BAB II. TEORI EVOLUSI CHARLES DARWIN

II.1 Teori Evolusi

II.1.1 Pengertian Evolusi

Evolusi memiliki beberapa pengertian, yang diantaranya adalah pengertian secara bahasa. Evolusi di dalam Kamus Inggris Indonesia (2005) yaitu *evolution,* memiliki arti perkembangan. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007), diartikan sebagai perubahan (pertumbuhan, perkembangan) secara berangsur-angsur dan perlahan-lahan (sedikit demi sedikit). Dalam kajian ilmu biologi menurut Suroso (2003), Evolusi dikatakan sebagai "Suatu teori yang mengemukakan hipotesis tentang suatu makhluk hidup sejak sel pertama hingga menjadi bentuk makhluk hidup yang sekarang." (h.57).

Selain pengertian diatas, terdapat beberapa pengertian lain mengenai evolusi, yaitu secara biologi, akibat yang ditimbulkan, dan berdasarkan spesies yang berevolusi dan yang dihasilkan. Beberapa macam pengertian tersebut dijabarkan sebagai berikut oleh Irnaningtyas (2014):

1. Pengertian evolusi secara biologi dibagi menjadi dua macam, yaitu:
    - Mikroevolusi adalah perubahan secara perlahan-lahan dan bertahap pada tingkat gen dari generasi ke generasi berikutnya yang dapat menimbulkan perubahan fenotipe organisme dalam suatu populasi.
    - Makroevolusi adalah perubahan secara perlahan-lahan dan bertahap yang menyebabkan terbentuknya suatu kelompok dalam taksonomi, misalnya spesies baru, genus baru, famili baru, ordo baru, kelas baru, divisi atau filum baru atau bahkan kingdom baru.
2. Dua macam pengertian evolusi berdasarkan akibat yang ditimbulkan:
    - Evolusi progresif adalah evolusi yang mengarah pada kemungkinan terbentuknya suatu spesies baru yang dapat bertahan hidup dan berkelanjutan.
    - Evolusi regresif adalah evolusi yang mengarah pada kemungkinan terbentuknya spesies baru yang tidak dapat bertahan hidup dan akhirnya menuju kepunahan.

3. Berdasarkan spesies yang berevolusi dan yang dihasilkan, evolusi dapat dibedakan menjadi dua macam:
    - Evolusi divergensi, merupakan evolusi yang diawali dari satu spesies kemudian menghasilkan banyak spesies baru. Contohnnya evolusi burung Finch (pipit) di Kepulauan Galapagos pemakan biji, kemudian terbentuklah bermacam-macam spesies paruh burung Finch menyesuaikan dengan jenis makanannya.
    - Evolusi konvergensi, merupakan evolusi yang diawali dari beberapa macam spesies kemudian mengalami penyusutan jumlah macam spesies. Contohnya evolusi yang terjadi pada reptil.

Dari beberapa penjabaran di atas, tiga kata kunci yang dapat digunakan dalam mendefinisikan evolusi, yaitu makhluk hidup, perubahan, dan waktu. Makhluk hidup memegang peran penting dalam proses evolusi, karena bukti terjadinya proses evolusi dapat dilihat dari perubahan yang terjadi kepada makhluk hidup tersebut. Perubahan yang terjadi tidak mesti mengarah kepada arah yang lebih baik, tetapi bisa juga sebaliknya. Hal ini dijelaskan melalui pengertian dari evolusi konvergensi dan evolusi regresif yang menjelaskan bahwa perubahan yang terjadi kepada makhluk hidup mengalami penyusutan jumlah macam spesies dan menuju ke arah kepunahan. Ini membuktikan bahwa perubahan evolusi bisa mengalami ke arah kepunahan.

Semua perubahan yang terjadi kepada makhluk hidup di dalam proses evolusi dipengaruhi oleh waktu. Seiring berjalannya waktu, akan semakin terlihat apakah evolusi mengalami perubahan ke arah yang lebih baik ataukah sebaliknya. Pada kesimpulannya pengertian dari evolusi secara umum adalah suatu perubahan yang terjadi secara perlahan-lahan kepada suatu makhluk hidup.

II.1.2 Perkembangan Teori Evolusi

Teori evolusi bukan pertama kali dikemukakan oleh Charles Darwin, tapi sudah ada jauh sebelumnya dan konsep ini sudah dikemukakan oleh beberapa ahli diantaranya August Weismann, J.B Lammark dan Baron George Cuvier. Perkembangan teori

evolusi jika dijabarkan menurut waktunya, maka terdapat dua pembagian waktu mengenai teori evolusi :

1) Teori Evolusi Pra-Darwin

Menurut Septianing (2015), terdapat beberapa teori yang berkembang sebelum adanya teori evolusi. Beberapa teori tersebut diantaranya:

1. Teori Penciptaan Spesies.

   Pada masa pra-Darwin dikenal dengan adanya teori penciptaan spesies, yang menyatakan bahwa setiap spesies diciptakan sesuai bentuk yang ada sekarang oleh kekuatan eksternal dan supernatural. Carolus Linnaeus sepakat dengan teori ini.

2. Teori Katastrofisme.

   Selain teori tersebut dikenal juga dengan teori Katastrofisme *(Catasrtophism)* yang menyatakan bahwa pergantian spesies terjadi secara berkala melalui serangkaian bencana alam (katastrofi) seperti banjur atau kemarau panjang, yang dapat menyebabkan kepunahan makhluk hidup di bumi, lalu Tuhan menciptakan spesies baru di daerah bencana tersebut. Seorang ahli yang sepakat dengan teori ini adalah George Curvier.

3. Teori Uniformitarianisme.

   Salah satu teori yang menyatakan sebaliknya adalah teori Unformitarianisme yang menyatakan bahwa proses penciptaan bumi tidak secara tiba-tiba melainkan membutuhkan waktu yang panjang. Teori ini dikemukakan oleh Sir Charles Lyell di dalam bukunya yang berjudul *Principles of Geology*.

Pada abad yang sama, muncul seorang tokoh bernama Jean-Baptiste de Lammarck merupakan pelopor teori evolusi, karena menjadi orang pertama yang menyatakan tentang teori dan mekanisme evolusi. Teori evolusi Lammarck dijelaskan berdasarkan catatan fosil yang menunjukan bahwa makhluk hidup pada masa lalu berbeda dengan makhluk hidup pada masa sekarang, dan berdasarkan kemampuan setiap makhluk hidup untuk beradaptasi dengan lingkungannya sesuai dengan cara hidup masing-masing. (Khadafi, 2008, h.44).

Lammarck mengemukakan suatu mekanisme evolusi yang dikenal dengan teori menggunakan (*use*) dan tidak menggunakan (*disuse*). Dimana organ tubuh yang sering digunakan akan mengalami perubahan dan yang tidak akan mengalami penyusutan. Lammarck berpendapat bahwa perubahan tubuh yang terjadi akibat dari adaptasi lingkungan dapat diturunkan. Teori Lammarck dianggap tidak berlaku lagi ketika August Weismann berpendapat bahwa sel-sel tubuh tidak dipengaruhi oleh lingkungan. Dalam membuktikan pendapatnya, Weismann melakukan percobaan dengan mengawinkan 2 ekor tikus yang telah di potong ekornya. Namun, semua anak tikus yang dilahirlan dari keturunan 2 ekor tikus tadi berekor panjang, dan hal ini terus menerus di ujikan sampai generasi yang ke-21. (Siregar, 2008, h.446).

