Pernyataan berikut merupakan pokok-pokok pemikiran yang mendasari hipotesis Darwin tentang seleksi alam, kecuali
 - A. Tidak ada individu yang identik
 - B. Setiap ukuran populasi cenderung bertambah
 - C. Perkembangbiakan memerlukan makanan dan ruang yang cukup
 - D. Lingkungan mempengaruhi perubahan gen pada makhluk hidup
 - E. Pertambahan populasi tidak berjalan terus menerus
2. Menurut teori evolusi, spesies baru dapat terbentuk melalui proses berikut, *kecuali*
 - A. Domestikasi
 - B. Isolasi perilaku
 - C. Predasi
 - D. Isolasi gamet
 - E. Isolasi habitat
3. Suatu populasi tikus memiliki variasi tubuh berukuran kecil, sedang, dan besar. Tikus jantan bertubuh besar cenderung kawin dengan tikus betina bertubuh besar. Begitu pula dengan tikus

jantan bertubuh kecil cenderung kawin dengan betina bertubuh kecil. Jika kecenderungan ini terus menerus berlanjut, maka akan terjadi

- A. Seleksi diversifikasi
 - B. Seleksi seksual
 - C. Seleksi ukuran tubuh
 - D. Spesiasi simpatrik
 - E. Isolasi reproduksi
4. Keanekaragaman genetik pada suatu populasi organisme akan meningkat jika
- A. Habitat yang ditempati makin luas
 - B. Ukuran populasi meningkat
 - C. Terdapat dimorfisme seksual
 - D. Terjadi migrasi gen
 - E. Terjadi evolusi.
5. Petunjuk evolusi dari golongan hewan reptilian menuju golongan Aves ditandai dengan adanya struktur organ pada Aves dalam bentuk
- A. Paruh
 - B. Bulu
 - C. Cakar
 - D. Kaki
 - E. Sisik
6. Pernyataan yang benar tentang keberhasilan proses evolusi konvergensi adalah....
- A. Spesies yang berkerabat jauh Nampak sekerabat dekat
 - B. Spesies sama yang menempati lingkungan berbeda
 - C. Memiliki organ tubuh berbeda yang secara anatomi sama
 - D. Fungsi organ tubuh berbeda meskipun secara anatomi sama
 - E. Fungsi anatomi tubuh berbeda karena secara anatomi berbeda
7. Manakah diantara pasangan struktur berikut yang *paling tidak* mungkin mencerminkan homologi?
- A. Sayap kelelawar dan lengan manusia
 - B. Hemoglobin babun dengan hemoglobin gorila
 - C. Mitokondria tumbuhan dengan mitokondria hewan
 - D. Sayap burung dan sayap serangga
 - E. Otak kucing dan otak anjing

8. Spesies tumbuhan A memiliki jumlah diploid 12. Spesies tumbuhan B memiliki jumlah diploid 16. Spesies baru C adalah hasil aloploid dari spesies A dan B. kemungkinan jumlah diploid untuk spesies C adalah
- A. 12
 - B. 14
 - C. 16
 - D. 28
 - E. 56
9. Jika diketahui jumlah siswa laki-laki tidak buta warna adalah 90%, maka frekuensi gen buta warna adalah
- A. 0,09
 - B. 0,9
 - C. 9
 - D. 0,3
 - E. 0,1
10. Dalam suatu populasi berjumlah 1000 orang, 40 orang diantaranya menderita albino. Berapakah kemungkinan jumlah populasi yang normal homozigot?
- A. 16
 - B. 32
 - C. 42
 - D. 48
 - E. 64

DAFTAR PUSTAKA

Ferdinand, Fictor dan Moekti Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi 3 untuk SMA /MA Kelas XII*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Imaningtyas, Sri Ayu. 2018. *Mandiri Biologi Jilid 3 untuk SMA /MA kelas XII berdasarkan kurikulum 2013 revisi*. Jakarta : Erlangga.

Pratiwi, dkk.2014. *Biologi SMA Jilid 3 untuk Kelas XII*. Jakarta : Erlangga

Sumber Gambar:

<https://bioearthworm.wordpress.com/2019/06/10/john-needham-ilmuwan-abiogenesis/>
Diunduh tanggal 22 Februari 2022.

<https://biologigonz.blogspot.com/2009/12/experiment-miller.html> Diunduh tanggal 22Februari 2022.

<https://www.ruangguru.com/blog/teori-asal-usul-kehidupan> Diunduh tanggal 22 Februari 2022

<https://www.ruangguru.com/blog/teori-asal-usul-kehidupan> Diunduh tanggal 23 Februari 2022

<https://www.ruangguru.com/blog/mengenal-hukum-hardy-weinberg> Diunduh tanggal 27 februari 2023

JAWABAN LATIHAN SOAL

1. D
2. C
3. E
4. D
5. E
6. A
7. D
8. B
9. E
10. E