Dari beberapa penjelasan diatas, dapat diketahui bahwa orang pertama yang mengemukakan teori evolusi serta menjelaskan bagaimana mekanismenya adalah Lammarck. Mekanisme tersebut dikenal dengan sebutan teori *use* dan *disuse.* Namun jauh sebelum Darwin dan Lammarck, banyak teori yang berkembang terkait evolusi serta pemikiran para ahli yang mengemukakan proses awal mula suatu kehidupan terjadi di bumi seperti teori penciptaan spesies, teori katastrofisme, dan teori Uniformitarianisme.

2) Teori Evolusi Sintesis Modern

Teori Evolusi yang umum diterapkan dalam ilmu biologi saat ini adalah teori sintesis modern. Teori ini diaggap terbaru dan masih diberlakukan dalam ilmu biologi evolusi karena saat ini belum ditemukan teori yang dapat menggantinya. (Khadafi, 2008, h.47). Minkof (seperti yang di kutip Khadafi, 2008) menyebutkan bahwa Teori Darwin tentang spesies masih dikaji dalam teori sintesis modern, dengan kesimpulan bahwa mereka memandang konsistensi sintesis modern dengan muatan genetika, sistematika, fakta-fakta penting paleontologi, fenomena mikroevolusi, serta penjelasan tentang perubahan gen dalam tumbuhan dan hewan.

Menurut Siscawati (2011), “Sintesis modern memandang gen adalah segalanya, yang disebut juga genosentrisme. Tanpa gen, seberapa pun kuat lingkungan, tidak

akan berpengaruh". Para pendukung teori Darwin, tidak melarang ini karena dasar pemikiran dari Sintesis modern adalah hanya perubahan-perubahan yang diwariskan pada DNA dapat diturunkan pada keturunan yang tidak ditentang. Dari kedua uraian yang telah disebutkan, dapat diambil kesimpulan bahwa keberadaan Teori Sintesis Modern sangat didasari oleh adanya genetika.

II.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Evolusi

Evolusi tidak terjadi langsung begitu saja, karena menurut pengertiannya evolusi membutuhkan waktu untuk menuju perubahan atau perkembangan. Evolusi terjadi karena adanya beberapa faktor yang mempengaruhi:

1) Seleksi Alam

Charles Darwin mengatakan dalam bukunya mengenai seleksi alam sebagai suatu mekanisme dasar sebuah evolusi. Darwin menyebut seleksi alam sebagai pelestarian variasi yang menguntungkan dan penolakan dari variasi yang merugikan. Ini terjadi karena saat suatu spesies memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi yang lebih baik daripada populasi lain, hingga akhirnya mewariskan sifat genetik kepada keturunannya. Hal ini dijelaskan melalui sebuah contoh peristiwa oleh Navarro (2001: 12) pada sebuah jerapah:

- Persaingan

  Pada Abad 19, merujuk pada teori Darwin dan Lammarck yang diyakini bahwa leluhur jerapah adalah berleher pendek.

- Mutasi

  Akibat terjadinya mutasi, beberapa leher jerapah memanjang dan mereka dapat bertahan hidup lebih lama dari pada jerapah berleher pendek dalam memperebutkan makanan.

2) Adaptasi

Adaptasi adalah proses yang terjadi di dalam seleksi alam. Contoh dari adaptasi pada kasus jerapah yang telah disebutkan adalah sebagai berikut:

Jerapah berleher panjang mewariskan keturunannya hingga saat ini. Sedangkan yang berleher pendek telah punah. Untuk memperjelas bahwa adaptasi diperoleh dari proses seleksi alam, Suroso (2003, h.59) memberikan contoh yang terjadi

terhadap bunga kembang sepatu *(Hibiscus rosa-sinensis).* Pada musim kemarau, bunga kembang sepatu memperlihatkan bunga yang memiliki lima helai mahkota. Sedangkan di musim penghujan, bunga tersebut memperlihatkan mahkota bunga yang lebih banyak.

Hal tersebut merupakan perubahan bentuk dari benang sarinya untuk mengatasi kelebihan air di musim hujan, sehingga benang sari tersebut terlihat serupa mahkota atau disebut sebagai *stamenodium* atau benang sari yang tidak sempurna perkembangannya. Sedangkan di musim kemarau, kembang sepatu mengubah *stamenodium* menjadi benang sari untuk mengatasi kekurangan air, sehingga helaian mahkota terlihat hanya lima helai. Secara tidak langsung, bila bunga kembang sepatu tidak dapat beradaptasi, maka dalam proses seleksi alam ini, kembang sepatu akan punah.

3) Reproduksi seksual

Selain beberapa faktor diatas, ada juga yang menyebutkan bahwa reproduksi seksual turut mempengaruhi evolusi seperti yang dijelaskan oleh Septianing (2015): Reproduksi seksual cenderung menghasilkan kombinasi genetika (variasi genetika) yang baru. Variasi genetika yang terbentuk selama reproduksi seksual disebut rekombinasi gen. Misalnya, pada populasi jagung terdapat alel yang kebal terhadap serangan jamur dan alel yang kebal terhadap serangan serangga. Pada saat terjadi rekombinasi gen, terdapat kemungkinan dihasilkan tanaman jagung yang memiliki kombinasi kedua alel tersebut. Tanaman jagung yang memiliki kedua kombinasi kedua alel tersebut akan lebih berhasil dibandingkan dengan yang hanya memiliki satu alel saja. Tanaman tersebut akan menghasilkan keturunan lebih banyak dibandingkan dengan yang lain karena mereka tahan terhadap serangan jamur atau serangga. Sifat unggul tersebut akan diwariskan kepada keturunan berikutnya.

4) Variasi genetika

Disamping seleksi alam, masih terdapat proses evolusi lain yang berkembang dalam skala kecil seperti mutasi, alur genetik, dan penyimpangan genetik. Namun dalam proses evolusi, harus terdapat variasi genetik seperti modifikasi susunan gen dari

populasi ke populasi dan dari waktu ke waktu (Navarro, 2001, h.12). Hal ini berkaitan erat dengan pernyataan Darwin bahwa “Seleksi alam akan memodifikasi struktur dari yang muda dalam kaitannya dengan induknya, dan struktur dari induknya dalam kaitannya dengan yang muda” karena “Dalam keadaan ilmiah, seleksi alam akan bekerja dan memodifikasi makhluk hidup pada usia berapa pun, berdasarkan akumulasi variasi yang menguntungkan pada usia itu, dan lewat pewarisan pada usia yang sesuai.” Berikut penjelasan evolusi yang terjadi dalam skala kecil yang dijabarkan oleh Navarro (2001):

- Mutasi

  Mutasi melibatkan urutan materi genetik di dalam DNA. Ketika sel membelah, salinan DNA yang terjadi tidak sempurna maka terjadilah perubahan secara spontan semacam kesalahan pada proses penyalinan maupun pengaruh radiasi atau bahan kimia.

  Contoh mutasi yang terjadi dijelaskan oleh Septianing (2015) seperti, pada masa lampau sebelum insektisida ditemukan, pada DNA serangga tertentu mengalami mutasi yang menyebabkan kekebalan terhadap DDT. Pada saat itu jumlah alel yang kebal DDT dalam populasi sangat sedikit. Namun, pada saat DDT diperkenankalkan, alel yang kebal DDT menjadi penting karena dapat melindungi serangga dari kematian saat terkena DDT. Selanjutnya, serangga yang kebal DDT akan bereproduksi dan mewariskan alel pada keturunannya sehingga jumlah alel kebal DDT tersebut meningkat dalam populasi.

- Alur Genetik

  Transfer gen dari satu ke lain populasi berlangsung ketika dua populsai saling berbagi versi gen yang berbeda (alel). Contohnya jika populasi kucing berbulu hitam bercampur dengan populasi kucing berbulu kuning, ada kemungkinan meningkatnya frekuensi keberadaan gen-gen kucing berbulu hitam dalam diri kucing berbulu coklat.

- Penyimpangan Genetik

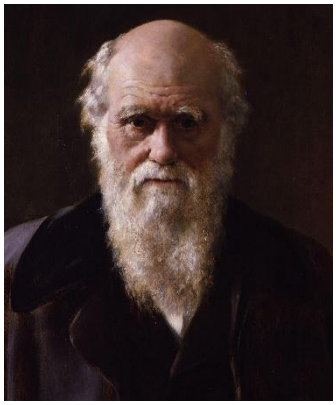
  Penyimpangan genetik tidak berhubungan dengan lingkungan seperti seleksi alam. Penyimpangan ini adalah proses acak yang tidak membentuk adaptasi. Penyimpangan genetik ada di dalam populasi kecil di mana individu membawa

sejumlah besar kolom genetik di dalam dirinya, kemudian populasi itu tumbuh kembali dari kolom genetik yang lebih kecil dari sebelumnya.

Dari beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pada sekala besar, yaitu yang melibatkan banyak makhluk hidup, seleksi alam sangat berpengaruh terhadap terjadinya suatu evolusi. Pengertian seleksi alam dapat disimpulkan yaitu sebagai sebuah proses persaingan yang terjadi diantara makhluk hidup dimana individu yang lebih unggul dan menghasilkan keturunan lah yang akan bertahan hidup. Untuk bisa bertahan hidup dalam sebuah persaingan tersebut, para invidu dihadapkan pada peristiwa adaptasi yang secara tidak langsung membuat dirinya mengalami perubahan secara perlahan-lahan ke arah yang lebih baik atau bahkan menuju ke arah kepunahan.

Sedangkan perubahan juga terjadi pada skala kecil makhluk hidup dipengaruhi oleh reproduksi seksual yang cenderung menghasilkan variasi genetika. Variasi dihasilkan menunjukkan bahwa tidak adanya makhluk khidup yang dapat dikatakan persis sama, seperti apa yang disebutkan pada pokok pemikiran Darwin. Variasi genetika disebabkan oleh mutasi, alur genetik dan penyimpangan genetika.

II.2 Biografi



Gambar II.1 Charles Robert Darwin
Sumber:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Robert_Darwin_by_John_Collier_cropped.jpg
(Diakses pada 07 April 2015)

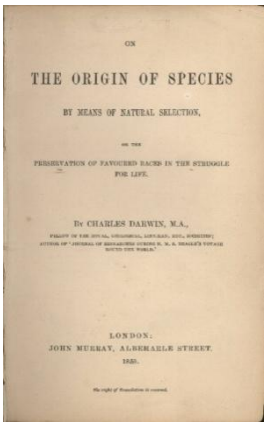
Berikut adalah biografi singkat Darwin yang dijelaskan oleh Fortey (2007) seperti yang diterjemahkan oleh Aryuningtyas (2010); Charles Robert Darwin dilahirkan pada 12 februari 1809 di Shropshire, Inggris. Kakek Darwin adalah seorang filsuf, Erasmus Darwin dan pembuat tembikar Josiah Wedgwood. Pada tahun 1825 Darwin berkuliah di Universitas Edinburgh, Skotlandia untuk mempelajari pengobatan. Namun Darwin kehilangan minatnya dan lebih tertarik pada sejarah alam. Pada tahun 1831 Darwin mendapatkan kesempatan menjadi naturalis menemani Adam Sedgwick profesor geologi di Cambridge, dalam perjalanan ke Wales Utara dengan kapal HMS *Beagle* dalam pelayaran lima tahun (1831-1836). Pelayaran tersebut memperkenalkan Darwin pada geologi dan hidupan liar yang bervariasi.

Dalam pelayarannya dengan kapal *Beagle*, Darwin membaca sebuah buku karya Charles Lyell berjudul *The Principles of Geology*, dan melihat bagaimana lanskap bumi terbentuk selama ratusan juta tahun. Kapal HMS *Beagle* mengunjungi Galapagos, sebuah kepulauan dengan banyak gunung api di Pasifik, 1300 km dari Ekuador, Amerika Selatan. Darwin bingung dengan keunikan hidupan liar yang ditemukan. Penduduk lokal mengatakan bahwa kura-kura raksasa di setiap pulai berbeda. Darwin juga menyadari bahwa bentuk paruh burung di pulau itu berbeda sesuai dengan makanan yang dimakan. Darwin menyatakan bahwa salah satu dari spesies tersebut muncul di pulau utama dan dari situ lah spesies pulau baru tersebut berkembang.

Darwin mengumpulkan fosil hewan punah di Amerika Selatan, dan menyadari kesamaan antara *Glyptodon* berkulit keras yang besar dan telah punah dengan armadilo yang ukurannya lebih kecil. Tidak seperti Lyell, yang percaya bahwa spesies tidak dapat berubah, Darwin berpendapat bahwa *Glyptodon* adalah leluhur armadilo. Selama bertahun-tahun Darwin mengumpulkan bukti ilmiah namun Darwin tetap diam sampai Alfred Walace mengungkapkan gagasan yang sama pada tahun 1858. Setahun setelahnya pada 1859 barulah Darwin menerbitkan bukunya yang berjudul *On the Origin of Species.*



Gambar II.2 Buku catatan Darwin ketika berlayar dengan *Beagle*
Sumber: http://www.erlangga.co.id/ensiklopediatematis/ilmuwan/32-33%20%20Charles%20Darwin/slides/10016961[1].html
(Diakses pada 11 April 2016)


ON

THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.
1859.

Gambar II.3 Sampul *On the Origin of Species* edisi tahun 1859
Sumber :
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Origin_of_Species_title_page.jpg
(Diakses pada 11 April 2016)

II.2.1 Pokok Pemikiran Teori Evolusi Darwin

Di dalam buku Darwin yang berjudul *On the Origin of Species* tersebut, Darwin menuangkan hasil pengamatan yang telah dilakukannya. Darwin sependapat pada pepatah *Natura non facit saltum* yang berarti bahwa alam tidak membuat lompatan. Darwin mengakui bahwa berdasarkan teori penciptaan, variasi yang ada di alam tidak dapat dijelaskan. Menurutnya, setiap organ atau naluri atau seluruh makhluk hidup mana pun untuk sampai pada keadaannya sekarang, melalui langkah-langkah

yang bertahap. Manusia tidak cukup jika hanya melihat koleksi di museum untuk mengetahui contoh-contoh makhluk hidup dari generasi yang lalu sampai sekarang karena tidak terhitung berapa banyaknya contoh makhluk hidup tersebut. Hal ini merupakan salah satu pemikiran Darwin mengenai teorinya yang menyebutkan bahwa evolusi itu terjadi. Adapun beberapa pemikiran lain yang terdapat di dalam bukunya adalah sebagai berikut:

- Setiap spesies memiliki ciri khusus, atau yang membedakan spesies-spesies dari genus yang sama, dengan yang lainnya karena adanya variasi yang bercabang dari satu nenek moyang.
- Spesies cenderung meningkatkan jumlahnya. Karena peningkatan itulah yang menyebabkan terjadinya persaingan dan perjuangan untuk hidup untuk mendapatkan tempat dan persediaan makanan terbatas yang ada di bumi.
- Semua makhluk hidup dihadapkan pada persaingan yang berat untuk bertahan hidup. Karena lebih banyak individu yang dihasilkan daripada yang dapat bertahan hidup.
- Seleksi alam disebut sebagai pelestarian variasi yang menguntungkan dan penolakan dari variasi yang merugikan. Dengan kata lain, dimana yang kuat/ unggul akan bertahan, dan yang tidak, maka akan punah. Perubahan kondisi kehidupan cenderung menyebabkan atau meningkatkan variabilitas khususnya yang bekerja pada sistem reproduksi. Seleksi alam memberikan kesempatan yang lebih baik untuk terjadi variasi yang bermanfaat.
- Seleksi alam tidak dapat menghasilkan modifikasi yang besar atau mendadak, seleksi alam bertindak dengan langkah-langkah kecil yang lambat. Maka dari itu, langkah-langkah yang lambat ini lah yang disebut sebagai evolusi
- Makhluk hidup secara tidak langsung berkaitan dengan makhluk hidup lain. Sebagian besar penghuni suatu daerah tergantung pada kehadiran spesies lain yang membuatnya tergantung, atau yang dihancurkannya, atau yang terlibat persaingan dengannya.
- Setiap kelompok/ populasi cenderung meningkatkan jumlahnya bersama dengan kemungkinan terjadinya banyak kepunahan karena persaingan yang terjadi.

Secara garis besar, di dalam bukunya tersebut Darwin menjelaskan tentang proses seleksi alam yang menyebabkan terjadinya suatu spesies/ individu mengalami perubahan karena kondisi kehidupan. Darwin mengatakan bahwa setiap makhluk hidup baik kelompok mau pun individu cenderung akan berusaha meningkatkan jumlahnya, memperoleh tempat di alam, bumi yang memiliki keterbatasan dalam penyediaan makanan. Karena kondisi ini lah, secara tidak langsung spesies/ individu memiliki ketergantungan kepada makhluk hidup lainnya, apakah itu ketergantungan yang membuatnya bertahan, bersaing, atau menghancurkan spesies lainnya. Agar dapat bertahan hidup suatu makhluk hidup harus bisa beradaptasi dengan lingkungannya, dan adaptasi yang terjadi menuntutnya ke arah perubahan yang lebih baik lagi. Perubahan ini terjadi dalam waktu yang lama dan secara bertahap. Perubahan yang terjadi secara perlahan-lahan kepada makhluk hidup ini lah yang dinamakan evolusi.

II.3 Pemahaman Masyarakat mengenai Teori Evolusi

Untuk mengetahui bagaimana pemahaman masyarakat mengenai teori Evolusi, dilakukan serangkaian penelitian dengan melalui metode wawancara. Wawancara dilakukan kepada pengajar, mahasiswa pasca sarjana, dan siswa kelas dua belas SMA. Hasil wawancara yang dilakukan kepada Isti'anah Surury, selaku guru di Royal Monoco Integrative Islamic School dan dosen kader di Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UMJ Jakarta mengenai pemahamannya terhadap teori evolusi Charles Darwin dijabarkan melalui beberapa poin sebagai berikut:

1. Banyak orang yang mengetahui bahwa Darwin mengatakan manusia adalah keturunan dari kera. Tapi bila kita ditelusuri secara mendalam, pernyataan itu tidak diungkapkan oleh Darwin sendiri, tapi oleh muridnya. Darwin sendiri mengatakan bahwa manusia memiliki kekerabatan dengan kera, bukan keturunan kera. Kekerabatan yang erat disini adalah bahwa manusia dan kera memiliki ordo yang sama, keduanya adalah ordo primata. Tapi keduanya memiliki genus yang berbeda.
2. Dengan alasan tersebut, maka setuju dengan teori Darwin yang sebenarnya.
3. Murid harus diberi pemahaman yang komperhensif oleh guru mengenai teori evolusi. Untuk itu, gurunya harus selalu memperbaharui informasi terhadap

perkembangan ilmu pengetahuan supaya apa yang dipahami murid itu benar dan tidak melenceng.

4. Hal positif yang dapat diambil dari teori evolusi ialah mengajarkan manusia tentang hukum alam yang sesungguhnya, yaitu bagaimana untuk bertahan hidup. Manusia dapat bertahan hidup selama manusia dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Baik adaptasi alami maupun buatan, yang tidak mampu maka akan kalah, karena seleksi alam terjadi dimana-mana. Bahkan di kehidupan sehari-hari seperti di dunia sekolah maupun pekerjaan dan lain-lain. Maka dengan belajar teori evolusi seharusnya manusia menjadi semakin kreatif untuk mengeksplorisasi dirinya dalam beradaptasi dengan lingkungannya sehari-hari.
5. Pada jaman dahulu, tubuh manusia dapat mencapai tinggi bermeter-meter, jika dibandingkan dengan sekarang, tubuh manusia semakin mengecil. Bukan hanya manusia, bahkan tumbuhan dan hewan pun mengecil, itu dapat dikatakan juga sebagai suatu evolusi terhadap manusia. Makhluk hidup mengecil karena banyak faktor diantaranya adalah usia bumi yang semakin tua. Maka semakin berkurangnya nutrisi yang terkandung di bumi mempengaruhi pertumbuhan fisik makhluk hidup. Kedua, aktifitas fisik manusia jaman sekarang berbeda dengan jaman dahulu. Manusia jaman dahulu lebih sering beraktifitas fisik karena belum ada sarana transportasi dan teknologi yang memadai.
6. Mutasi genetika menyebabkan perubahan pada manusia. Mutasi genetika dapat disebabkan oleh banyak faktor, pertama memang keturunan, kedua karena faktor konsumsi makanan dan minuman buatan yang mengandung bahan kimia baik berbahaya maupun tidak. Juga karena konsumsi obat-obatan, radiasi, barang-barang elektronik, ataupun mutasi genetik terjadi dengan sendirinya secara acak.

Wawancara yang dilakukan kepada Hana Nurhanifah, selaku dosen di Akademi Kebidanan Medica Obgin Bandung mengenai pemahamannya terhadap teori evolusi Charles Darwin dijabarkan melalu beberapa poin sebagai berikut:

1. Teori Darwin menitik beratkan kepada dua hal, pertama bahwa makhluk hidup berasal dari spesies sebelumnya dan bahwa evolusi terjadi karena melalui proses seleksi alam.
2. Tidak setuju dengan teori tersebut. Karena menurut pandangan secara agama bahwa manusia bukan berasal dari keturunan kera.
3. Pada saat itu mungkin pernyataan ini memang cocok menjadi kontroversi dan perdebatan, tapi untuk era saat ini semakin berkembangnya ilmu dan teknologi, teori tersebut dibantahkan ketika ada suatu pernyataan yang mengatakan bahwa makhluk hidup berasal dari sel. Termasuk manusia, karena manusia adalah berasal dari sel manusia juga, namun kera memang memiliki ciri kekerabatan yang dekat manusia. Jadi, untuk di era saat ini hal seperti ini tidak perlu menjadi kontroversi lagi.
4. Pada saat ini manusia berhadapan dengan gaya hidup yang tidak sehat seperti memakan *junk food*, terkena radiasi, mengkonsumsi makanan pemanis buatan atau lainnya. Meski tidak akan menyebabkan perubahan tubuh pada manusia, tapi gaya hidup tersebut lebih berpengaruh kepada penyakit, bukan perubahan bentuk badan yang signifikan seperti dari kera ke manusia.
5. Teori evolusi dari segi pendidikan, memiliki hal positif yang dapat diambil. Karena evolusi merupakan perubahan, mungkin manusia juga akan mengalami perubahan, tidak statis selalu sama. Merujuk pada poin kedua yang menyebutkan bahwa evolusi tergantung dari seleksi alam, saat ini kita sedang menghadapinya. Seperti hewan yang memperebutkan makanan, jika tidak kuat maka akan punah, begitu pula manusia, jika kita tidak dapat bersaing saat ini, tidak memiliki sesuatu yang menonjol atau biasa saja maka manusia akan tersisihkan.

Selain kepada pengajar, wawancara dilakukan kepada mahasiswi pasca sarjana UPI (Universitas Pendidikan Indonesia), Lela Nurlaila. Hasil wawancara yang dilakukan, dijabarkan oleh beberapa poin berikut:

1. Teori evolusi sendiri di barat, tidak menyetujui itu, karena bertentangan dengan ajaran gereja. Dari segi ilmiah memang seorang ilmuan itu rata-rata atheis. Mereka mengesampingkan semua pendapat tentang agama. Teori merupakan

pendapat yang dikemukakan oleh orang, boleh dipercaya, atau tidak. Untuk teori ini, yang masih diajarkan disekolah-sekolah, banyak yang dapat membuat miskonsepsi pada anak, contohnya manusia berasal dari kera. Padahal ternyata Darwin tidak mengatakan seperti itu. Tapi kera itu memiliki kekerabatan dengan manusia.

2. Teori yang diajarkan ini tidak perlu dipercayai atau tidaknya tapi sebagai pengetahuan. Seperti misalnya pada salamander, ikan yang termasuk amfibi. Salamander seperti ikan, tinggal dan hidup di air. Tetapi sudah termasuk ke dalam golongan katak tetapi bentuknya panjang, namun jika melihat saat ini banyak katak dewasa yang sudah tidak hidup lagi di air. Kasus tersebut juga dinyatakan sebagai bentuk evolusi. Bahwa yang pertama kali muncul itu adalah salamander.
3. Evolusi lebih kepada dari primitif sampai ke maju perkembangannya. Contohnya pada tumbuhan, dahulu tumbuhan yang ada hanya tumbuhan tinggi, contohnya golongan gymnospermae. Tumbuhan berbiji terbuka seperti pinus, cemara. Semakin saat ini karena lingkungan yang semakin berubah, yang menghuni alam ini bukan hanya tumbuhan tinggi saja, dijumpai saat ini adanya rumput, ada tumbuhan rendah, dan itu juga termasuk ke dalam evolusi. Ada perkembangan dari yang primitif menuju ke arah yang lebih maju.
4. Evolusi itu memang ada dan terjadi, namun yang sering terjadi adalah miskonsepsi dari buku-buku yang dipakai. Kadang dibuku itu menyatakan manusia itu berasal dari kera. Padahal sebenarnya evolusi itu sendiri membahas tentang proses seleksi alam selalu terjadi, siapa yang bertahan, dia yang akan hidup. Alam akan berperan dalam menyeleksi makhluk hidupnya mana yang dapat bertahan dan mana yang tidak.
5. Dahulu, ada teori yang menyatakan bahwa di bumi, terdapat hewan-hewan besar seperti dinosaurus dan brontosaurus. Dalam suatu teori yang menyatakan keberadaan mereka tersebut, dinyatakan pula keberadaan mereka yang punah karena bencana alam yang menimpa bumi sehingga memusnahkan tumbuhan yang ada didalamnya. Sedangkan jika tumbuhan itu adalah sumber makanan satu-satunya, bagaimana cara mereka akan bertahan hidup?

6. Seleksi alam saat ini masih terjadi. Evolusi dan seleksi alam saling berkaitan karena di dalam evolusi yang terjadi terus menerus hingga saat ini terdapat proses seleksi alam yang selalu terjadi. Jika dihubungkan dengan genetik, misalnya ada dua jenis kupu-kupu yang berjenis sama, jika melihat kondisi udara yang saat ini semakin banyak polusi, alam akan menyeleksi kupu-kupu mana yang akan bertahan. Jika salah satu kupu-kupu ini dapat bertahan, berarti dia semakin maju, bagaimana dari ketahanan tubuh kubu-kubu yang dapat bertahan dari ancaman tersebut.

Wawancara juga dilakukan kepada mahasiswi pasca sarjana Lukita Oktavia Putri dari UPI. Data yang diperoleh dijabarkan melalui beberapa poin sebagai berikut:

1. Teori evolusi Charles Darwin adalah teori yang selalu mendatangkan debat kusir dan memang kontroverial apalagi pada masanya. Tapi jika melihat bukti secarah ilmiahnya, teori ini adalah teori yang dibentuk dari hasil pengamatan. Dalam langkah kerja ilmiahnya dapat dikatakan benar, namun bila ada kesalahan, kesalahanya adalah pada objek penelitiannya.

   Sedangkan masyarakat yang menganggap bahwa teori Darwin itu adalah salah, itu terjadi karena adanya miskonsepsi. Jika dikatakan benar adalah benar, namun jika dikatakan kontroversial memang kontroversial. Lukita sendiri percaya pada teori tersebut karena teori tadi merupakan hasil dari apa yang diamati, lalu ditulis oleh Darwin.
2. Saat ini ilmu pengetahuan sudah lebih maju, ada kajian ilmu biologi yang disebut sebagai biologi molekuler itu sudah dapat menjawab teori Charles Darwin. Bukan dari benar atau salahnya teori tersebut. Tapi lebih perlu dikembangkan. Untuk menyikapi miskonsepsi yang terjadi, adalah dengan mempelajari ilmu-ilmu yang menjawab teori itu, misalnya biologi molekuler, perbandingan fosil, anatomi dan segala macamnya, itu sudah dapat menjawab.
3. Hasil dari perbandingan molekuler, misalnya saat ini makhluk hidup sudah dapat dibandingkan dari DNA, molekul, gen, kromosom, dan ternyata memang dari beberapa buku yang telah dibaca, di lain sisi apakah seleksi alam itu masih dipertanyakan iya atau tidaknya, tetapi makhluk hidup itu memiliki kemiripan berdasarkan kromosomnya.

4. Teori evolusi menjelaskan bagaimana suatu makhluk hidup berasal. Bukan siapa manusia pertama diciptakan seperti yang dipahami kebanyakan orang, ini berbeda. Jangan selalu berfikir bahwa ketika mendengar teori evolusi selalu membahas, "Apakah manusia itu berasal dari kera, atau nabi adam?". Tapi lebih kepada membahas keturunan makhluk hidup. Awalnya dari mana, asal-usulnya apa. Misalnya ambil contoh pada makhluk hidup bersel satu yang masih dikatakan hipotesis. Ketika hasil dari penelitian tersebut muncul, makhluk hidup memang berasal dari sel sederhana yang disebut prokariot, eukariot, akhirnya berkembang. Perkembangan itu tidak dapat disebut sebagai arah. Perkembangan makhluk hidup yang sederhana ke makhluk yang lebih kompleks, bukan disebut arah. Hubungan antara evolusinya sendiri itu memang loncat. Tidak dapat dijelaskan kenapa dari satu spesies berkembang ke spesies yang lain. Evolusi sifatnya acak, misalnya, dikatakan kucing suatu saat nanti akan berubah menjadi harimau. Kita tidak tahu mengapa ada kucing, dan kenapa mengapa ada harimau. Terus apakah suatu saat nanti kucing akan menjadi harimau? Atau harimau menjadi kucing?
5. Kelemahan pada teorinya Darwin adalah bahwa Darwin memperhatikan fenotip (sifat yang tampak) bukan genotip nya. Darwin melihat perbedaan paruh pada burung Finch adalah karena perbedaan makanannya. Padahal burung Finch memiliki genotipnya sama, burung Finch memang satu. Tapi kenapa ada perbedaan pada paruhnya, ini ada hubungannya dengan bagaimana suatu gen itu muncul dan tidak dimunculkan.
6. Teori dan hukum berbeda, teori masih berupa pendapat yang kita boleh memilih apakah harus mempercayainya atau tidak. Tetapi untuk hukum, adalah ilmu yang sudah baku. Darwin tidak berkata bahwa asal-usul manusia adalah dari kera. Bagaimana mulanya miskonsepsi teori Darwin terjadi? Pada saat itu, ada sebuah konversi ilmu pengetahuan, banyak ilmuwan yang datang termasuk Darwin, Alfred Wallace. Ketika Darwin mengungkapkan teorinya yang berasal dari pengamatan, dunia menerima. Tapi para kreasionisme (orang nasrani beragama) tidak mau menerima teori itu, karena menurut mereka teori itu tidak diajarkan di injil, maka tidak boleh dipercayai atau diterima. Alasannya, agar teori itu tidak maju dan tidak diterima di masyarakat lebih luas, karena para

kreasionisme takut tidak akan ada yang ingin masuk agama mereka jika begitu. Maka untuk menolak teori Darwin, mereka menggunakan pernyataan, jika memang benar begitu, berarti manusia adalah berasal dari kera. Padahal teori Darwin adalah teori yang menjelaskan tentang seleksi alam. Individu yang dapat beradaptasi dengan lingkungannya, akan bertahan untuk hidup sedangkan individu yang lemah yang tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan akan punah. Evolusi itu sendiri masih terjadi sampai saat ini.

7. Evolusi perlu diajarkan sebelum materi lain dalam biologi. Menurutnya, karena dasar dari semuanya adalah evolusi. Jika evolusinya saja sudah menolak, berarti ketika membicarakan soal kucing dengan harimau yang memiliki kemiripan karena dari satu famili yang sama, malah akan ditolak juga.
8. Kera kerap kali disamakan dengan manusia, karena ketika dilakukan tesikologi (behavioristik) kera dapat diajarkan untuk melakukan hal-hal yang mirip dengan manusia dilihat dari tingkah lakunya, dari bentuk anatominya, lebih cerdas bila dibandingkan dengan hewan lain. Mungkin, bila anjing atau hewan lain memiliki anatomi yang memiliki kesamaan dengan manusia, anjing dapat diajarkan untuk bertingkah laku seperti manusia juga, dan apakah anjing akan dikatakan nenek moyang manusia bila seperti itu?
9. Melihat gaya hidup yang kurang sehat yang banyak terjadi saat ini, mulai dari makanan sampai radiasi dari bahan elektronik, jika dari gaya hidup tersebut menimbulkan penyakit dan berpengaruh pada gen. Ada kemungkinan dapat mempengaruhi perubahan pada tubuh dan dapat diturunkan.
10. Sisi positif yang dapat diambil dari teori ini adalah mempelajari, Jika seseorang menolak secara langsung tanpa tahu dan tanpa sebelumnya mempelajari hal tersebut. Alasan dari mana seseorang menolak sebuah teori? Bisa jadi teori yang dianggap salah adalah benar dan teori yang dianggap benar adalah salah.

Untuk mengetahui langkah apa yang dilakukan dan mengapa terjadi kesalahpahaman dalam mengartikan teori evolusi, wawancara dilakukan kepada Evi Selvia Dewi, selaku guru biologi di SMA Pasundan 1 Cianjur. Berikut adalah poin yang dijabarkan dari hasil wawancara tersebut:

1. Evolusi merupakan perubahan organisme secara menyeluruh dari waktu ke waktu, tapi dalam waktu yang sangat lama, bahkan sampai ribuan tahun.
2. Dalam menyikapi hal yang menjadi perdebatan ini, siswa sebaiknya bisa berfikir kritis. Jangan mudah percaya terhadap berita-berita yang belum jelas kebenarannya. Karena evolusi itu hanya perlu dipelajari saja bukan untuk dipercayai. Manusia perlu mempelajari itu karena manusia memiliki pengetahuan yang terbatas.
3. Teori evolusi ini hanya berlaku di dalam kurikulum saja. Karena sampai sekarang materi ini tetap ada baik di kurikulum lama maupun yang baru. Menurutnya, sebaiknya materi ini dihapuskan. Karena takutnya bagi anak yang belum paham, materi ini takutnya disalahpahami dan doktrin yang salah tadi, menjadi terekam dan terus menerus. Lebih baik di hilangkan saja. Karena seperti memberikan informasi yang kurang benar. Misalnya seperti yang kita tahu adanya fosil manusia purba. Ternyata setelah diteliti, dan ditelaah hingga ke DNA, sebenarnya itu adalah fosil yang dirangkai oleh manusia sendiri bahwa dimana tulang rahang dari fosil manusia tadi itu adalah fosil rahang dari babi. Jadi sebenarnya fosil manusia purba itu adalah rekayasa.
4. Sisi positifnya seperti yang dikatakan tadi, bahwa manusia perlu banyak belajar dan mencari tahu. Karena manusia memang terbatas pengetahuannya.
5. Namanya siswa, mengetahui teori evolusi bahwa manusia berasal dari kera itu merupakan doktrin. Jadi, dari awal mereka mengenal kata evolusi, secara mau tidak mau otak mereka dihubungkan oleh pernyataan bahwa manusia berasal dari kera sebenernya yang harus dipahami, yang harus kita garis bawahi dan diluruskan, bahwa Darwin hanya mengajarkan bahwa seleksi alam itu terjadi sehingga adanya evolusi. Adaptasi yang berlangsung. Bukan berarti manusia itu berasal dari kera. Darwin menitik beratkan bahwa seleksi alam yang terjadi, dimana yang kuat yang bertahan.
6. Upaya yang dilakukan untuk memberitahukan siswa mengenai kesalahpahaman ini adalah dengan satu, memberikan penjelasan dari sisi agama. Bahwa yang namanya evolusi adalah kebohongan ilmiah yang sengaja diciptakan manusia agar kita percaya bahwa manusia itu seolah-olah berasal dari kehidupan sebelumnya yang asalnya tidak sempurna menjadi sempurna. Padahal manusia

sudah diciptakan sempurna sejak awal. Kedua, jika dipandang dari sudut ilmu pengetahuan, sebagai guru, mau tidak mau harus mengajarkan teori evolusi, fisiologi perbandingan, homologi, analogi dan sebagainya hanya sebatas informasi. Jika tidak diajarkan, di dalam kurikulum dan di dalam soal UN (Ujian Nasional) pun ada. Kalau tidak mengajarkan materi ini, dikhawatirkan anak akan mengalami kesulitan. Sebagai guru, kewajiban kita adalah mengajar, dan memberikan informasi dalam artian hanya membekali mereka untuk mengerjakan tugas dan soal UN. Bukan harus dipercayai asal-usul kita itu apa. Karena memang jika materi ini dikaitkan dengan ilmu agama, tidak akan pernah ada selesainya.

7. Penyampaian melalui animasi juga boleh dipergunakan untuk memberikan pemahaman kepada siswa mengenai teori evolusi ini.

Selain kepada guru yang mengajar di sekolah, wawancara juga dilakukan kepada Andri Tamim Kurniawan, yang menjadi salah satu pengajar di bimbel swasta yang berada di Bandung. Hasil dari wawancara tersebut dijabarkan dengan beberapa poin sebagai berikut:

1. Evolusi merupakan perubahan secara bertahap menuju kesesuaian. Kalau teori evolusi Charles Darwin, secara umum terdapat dua poin, yaitu: adaptasi dan seleksi alam.
2. Siswa harus bijak dalam menyikapinya. Artinya jangan menolak sepenuhnya atau pun jangan setuju sepenuhnya. Karena ada bagian dari materi evolusi yang bisa kita percayai karena ada buktinya, dan ada juga yang meragukan untuk dipercaya, terutama tentang asal-usul kehidupan dan evolusi manusia.
3. Evolusi memang ada karena ada bukti yang menunjukannya. Seperti fosil, homologi, variasi, penyebaran geografis yang berbeda dan komparasi (perbandingan embrio).
4. Sisi positif yang bisa diambil adalah menambah khasanah pengetahuan, walau pun tidak pasti. Karena ketidakpastian itu akan meangsang kita untuk mencari tahu lebih banyak tentang evolusi. Khususnya evolusi manusia.

5. Upaya yang dilakukan adalah dengan sebelum memberikan penyampaian kepada anak-anak kita juga harus lebih dulu baca secara menyeluruh tentang materi evolusi ini, dan sampaikan ke anak-anak dengan sederhana. Pada bab evolusi, materinya diarahkan kepada soal UN atau SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) yang sering muncul, dan biasanya jarang ada soal yang menanyakan masalah kontroversial, mungkin karena pembuatnya juga menghindari pembuatan soal yang kontroversial.
6. Sebenarnya, Darwin tidak mengatakan bahwa manusia berasal dari kera, tapi manusia dan kera memiliki nenek moyang yang sama. Mungkin dikuruskan dengan kaliat di atas, dan juga kita memberitahu kepada anak-anak perbedaan dari teori Lammarck dan Darwin dalam masalah seleksi alam dan adaptasi itu.
7. Pengajaran dengan melalui media seperti gambar sepertinya cukup bagus untuk diberikan kepada siswa.

Serangkaian wawancara juga dilakukan kepada beberapa siswa kelas dua belas di SMAN 1 Margahayu, untuk mengetahui sejauh mana mereka mengenal teori evolusi ketika telah mempelajarinya disekolah. Temuan yang didapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Deawishal Wardjonyputri:
    1. Pada awalnya, evolusi yang diketahu adalah teori yang menjelaskan tentang asal-usul manusia. Jika mendengar teori evolusi, selalu dikatikan dengan nenek moyang manusia adalah kera. Setelah mempelajarinya, ternyata teori evolusi tidak seperti itu. Teori evolusi ada yang dikemukakan oleh Charles Darwin yang menjelaskan tentang seleksi alam, yang kedua dari Lammarck yang mengatakan bahwa leher jerapah yang bisa bertambah panjang lama-kelamaan karena berusaha mencapai daun yang tinggi, lalu dengan pembuktiannya Weismann yang melalui percobaan pemotongan ekor tikus, yang membantah teori Lammarck bahwa perubahan fisik itu diturunkan.
    2. Sebelum mempelajari di sekolah, hanya mendengar dari kabar-kabar burung, tidak pernah sampai mencari artikel atau internet karena tidak tertarik dengan masalah ini. . Dari informasi yang didapat itu, dari semenjak

masih kecil atau masih berada di sekolah dasar selalu diberikan pengertian bahwa kita itu berasal dari kera. Tapi itu bertentangan dengan kepercayaan yang dianut.

3. Teori evolusi Charles Darwin itu menjelaskan tentang seleksi alam, siapa yang dapat bertahan, dia yang akan bertahan di lingkungannya, siapa yang tidak, dia akan musnah. Setuju dengan pembahasan mengenai seleksi alam ini, dan jika terjadi perdebatan, selama itu tidak menimbulkan peperangan itu tidak apa karena tiap orang memiliki hak untuk berpendapat. Tapi, sebaiknya kita juga harus bisa memilih teori yang mana yang kita percayai, yaitu yang bisa masuk diakal.
4. Ketika mempelajari ini di sekolah, karena mungkin gurunya belum dapat menyampaikan dengan efektif, materi ini belum dipahami dengan baik. Karena bukan guru yang mempresentasikan materi ini di depan kelas, tapi siswa yang mempresentasikannya, karena ini adalah salah satu bagian dari kurikulum 2013, maka guru hanya menerangkannya sedikit. Jadi selain mempelajari ini di sekolah pengetahuan ini didapat dari tempat les.
5. Media pembelajaran yang efektif harus bisa membuat muridnya merasa asik di kelas, ada inovasi baru. Boleh juga menggunakan power point, tapi harus ada gambar-gambar, dan guru yang menyampaikan ini juga harus detail, jangan sekilas kita juga harus tahu kenapa kita mempelajar ini. Lalu, kalau bisa harus turun langsung juga kelapangan misalnya melakukan percobaan seperti teori evolusi katanya yang menjelaskan bahwa makhluk hidup berasal dari benda mati itu. Jijik atau pun tidak, karena ini pelajaran biologi jadi tdak apa dilakukan percobaan. Buatlah media pembelajaran itu menarik, karena semangat murid juga tergantung dari gurunya.

2) Candra Aryas Setia Budhi:

1. Evolusi adalah perubahan makhluk hidup dalam periode waktu yang cukup lama bahkan sampai ribuan tahun. Teori evolusi diungkapkan oleh beberapa tokoh seperi Charles Darwin, Lammarck, Weismann, dan lain-lain. Evolusi ada beberapa petunjuk, contohnya fosil, dan perbandingan anatomi tubuh, dan lainnya sepeti perbandingan embrio biologi.

2. Belum pernah mempelajari teori evolusi sebelumnya selain di sekolah. Tapi mengenalnya dari Dr.Zakir Naik.
3. Teori evolusi Darwin, dia mengungkapkan bahwa spesies yang ada saat ini berasal dari makhluk sebelumnya seperti yang terkenal misalnya manusia berkembang dari kera. Dan evolusi berjalan melalui seleksi alam. Mengetahui informasi ini dari gambar-gambar yang beredar di internet atau kabar burung.
4. Bab evolusi ada di kelas dua belas semester dua, ada di bab terakhir, jadi tidak sempat mempelajarinya secara keseluruhan tapi sebagian, jadi tidak secara menyeluruh dan mendalam. Untuk guru hanya memberikan gambaran singkat saja. Guru lebih sering menyampaikan materi secara lisan.
5. Penyampaian dengan animasi cukup menarik, dan mudah untuk dicerna. Sedangkan untuk bagaimana murid paham, itu tergantung pada muridnya. Disarankan guru lebih tenang dan nyaman dalam mengajar, tidak perlu ada tanggungan atau beban yang harus dijalankan.

3) Sepki Utomo:
   1. Teori yang menjelaskan terbentuknya makhluk hidup.
   2. Pernah, saat masih menginjak sekolah menengah pertama. Ketika itu memiliki keingintahuan mengenai teori evolusi Darwin, lalu menemukan beberapa tulisan yang berisikan manusia berasal dari kera. Informasi ini didapat dari blog dan laman web.
   3. Teori evolusi bertolak belakang dengan ilmu agama seperti penciptaan manusia. Teori evolusi mengatakan bahwa Manusia diciptakan dari kera yang berevolusi tapi itu bertolak belakang dengan penciptaan manusia yang berasal dari tanah.
   4. Tidak memiliki kesulitan saat proses belajar mengajar di kelas. Karena masih penasaran dengan teori Darwin. Pertama, kenapa Darwin bisa mengatakan manusia berasal dari kera? Kedua, mana buktinya? Ketiga, apakah mau Darwin disebut keturunan dari kera akrena teorinya sendiri?

5. Sebaiknya guru memberikan pengertian evolusi secara umum, setelah itu perlihatkan video yang berkaitan dengan evolusi. Tetapi jangan yang membosankan. Setelah itu untuk mengetahui apakah materinya sampai atau tidak, lakukan tes tapi jangan menggunakan kertas. Tapi menggunakan permainan dan yang benar mendapatkan hadiah

Selain kepada siswa/siswi dari SMAN 1 Margahayu, wawancara juga dilakukan kepada siswa/siswi dari sekolah lain:

1) Nadya Timuria Cahyani, SMAN 4 Bandung:
    1. Para ahli yang mengemukakan teori evolusi ada banyak. Dua diantaranya ada Darwin dan Lammarck. Lebih kepada seleksi alam, misalnya ada dua jerapah, yang satu berleher pendek dan satunya lagi adalah leher panjang. Karena yang leher panjang lebih mampu menjangkau daun sebagai sumber makanannya ditempat tinggi maka yang sampai saat ini bertahan adalah berleher panjang, dan yang berleher pendek punah. Lammarck, lebih kepada pengaruh lingkungan, berbeda dengan Darwin, Lammarck mengatakan bahwa jerapah hanya ada yang berjenis leher pendek tetapi lama kelamaan bertambah panjang karena berusaha menjangkau daun yang ditempat yang lebih tinggi.
    2. Hanya mempelajari evolusi di sekolah dan internet. Tau kata evolusi semenjak dari sekolah dasar, waktu itu ada buku ceria bergambar tentang evolusi Darwin yang menyatakan manusia keturunan kera itu.
    3. Setuju dengan teori evolusi Darwin yang menjelaskan tentang selesi alam, karena bisa masuk di akal. Tapi mengenai evolusi manusia yang berasal dari kera, tidak setuju. Walaupun memang sebenarnya ada bukti dari misalnya homo sapiens yang sudah seperti manusia, tapi sepertinya mungkin itu adalah kera modern. Karena kita manusia sudah sempurna diciptakan dari manusia pertama yaitu Nabi Adam.
    4. Saat guru menjelaskan, tidak ada kesulitan karena gurunya mengajarnya secara menyenangkan. Kalau untuk masalah dipahami atau tidak itu tergantung dari muridnya. Terkadang guru juga menjelaskannya dengan

gambar atau dengan contoh sehingga lebih mudah dimengerti. Itu sudah termasuk efektif.

2) Burhan Kurniansyah, SMAN 1 Soreang:
    1. Evolusi adalah proses perubahan makhluk hidup secar perlahan-lahan dalam jangka waktu yang cukup lama hingga terbentuk spesies baru. Adapun beberapa tokoh yang menjelaskan teori ini adalah Charles Darwin, Lammarck dan Weismann. Petunjuk adanya evolusi yaitu variasi dalam individu sejenis, fosil, perbandingan embrio, dan alat tubuh yang tersisa.
    2. Selain di SMA, pernah mempelajari ini di sekolah dasar dan sekolah menengah pertama.
    3. Charles Darwin mengartikan bahwa evolusi terjadi melalui seleksi alam. Lammarck sendiri mengartikan bahwa evolusi terjadi karena adaptasi lingkungan, dan perubahan itu diturunkan kepada keturunannya. Weismann sendiri mengartikan bahwa dia membantah teori Lammarck, bahwa sel tubuh tidak dipengaruhi lingkungan dalam penurunan, tapi berdasarkan prinsip dasar genetika.
    4. Dalam kegiatan belajar mengajar pasti mengalami kesulitan, tapi untuk lebih memahami sebaiknya lebih diperbanyak membaca.
    5. Guru menerangkan melalui lisan dan tulisan tetapi lebih banyak menggunakan power point. Seharusnya guru menjelaskan lebih detail, karena jika hanya menggunakan power point, hanya pokok-pokoknya saja. Sebagian guru memberikan materi ke murid hanya pengertian dan contohnya saja, tapi dalam pemahaman materi itu, murid tidak tahu apa yang harus di pahami. Sebagian guru tidak menjelaskan untuk apa teori itu di ajarkan.

II.4 Resume

Dari hasil wawancara di atas, kesimpulan yang didapat mengenai pemahaman narasumber terhadap teori evolusi Charles Darwin dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Keempat narasumber yang berstatus sebagai dosen, dan mahasiswa pasca sarjana mengatakan bahwa Teori evolusi Charles Darwin menitik beratkan kepada seleksi alam.
2. Dua orang guru mngatakan hal yang sama, bahwa Darwin secara umum menyatakan teorinya dalam dua poin, yaitu adaptasi dan seleksi alam.
3. Dari kelima siswa yang mengatkan bahwa teori evolusi Darwin secara garis besar menjelaskan tentang seleksi alam, dan satu diantaranya mengatakan bahwa teori evolusi bertolak belakang dengan teori penciptaan manusia.

Dari poin tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa kecendrungan masyarakat telah mengetahui garis besar teori evolusi Charles Darwin. Untuk mengetahui sejauh mana para narasumber menyatakan setuju atau tidaknya terhadap teori evolusi Darwin, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Dari keempat narasumber yang berstatus sebagai dosen, dan mahasiswa pasca sarjana, seorang narasumber menyatakan setuju terhadap teori ini dengan alasan bahwa benar manusia memang satu ordo dengan primata dan Darwin memang tidak mengatakan pernyataan asal-usul manusia berupa kera. Dua orang narasumber mengatakan bahwa hal ini tidak perlu dipercayai maupun disetujui atau tidaknya, tetapi lebih kepada bagaimana cara menyikapi nya dengan kritis dan menjadikan teori ini adalah informasi. Seorang narasumber lagi mengatakan tidak setuju karena pernyataan yang menyatakan bahwa manusia berasal dari evolusi kera.
2. Dari dua orang guru yang diwawancarai, satu diantaranya tidak menyetujui keberadaan teori evolusi Darwin karena dianggap bertolak belakang dengan kepercayaan yang dianut, dan hal ini bisa menjadikan kesalahpahaman yang berlanjut kepada siswa, bahkan sebaiknya materi ini dihilangkan dari materi pelajaran di sekolah. Seorang guru yang lain mengatakan setuju untuk hal yang dapat dimasuk akal seperti evolusi karena adanya beberapa petunjuk seperti seperti fosil, homologi, variasi, penyebaran geografis yang berbeda dan komparasi (perbandingan embrio). Namun untuk pernyataan kontroverial, tidak perlu dipercayai.

3. Dari kelima siswa, tiga diantaranya setuju kepada teori evolusi Charles Darwin sebatas kepada hal yang dirasa masuk akal seperti seleksi alam, dua diantaranya tidak menyetujuinya. Salah satu siswa mengakui bahwa sebelum mempelajari teori ini di kelas, anggapannya kepada teori evolusi Charles Darwin adalah pernyataan mengenai manusia yang berasal dari kera.

Dari penjabaran tersebut dapat disimpulkan bahwa kecendrungan masyarakat sudah mampu berfikir kritis terhadap teori evolusi Charles Darwin yang kontroversial setelah mempelajarinya, khususnya siswa. Namun tidak menutup kemungkinan masih ada beberapa siswa yang menolak teori evolusi Charles Darwin dengan alasan dari kabar burung yang didapat atau sumber informasi dari luar yang dirasa kurang tepat. Jika merujuk kepada inti dari teori evolusi Charles Darwin, bahwa seleksi alam memang terjadi hingga saat ini kepada semua makhluk hidup untuk bersaing mempertahankan dirinya.

Dengan demikian, berdasarkan penjabaran di atas perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran di kelas sebagai media penunjang untuk melengkapi materi pada bab ini. Sehingga penginformasian tambahan yang dilakukan memberikan manfaat kepada siswa untuk berfikir kritis dan bijak, serta mengambil manfaat dari nilai-nilai yang ada pada teori evolusi untuk diaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari.