

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

Penelitian yang berjudul Penggunaan Metode *Self Direct Learning* (SDL) untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa pada materi keanekaragaman hayati, memerlukan kajian teori yang mendukung dalam penelitian tersebut diantaranya adalah

1. Belajar dan Hasil Belajar

a. Definisi Belajar

Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Salah satu definisi adalah proses memperoleh berbagai kemampuan, keterampilan, dan sikap. Belajar merupakan tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Hasil belajar ada yang dapat diamati jika siswa tadinya tidak dapat menulis, setelah belajar ia dapat menulis, maka ini dikatakan bahwa ia telah belajar, dan hasilnya pun dapat dilihat yaitu mampu menulis. Pengertian belajar menurut Gage (1984) dalam Sagala Syaiful (2010:13), “belajar adalah sebagai suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat dari pengalaman”. Sedangkan Morgan (1978) dalam Sagala Syaiful (2010:13), “belajar adalah setiap perubahan yang *relative* menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman”.(Hilgard dan Gordon, 1975, h.17) dalam Hamalik Oemar (2010:48). Belajar menunjuk ke perubahan dalam tingkah laku subjek dalam situasi tertentu berkat pengalamannya yang berulang-ulang dan perubahan tingkah laku tersebut tak dapat dijelaskan atas dasar kecenderungan-kecenderungan respon bawaan, kematangan, atau keadaan temporer dari subjek (misalnya kelelahan, dan sebagainya).

Thorndike (1933) dalam Sagala Syaiful (2010:51), berpendapat bahwa proses orang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan, dan sikap. Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks, sebagai tindakan,

maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Belajar berarti perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan, misalnya membaca, mengamati, mendengarkan, dan meniru. Belajar akan lebih efektif, apabila si pembelajar melakukannya dalam suasana yang menyenangkan dan dapat menghayati obyek pembelajaran secara langsung. Belajar sebagai suatu proses perubahan kelakuan berkat pengalaman dan latihan. Belajar itu merupakan suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan demi menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan dan nilai sikap.

Belajar dapat di artikan sebagai suatu proses perubahan tingkah laku, seperti yang di kemukakan oleh Slameto (2003, hlm. 2) bahwa belajar ialah suatu proses usaha yang di lakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Belajar dapat membawa perubahan bagi si pelaku, baik perubahan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Dengan perubahan hasil belajar tersebut, membantu orang untuk memecahkan permasalahan dalam hidupnya serta dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Perubahan – perubahan tersebut dapat berubah ke arah positif.

Perubahan karakteristik dan pengalaman dalam belajar selalu di kaitkan dengan pengertian dan definisi yang telah di kemukakan menurut para ahli. Menurut beberapa ahli dan pakar pendidikan bahwa belajar dapat di definisikan sebagai berikut: definisi di kemukakan oleh Ernest R. Hilgard dalam (Sumardi Suryabrata, 1984:252) belajar merupakan proses perbuatan yang dilakukan dengan sengaja, yang kemudian menimbulkan perubahan, yang keadaannya berbeda dari perubahan yang ditimbulkan oleh lainnya. Sedangkan Moh. Surya (1981:32), definisi belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan.

Belajar pada hakikatnya merupakan perubahan dalam kepribadian yang dimanifestasikan sebagai suatu pola-pola respon yang berupa keterampilan, sikap, kebiasaan, kecakapan atau pemahaman dan mengaitkan pengalaman atau pelajaran yang dipelajari dengan pengertian yang sudah dimilikinya, sehingga

pengetahuan dapat dikembangkan. Menurut Jerome Brunner dalam Trianto Ibnu Badar Al-Tabany mendefinisikan bahwa belajar adalah suatu proses aktif di mana siswa membangun (mengkonstruksi) pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimilikinya.

Sementara Slavin dalam Trianto Ibnu Badar Al-Tabany juga menjelaskan bahwa belajar adalah perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman, dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya atau karakteristik seseorang sejak lahir. Manusia banyak belajar sejak lahir dan bahkan ada yang berpendapat sebelum lahir.

b. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Nana Sudjana (2009: 3) mendefinisikan hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dimiyati dan Mudjiono (2006: 3-4) juga menyebutkan hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Dari sisi guru, tindak mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar.

2. Macam-macam hasil belajar

Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan hasil belajar dari Benjamin S. Bloom yang secara garis besar membaginya dalam tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 26-27).

Benjamin S. Bloom menyebutkan enam jenis perilaku ranah kognitif, sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan (*Knowledge*), mencapai kemampuan ingatan tentang hal yang telah dipelajari dan tersimpan dalam ingatan. Pengetahuan itu berkenaan dengan fakta, peristiwa, pengertian kaidah, teori, prinsip, atau metode.
- 2) Pemahaman (*comprehension*), mencakup kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari.

- 3) Penerapan (*application*), mencakup kemampuan menerapkan metode dan kaidah untuk menghadapi masalah yang nyata dan baru. Misalnya, menggunakan prinsip.
- 4) Analisis (*analysis*), mencakup kemampuan merinci suatu kesatuan ke dalam bagian-bagian sehingga struktur keseluruhan dapat dipahami dengan baik. Misalnya mengurangi masalah menjadi bagian yang telah kecil.
- 5) Sintesis (*synthesis*), mencakup kemampuan membentuk suatu pola baru. Misalnya kemampuan menyusun suatu program.
- 6) Evaluasi (*evaluation*), mencakup kemampuan membentuk pendapat tentang beberapa hal berdasarkan kriteria tertentu. misalnya, kemampuan menilai hasil ulangan.

Sedangkan dalam Ranah Afektif, Kratwohl (Purwanto, 2008 : 51) membagi belajar afektif menjadi lima tingkat, yaitu penerimaan (merespon rangsangan), partisipasi, penilaian (menentukan pilihan sebuah nilai dari rangsangan), organisasi (menghubungkan nilai – nilai yang dipelajari), dan internalisasi (menjadikan nilai – nilai sebagai pedoman hidup). Hasil belajar disusun secara hirarkis mulai dari tingkat yang paling rendah hingga yang paling tinggi. Jadi ranah afektif adalah yang berhubungan dengan nilai – nilai yang kemudian dihubungkan dengan sikap dan perilaku.

Dalam Ranah Psikomotorik, Beberapa ahli mengklasifikasikan dan menyusun hirarki dari hasil belajar psikomotorik. Hasil belajar disusun berdasarkan urutan mulai dari yang paling rendah dan sederhana sampai yang paling tinggi hanya dapat dicapai apabila siswa telah menguasai hasil belajar yang lebih rendah. Simpson (Purwanto, 2008 : 51) mengklasifikasikan hasil belajar psikomotorik menjadi enam yaitu, persepsi (membedakan gejala), kesiapan (menempatkan diri untuk memulai suatu gerakan), gerakan terbimbing (meniru model yang dicontohkan), gerakan terbiasa (melakukan gerakan tanpa model hingga mencapai kebiasaan), gerakan kompleks (melakukan serang serangkaian gerakan secara berurutan), dan kreativitas (menciptakan gerakan dan kombinasi gerakan baru yang orisinil atau asli). Ketiga ranah di atas menjadi obyek penilaian hasil belajar. Kemudian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan

tujuan yang telah ditetapkan. Manusia memiliki potensi perilaku kejiwaan yang dapat dididik dan diubah perilakunya yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Berdasarkan pengertian hasil belajar di atas, disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Kemampuan-kemampuan tersebut mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar dapat dilihat melalui kegiatan evaluasi yang bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian yang akan menunjukkan tingkat kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hasil belajar yang diteliti dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif Biologi yang mencakup tiga tingkatan yaitu pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan penerapan (C3). Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada aspek kognitif adalah tes.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar itu sendiri. Sugihartono, dkk. (2007: 76-77), menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar, sebagai berikut:

a) Faktor internal, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri, meliputi :

1. Kesehatan

Kesehatan jasmani dan rohani sangat besar pengaruhnya terhadap kemampuan belajar. Bila seseorang tidak sehat dapat mengakibatkan tidak bergairah untuk belajar. Demikian pula jika kesehatan rohani kurang baik dapat mengganggu atau mengurangi semangat belajar. Dengan semangat belajar yang rendah tentu akan menyebabkan hasil belajar yang rendah pula.

2. Intelegensi dan bakat

Kedua aspek kejiwaan ini besar sekali pengaruhnya terhadap kemampuan belajar. Seseorang yang memiliki intelegensi baik (IQ-nya tinggi) umumnya mudah belajar dan hasilnya cenderung baik. Sebaliknya orang yang intelegensinya rendah, cenderung mengalami kesulitan dalam belajar, lambat berpikir, sehingga hasil belajarnya pun rendah. Orang yang memiliki bakat akan lebih mudah dan cepat pandai bila dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki bakat. Bila

seseorang mempunyai intelegensi tinggi dan bakat dalam bidang yang dipelajari, maka proses belajarnya akan lancar dan sukses.

3. Minat dan motivasi

Minat dan motivasi adalah dua aspek psikis yang besar pengaruhnya terhadap pencapaian hasil belajar. Minat belajar yang besar cenderung memperoleh hasil belajar yang tinggi, sebaliknya minat belajar kurang akan memperoleh hasil belajar yang rendah. Seseorang yang belajar dengan motivasi yang kuat, akan melaksanakan semua kegiatan belajarnya dengan sungguh – sungguh, penuh gairah atau semangat. Kuat lemahnya motivasi belajar seseorang turut mempengaruhi hasil belajar. Minat dan motivasi belajar ini dapat juga dipengaruhi oleh cara guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Guru yang menyampaikan materi dengan metode dan cara yang inovatif akan mempengaruhi juga minat dan motivasi siswanya.

4. Cara belajar

Cara belajar seseorang juga mempengaruhi pencapaian hasil belajar. Belajar tanpa memperhatikan teknik dan faktor fisiologis, psikologis, dan ilmu kesehatan akan memperoleh hasil yang kurang memuaskan. Cara belajar antar anak berbeda – beda. Ada anak yang dapat dengan cepat menyerap materi pelajaran dengan cara visual atau melihat langsung, audio atau dengan cara mendengarkan dari orang lain dan ada pula anak yang memiliki cara belajar kinestetik yaitu dengan gerak motoriknya misalnya dengan cara berjalan – jalan dan mengalami langsung aktivitas belajarnya.

b) Faktor eksternal, yaitu faktor yang berasal dari luar diri, meliputi:

1. Keluarga

Keluarga sangatlah besar pengaruhnya terhadap keberhasilan siswa dalam belajar. Tinggi rendahnya pendidikan orang tua, besar kecilnya penghasilan, cukup atau kurang perhatian dan bimbingan orang tua, kerukunan antar anggota keluarga, hubungan antara anak dengan anggota keluarga yang lain, situasi dan kondisi rumah juga mempengaruhi hasil belajar.

2. Sekolah

Keadaan sekolah tempat belajar mempengaruhi keberhasilan belajar. Kualitas guru, metode mengajar, kesesuaian kurikulum dengan kemampuan siswa, keadaan

fasilitas di sekolah, keadaan ruangan, jumlah siswa perkelas, pelaksanaan tata tertib sekolah, dan sebagainya, semua mempengaruhi hasil belajar siswa. Metode pengajaran guru yang inovatif dapat pula mempengaruhi hasil belajar siswa. Metode mengajar dengan model koopertif misalnya, dengan siswa belajar secara kelompok dapat merangsang siswa untuk mengadakan interaksi dengan temannya yang lain. Teknik belajar dengan teman sebaya pun dapat mengaktifkan keterampilan proses yang dimiliki oleh anak.

3. Masyarakat

Keadaan masyarakat juga menentukan hasil belajar siswa. Bila di sekitar tempat tinggal siswa keadaan masyarakatnya terdiri dari orang – orang yang berpendidikan, akan mendorong siswa lebih giat lagi dalam belajar. Tetapi jika di sekitar tempat tinggal siswa banyak anak – anak yang nakal, pengangguran, tidak bersekolah maka akan mengurangi semangat belajar sehingga motivasi dan hasil belajar berkurang.

4. Lingkungan sekitar

Keadaan lingkungan tempat tinggal, juga sangat mempengaruhi hasil belajar. Bila rumah berada pada daerah padat penduduk dan keadaan lalu lintas yang membisingkan, banyak suara orang yang hiruk pikuk, suara mesin dari pabrik, polusi udara, iklim yang terlalu panas, akan mempengaruhi gairah siswa dalam belajar. Tempat yang sepi dan beriklim sejuk akan menunjang proses belajar siswa.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar di atas, peneliti menggunakan faktor eksternal berupa penggunaan model pembelajaran Self Direct Learning. Pelaksanaan model pembelajaran ini menuntut keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran.

B. Metode Pembelajaran

Seorang Guru dalam menyampaikan materi terhadap muridnya menggunakan berbagai macam metode agar materi dapat tersampaikan dengan baik oleh siswa dan dapat dengan mudah untuk dipahami. Untuk memahami lebih dalam tentang metode pembelajaran, maka perlu dijelaskan lebih rinci dibawah ini.

1. Pengertian Metode

Metode merupakan salah satu unsur yang sangat penting keberadaannya dalam pendidikan. Karena, dengan adanya metode diharapkan mampu membantu guru dan siswa dalam tercapainya tujuan pendidikan sesuai dengan kurikulum yang dicanangkan. Pada prinsipnya bahwa manusia itu harus berusaha dan berikhtiar dalam mengerjakan suatu pekerjaan atau usaha dan dalam mengerjakan suatu pekerjaan atau usaha tersebut tentu menggunakan cara, cara inilah yang disebut metode. Adapun pengertian metode menurut arti etimologi sebagaimana termaktub dalam suatu sosiologi suatu pengantar yang mengartikan metode adalah cara kerja. (Soerjono Soekanto, *Sosiologi Suatu Pengantar*)

Dengan demikian, metode pembelajaran adalah jalan atau cara yang harus dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran atau menguasai kompetensi tertentu yang dirumuskan dalam silabus mata pelajaran. Sehingga metode pembelajaran dapat diartikan suatu cara atau jalan yang harus dilalui dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan yang diharapkan Untuk lebih jauh memahami tentang metode, maka penulis mengemukakan beberapa definisi metode menurut pendapat para ahli. Diantaranya, sebagai berikut:

- a. Menurut Mahmud Yunus “metode adalah jalan yang hendak ditempuh oleh seseorang supaya sampai kepada tujuan tertentu, baik dalam lingkungan perusahaan atau perniagaan, maupun dalam kupasan ilmu pengetahuan dan lainnya.” Dengan demikian dapat dikatakan bahwa metode mengandung arti adanya urutan kerja yang terencana dan sistematis guna mencapai tujuan yang direncanakan.
- b. Menurut Ahmad Tafsir “metode adalah cara yang paling tepat dan cepat dalam melakukan sesuatu.” Kata tepat dan cepat inilah yang sering diungkapkan dengan efektif dan efisien. Pengajaran yang efektif artinya pengajaran yang dapat dipahami murid secara sempurna. Dalam ilmu pendidikan sering juga dikatakan bahwa pengajaran yang berfungsi pada murid. Berfungsi artinya menjadi milik murid, pengajaran itu membentuk dan mempengaruhi

pribadinya. Adapun pengajaran yang tepat adalah pengajaran yang tidak memerlukan waktu yang lama. Jadi metode hanyalah menentukan prosedur yang akan diikuti.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa metode adalah suatu cara atau jalan yang terencana dan sistematis. Yang ditempuh guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran dengan tujuan untuk memudahkan siswa dalam mencapai kompetensi yang telah ditentukan.

Namun, dalam pemilihan dan penggunaan metode seorang guru harus mampu mengetahui kelemahan dan kelebihan dari metode yang akan digunakannya serta harus mampu mempertimbangkan aspek efektifitas, efisiensi, dan relevansinya dengan tujuan pembelajaran. Materi yang akan disampaikan, karakteristik siswa dan sebagainya. Sehingga, siswa mampu menangkap, memahami, dan mengaplikasikan makna yang terkandung di dalam materi pembelajaran tersebut.

2. Macam-macam metode pembelajaran

Penggunaan metode pembelajaran sangat penting karena dengan metode guru dapat merencanakan proses pembelajaran yang utuh dan bersistem dalam menyajikan materi pembelajaran. Macam-macam metode pembelajaran antara lain: (a) metode tutorial (pengelolaan pembelajaran yang dilakukan melalui proses bimbingan), (b) metode demonstrasi (pengelolaan pembelajaran dengan memperagakan atau mempertunjukkan proses, situasi, benda, atau cara kerja), (c) metode debat (meningkatkan kemampuan akademik siswa), (d) metode *Role Playing* (cara penguasaan bahan pelajaran melalui pengembangan imajinasi dan penghayatan), dan (e) metode *problem solving* (pemecahan masalah) (Sudjana, 2005: 77-89). Ada juga Metode pembelajaran Inovatif yaitu Self Directed Learning (SDL)

3. Fungsi dan Manfaat Metode Pembelajaran

Secara umum metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara atau prosedur yang dipakai untuk mencapai tujuan dalam proses pembelajaran. Fungsi-fungsi dalam metode pembelajaran antara lain :

- a) Alat Motifasi Ekstrinsik Sebagai salah satu komponen pembelajaran metode menempati peranan yang tidak kalah pentingnya dari komponen lain. Tidak ada satupun pembelajaran yang tidak menggunakan metode pembelajaran. Motifasi ini adalah motif-motif yang aktif dan berfungsi karena adanya rangsangan dari luar yang dapat membangkitkan gairah belajar peserta didik.
- b) Sebagai strategi Pembelajaran Daya serap peserta didik ada yang cepat, ada yang sedang dan ada yang lambat. Faktor inteligensi mempengaruhi daya serap peserta didik terhadap bahan pembelajaran yang diberikan oleh guru. Perbedaan inilah yang memerlukan strategi pembelajaran yang tepat. Bagi sekelompok peserta didik boleh jadi menyerap materi dengan mudah terhadap materi yang disampaikan guru dengan metode tanya jawab, tapi bagi sekelompok peserta didik lain. Disinilah letak fungsi metode dalam proses pembelajaran.
- c) Alat Untuk Mencapai Tujuan Tujuan adalah suatu cita-cita yang akan dicapai dalam peruses pembelajaran dan menjadi pedoman yang memberi arah kemana kegiatan pembelajaran akan dibawa. Tujuan dalam pembelajaran tidak akan tercapai apabila komponen-komponen lainnya tidak diperlukan. Salah satu komponen tersebut adalah metode pembelajaran. Dengan memanfaatkan metode yang akurat guru akan mampu mencapai tujuan pembelajaran. Ketika tujuan dirumuskan agar peserta didik memiliki keterampilan tertentu, maka metode yang digunakan harus disesuaikan dengan tujuan.

C. Metode Pembelajaran *Self Directed Learning* (SDL)

1. Pengertian Metode Pembelajaran *Self Directed Learning* (SDL)

Penerepan metode pembelajaran yang berbeda diperlukan dalam suatu proses pembelajaran. Proses belajar mengajar dengan menggunakan metode *Self Directed Learning* (SDL) ini mampu membangkitkan minat belajar siswa yang cukup baik dan efektif karena siswa mempunyai tanggung jawab akan dirinya sendiri terhadap tercapai tidaknya hasil belajar. *Self Direct Learning* (SDL) ini adalah metode yang menekankan pengalamannya sendiri, pengalaman yang di maksud disini ialah siswa mampu mencari tahu sendiri terkait dengan pelajaran atau materi yang di berikan oleh pengajar. Dengan menggunakan metode ini pengajar hanya mengarahkan saja apa yang harus di cari tahu oleh para siswa, dan

membiarkan siswa tersebut menggali sendiri tentang materi pelajaran yang di berikan oleh pengajar bisa dari buku, internet, informasi seperti hasil wawancara atau hanya bertanya kepada seseorang atau informasi secara visual yang di peroleh dari berbagai sumber media. Dengan metode ini mampu mengarahkan siswa kepada proses yang menggambarkan kegiatan siswa yang optimal, sehingga menumbuhkan siswa belajar aktif dan mampu berfikir kritis.

Gibbons (2002:3) mengemukakan bahwa *self directed learning* (SDL) merupakan suatu keterampilan dimana seseorang mampu untuk menentukan sendiri dan memilih tujuan yang ingin dicapainya, merencanakan strategi yang akan dilakukan, berusaha untuk memecahkan masalah, memajemen dirinya, serta mengevaluasi pemikiran dan kinerja yang telah dilakukan. Keterampilan ini akan meningkatkan pengetahuan, keahlian, dan prestasi individu. *Self directed learning* (SDL) artinya belajar yang bebas menentukan arah rencana, sumber, dan keputusan untuk mencapai tujuan akademik. Proses SDL mengubah peran pembelajar atau instruktur menjadi fasilitator atau perancang proses belajar.

Conradie (Surbakti: 2017:7) mengemukakan bahwa *self directed learning* (SDL) merupakan proses penerapan gagasan yang dimiliki dengan berbagai interpretasi dalam pelaksanaannya. Individu dengan SDL memiliki kebebasan untuk menentukan pilihan secara mandiri. Individu mampu menentukan kebutuhan belajar, tujuan belajar, sumber belajar, strategi belajar dan menilai hasil belajar. Sejalan dengan pendapat Knowles mendefinisikan *self directed learning* (SDL) adalah sebuah proses di mana individu mengambil inisiatif, dengan atau tanpa bantuan orang lain, dalam mendiagnosis kebutuhan belajar mereka, merumuskan tujuan pembelajaran, mengidentifikasi sumber dan material untuk belajar, memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat, dan mengevaluasi hasil belajar.

Sedangkan menurut Long (Azizah, 2012: 1), *self directed learning* adalah proses mental yang biasanya disertai dan didukung dengan aktivitas perilaku yang meliputi identifikasi dan pencarian informasi. Dalam *self directed learning*, pelajar secara sengaja menerima tanggung jawab untuk membuat keputusan tentang tujuan dan usaha mereka sehingga mereka sendiri yang menjadi agen perubahan dalam belajar. *Self directed learning* dapat terjadi dalam banyak situasi

yang bervariasi, mulai dari ruangan kelas yang berfokus pada guru secara langsung (*teacher directed*) menjadi belajar dengan perencanaan siswa sendiri (*self planned*) dan dilakukan sendiri (*self conducted*). Lebih lanjut karakteristik yang dimiliki oleh pelajar, yakni sikap, nilai, kepercayaan, dan kemampuan yang akhirnya menentukan apakah *self directed learning* terjadi pada suatu situasi belajar (Gugleimino, 1977).

SDL adalah upaya mengembangkan kebebasan kepada siswa dalam mendapat informasi dan pengetahuan yang tidak dikendalikan oleh orang lain, menentukan arah/tujuan belajar, sumber belajar, program belajar, materi yang dipelajarinya, bagaimana mempelajarinya, tanpa diatur secara ketat oleh pembelajar atau peraturan.

Dari pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *self directed learning* (SDL) merupakan proses dimana siswa sebagai subyek berinisiatif belajar tanpa bantuan orang lain, siswa harus merancang, mengatur dan mengontrol kegiatan mereka sendiri, siswa dituntut untuk menentukan tujuan belajar mereka sendiri, merancang strategi untuk mencapai tujuan belajar dan penilaian hasil belajar sendiri serta memilih tanggung jawab untuk menjadi agen perubahan dalam belajar.

2. Aspek-aspek *Self Directed Learning*

Menurut Gibbons (2002) aktivitas dan program *self directed learning* berdasarkan pada lima aspek dasar yang menjadi elemen penting dalam *self directed learning*, yaitu :

1) Siswa mengontrol banyaknya pengalaman belajar yang terjadi

Perubahan utama dari *teacher directed learning* menjadi *self directed learning* adalah sebuah perubahan pengaruh dari guru ke siswa. Untuk siswa, hal ini menunjukkan sebuah perubahan kontrol dari luar menjadi kontrol dari dalam. Siswa memulai membentuk pendapat dan ide mereka, membuat keputusan mereka sendiri, memilih aktivitas mereka sendiri, mengambil tanggungjawab untuk diri mereka sendiri, dan dalam memasuki dunia kerja. Mengisi siswa dengan tugas untuk mengembangkan pembelajaran mereka, mengembangkan mereka secara individual, dan membantu mereka untuk berlatih menjadi peran yang lebih

dewasa. *Self directed learning* tidak hanya membuat siswa belajar secara efektif tetapi juga membuat siswa lebih menjadi diri mereka sendiri.

2) Perkembangan keahlian

Kontrol yang berasal dari dalam tidak akan memiliki tujuan kecuali jika siswa belajar untuk fokus dan menerapkan talenta dan kemampuan mereka. *Self directed learning* menekankan pada perkembangan keahlian dan proses menuju aktivitas produktif. Siswa belajar untuk mencapai hasil program, berpikir secara mandiri, dan merencanakan dan melaksanakan aktivitas mereka sendiri. Siswa mempersiapkan lalu berunding dengan guru mereka. Maksud ini untuk menyediakan kerangka yang memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi minat mereka dan membekali mereka untuk sukses.

3) Mengubah diri pada kinerja/performansi yang paling baik

Self directed learning dapat gagal tanpa tantangan yang diberikan kepada siswa. Pertama, guru memberikan tantangan kepada siswa, lalu guru menantang siswa untuk menantang diri mereka sendiri. Tantangan ini memerlukan pencapaian sebuah level performansi yang baru dalam sebuah tempat yang familiar atau mencoba pada sebuah tempat yang diminati. Menantang diri sendiri berarti mengambil resiko untuk keluar dari sesuatu yang mudah dan familiar.

4) Manajemen diri siswa

Dalam *self directed learning*, pilihan dan kebebasan dihubungkan dengan kontrol diri dan tanggungjawab. Siswa belajar untuk mengekspresikan kontrol dirinya dengan mencari dan membuat komitmen, minat dan aspirasi diri. *Self directed learning* memerlukan keyakinan, keberanian, dan menentukan untuk usaha yang terlibat. Siswa mengembangkan atribut ini dan mereka menjadi ahli untuk mengatur waktu dan usaha mereka dan sumber daya yang mereka butuhkan untuk melakukannya. Dalam menghadapi hambatan, siswa belajar untuk menghadapi kesulitan mereka, menemukan alternatif, dan memecahkan masalah mereka dalam rangka untuk menjaga produktivitas yang efektif. Kombinasi dari sumber yang berasal dari dalam diri dan keahlian dalam kinerja diperlukan untuk dapat memanajemen diri dalam *self directed learning*.

5) Motivasi diri dan penilaian diri

Banyak prinsip dari motivasi yang dibangun untuk *self directed learning*, seperti mencapai tujuan minat yang tinggi. Ketika siswa menggunakan prinsip ini, siswa menjadi elemen utama dari motivasi diri siswa. Dengan mengatur tujuan penting untuk diri mereka, menyusun *feedback* untuk pekerjaan mereka, dan mencapai kesuksesan, mereka belajar untuk menginspirasi usaha mereka sendiri. Persamaannya, siswa belajar untuk mengevaluasi kemajuan diri mereka sendiri, mereka menilai kualitas dari pekerjaan mereka dan proses yang didesain untuk melakukannya. Dalam *self directed learning*, penilaian merupakan hal yang penting dari belajar dan belajar bagaimana mempelajarinya. Siswa sering memulai evaluasi diri dalam belajar yang mereka serahkan kepada guru meliputi sebuah deskripsi standart yang akan mereka capai. Seperti motivasi diri yang memampukan siswa untuk menghasilkan prestasi yang dapat dievaluasi, penilaian diri juga memotivasi siswa untuk mencari prestasi terbaik yang mungkin terjadi.

3. Tahapan Self Directed Learning

1) Siswa Berpikir Secara Mandiri

Pada tahap ini, ruangan kelas dengan metode belajar *teacher directed learning*, dengan instruksi guru dan aktivitas siswa secara langsung, berubah menjadi mengarahkan siswa yang sebelumnya tergantung pada pemikiran guru menjadi tergantung pada pemikiran diri mereka sendiri. Guru berubah dari yang sebelumnya menjelaskan menjadi menanyakan, dan dari yang sebelumnya memberikan instruksi menjadi memberikan bimbingan, mengajarkan siswa untuk berpikir dan menemukan diri mereka sendiri. Pada pendekatan ini hasil program menjadi pertanyaan untuk diinvestigasi, dipikirkan dan dipertanyakan.

2) Mengajarkan Belajar Memanajemen Diri

Dalam belajar memanajemen diri, guru mengubah program menjadi paket belajar dimana siswa dapat bekerja dengan cara mereka dengan langkah mereka sendiri. Paket belajar dapat mengambil banyak bentuk tetapi semuanya menjelaskan pada siswa tentang apa yg dipelajari, bagaimana mereka harus belajar, dan apa yang harus mereka lakukan untuk membuktikan bahwa mereka telah menyelesaikan satu paket dan siap untuk melangkah ke paket selanjutnya. Paket dapat menggunakan media, menghubungkan siswa pada kesempatan

insruksional yang khusus. Dengan kesiapan paket, guru dapat merancang sebuah program untuk mengajarkan siswa keahlian yang mereka butuhkan untuk menyelesaikannya : mengatur tujuan, penjadwalan waktu, dan mengorganisasikan usaha belajar mereka. Setiap paket harus meliputi sebuah arti dari penilaian, yang dikelola diri sendiri atau peran guru dalam memonitor secara rutin. Pembelajaran dilengkapi; aspek dari kemandirian belajar meliputi kemampuan siswa untuk mengatur aktivitas belajar mereka secara efektif.

3) Belajar Perencanaan Diri

Dalam belajar perencanaan diri, siswa memutuskan sendiri bagaimana mereka mencapai hasil program yang ditetapkan. Seolah-olah mereka menulis panduan belajar sendiri dan mengikutinya. Setiap siswa merancang rencana sendiri, sebagai rencana yang berbeda. Keanekaragaman ini memerlukan dua perkembangan program yang utama : guru harus memperkenalkan berbagai cara untuk belajar dan mengatur pilihan belajar untuk menempatkan cara-cara ini untuk bekerja.

Dengan pemilihan program, guru berperan untuk mengembangkan sebuah program yang mengajarkan siswa bagaimana menemukan kekuatan mereka, merencanakan aktivitas belajar mereka, menyusun sumber mereka sendiri, dan memberikan inisiatif sendiri. Ketika rencana belajar siswa terbuka, mereka sering melibatkan pengalaman yang konkret sebagai investigasi, dan sering mengarahkan siswa menyelesaikan aktivitas produktif mereka, kombinasi dari pengalaman, belajar, dan tindakan.

4) *Self Directed Learning*

Dalam *self directed learning*, siswa memilih hasil belajar mereka sendiri, mereka memutuskan apa yang akan mereka pelajari dan bagaimana mereka mempelajarinya. Mereka mendesign aktivitas mereka sendiri dan menulis proposal yang menjadi perjanjian dengan guru dan yang lain tentang apa yang akan mereka capai, jadwal yang harus mereka ikuti, dan level keunggulan yang akan mereka cari. Guru membuat kerangka untuk memutuskan, sebuah dukungan untuk membimbing kemajuan siswa, dan prosedur untuk diikuti.

Siswa membutuhkan dukungan, *feedback*, dan bantuan untuk berhasil dalam *self directed learning*. Itu diberikan lewat dukungan sosial dari teman

sebagai, ataupun pertemuan dengan guru. Dalam *self directed learning*, motivasi menjadi kritis, siswa harus menemukan inti minat yang menjanjikan dan mengejar secara antusias nilai-nilai dan janji mereka untuk masa depan.

4. Karakteristik *Self Directed Learning*

Self directed learning dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu :

1) *Self Directed Learning* dengan Kategori Rendah

Guglielmino&Guglielmino (1991) menyatakan bahwa individu dengan skor *self directed learning* yang rendah memiliki karakteristik yaitu siswa yang menyukai proses belajar yang terstruktur atau tradisional seperti peran guru dalam ruangan kelas tradisional.

2) *Self Directed Learning* dengan Kategori Sedang

Guglielmino&Guglielmino (1991) menyatakan bahwa individu dengan skor *self directed learning* pada kategori sedang memiliki karakteristik yaitu berhasil dalam situasi yang mandiri, tetapi tidak sepenuhnya dapat mengidentifikasi kebutuhan belajar, perencanaan belajar dan dalam melaksanakan rencana belajar.

3) *Self Directed Learning* dengan Kategori Tinggi

Guglielmino&Guglielmino (1991) menyatakan bahwa individu dengan skor *self directed learning* tinggi memiliki karakteristik yaitu siswa yang biasanya mampu mengidentifikasi kebutuhan belajar mereka, mampu membuat perencanaan belajar serta mampu melaksanakan rencana belajar tersebut

5. Kelebihan dan Kekurangan *Self-Directed Learning*

Metode *self-directed* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan (Huriah, 2018).

a) Kelebihan metode *self-directed learning*

- 1) Siswa bebas untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka sendiri, sesuai dengan kecepatan belajar mereka dan sesuai dengan arah minat dan bakat mereka dalam menggunakan kecerdasan majemuk yang mereka miliki.
- 2) Menekankan sumber belajar secara lebih luas baik dari guru maupun sumber belajar lain yang memenuhi unsur edukasi
- 3) Mahasiswa dapat mengembangkan pengetahuan, keahlian dan kemampuan yang dimiliki secara menyeluruh.

- 4) Pembelajaran mandiri memberikan siswa kesempatan yang luar biasa untuk mempertajam kesadaran mereka akan lingkungan mereka dan memungkinkan siswa untuk membuat pilihanpilihan positif tentang bagaimana mereka akan memecahkan masalah yang dihadapi sehari-hari.
 - 5) Mahasiswa memiliki kebebasan untuk memilih materi yang sesuai dengan minat dan kebutuhan. Disamping itu, cara belajar yang dilakukan sendiri juga lebih menyenangkan.
- b) Kekurangan self directed learning
- 1) Siswa bodoh akan semakin bodoh dan siswa pintar akan semakin pintar karena jarang terjadi interaksi satu sama lainnya.
 - 2) Bagi siswa yang malas, maka siswa tersebut untuk mengembangkan kemampuannya atau pengetahuannya.
 - 3) Ada beberapa siswa yang membutuhkan saran dari seseorang untuk memilih materi cocok untuknya atau karena siswa yang bersangkutan tidak mengetahui sampai seberapa kemampuannya.

D. Hubungan Self Directed Learning dengan Hasil Belajar

Self Directed Learning yang dikembangkan oleh Williamson (2007). Terdapat 5 aspek dalam skala ini yaitu *awareness, learning strategies, learning activities, evaluations, dan interpersonal skills*. Hubungan Self Directed Learning dengan hasil belajar akan lebih lanjut dibahas dalam penelitian ini apakah berpengaruh terhadap hasil belajar siswa ataukah tidak.

E. Berfikir Kreatif dan Faktor-Faktor Kreativitas Belajar

Dalam pendidikan tidak hanya ranah kognitif saja yang perlu di gali dan di kembangkan tetapi keterampilan berfikir kreatif siswa harus ikut serta di kembangkan. Sebagian sekolah belum maksimal dalam mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi. Pada umumnya selama kegiatan pembelajaran guru guru lebih memfokuskan pembelajaran yang di lakukan pada pengembangan penguasaan konsep dari pada keterampilan berfikir tingkat tinggi (Fachrunnisa,2017).

1. Pengertian Berpikir kreatif

Berfikir Kreatif merupakan bagian dari keterampilan abad 21 yang harus dimiliki dan dikuasai. Keterampilan abad 21 dikenal dengan istilah 4C yaitu

Communication, Critical Thinking and Problem Solving, Collaboration, dan Creativity and Inovation. Menurut Torrance berpikir kreatif adalah suatu proses yang melibatkan unsur-unsur kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), kebaruan (*orisinality*) dan elaborasi.

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, dengan bertujuan mengetahui kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif dengan ditunjukkan dari sikap ingin tahu yang tinggi, sikap tertantang pada suatu hal, berani dalam mengambil resiko dan menghargai pendapat orang lain diperoleh hasil berturut turut sebesar 15%, 8%, 14%, 35% dan 46%. Hasil tersebut juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lailiyah & Suliyannah, 2018), penelitian ini menunjukkan profil kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang rata-rata masih tergolong rendah yaitu berada pada interval nilai 41-60.

Menurut Costa dikutip oleh Hassoubah (2008), berfikir pada umumnya suatu proses kognitif, suatu tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan. Proses berfikir berhubungan dengan tingkah laku yang lain memerlukan keterlibatan aktif seseorang yang melakukannya. Berfikir kreatif juga dapat di definisikan sebagai proses yang di gunakan untuk menimbulkan ide atau gagasan-gagasan baru. Gagasan baru dapat berasal dari penggabungan (elaborasi) gagasan-gagasan lama ataupun gagasan yang baru muncul hal tersebut dapat terjadi dengan menggabungkan ide-ide orang lain untuk menstimulus munculnya ide baru (Widowati,2013).

Kreativitas atau kegiatan kreatif banyak berhubungan dengan intelegasi. Seorang yang kreatif umumnya memiliki intelegensi yang cukup tinggi dan seorang intelegensinya rendah, maka kreativitasnya juga relatif kurang. Seorang yang kreatif adalah orang yang memiliki ciri-ciri kepribadian tertentu seperti: mandiri, bertanggung jawab, kerja keras, motivasi tinggi, optimis, punya rasa ingin tahu yang besar, percaya diri, terbuka, memiliki toleransi, kaya akan pemikiran dan lain-lain (Sukmadinata, 2011, hlm. 105).

Selain itu menurut Utami Munandar (1992) berdasarkan hasil survey yang dilakukan Indonesian Education Sector Survey Report, dijelaskan bahwa pendidikan di Indonesia menekankan pada keterampilan-keterampilan rutin dan hafalan semata-mata. Anak biasanya tidak didorong mengajukan pertanyaan dan

menggunakan daya imajinasinya, mengajukan masalah-masalah sendiri, mencari jawaban-jawaban terhadap masalah atau menunjukkan banyak inisiatif. Jika hal tersebut dibiarkan, artinya apabila siswa terus dikekang oleh guru dalam proses pembelajaran, dikhawatirkan akan berdampak negatif terhadap pengembangan kreativitas siswa. Padahal kreativitas penting untuk dipupuk dan dikembangkan.

Pentingnya kreativitas tertera dalam Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2003 yang intinya antara lain adalah melalui pendidikan diharapkan dapat mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang bertakwa, berakhlak mulia, cakap, kreatif, juga mandiri. Selain itu Utami Munandar (2004:1,7) banyak memberikan penjelasan mengenai pentingnya kreativitas, antara lain: 1) Kreativitas adalah esensial untuk pertumbuhan dan keberhasilan pribadi, dan sangat vital untuk pembangunan Indonesia; sehubungan dengan ini peranan orang tua, guru, dan masyarakat amat menentukan. 2) Pengembangan sumber daya berkualitas yang mampu mengantar Indonesia ke posisi terkemuka, paling tidak sejajar dengan negara-negara lain, baik dalam pembangunan ekonomi, politik, maupun sosial-budaya, pada hakekatnya menuntut komitmen kita untuk dua hal yaitu: a) penemuan dan pengembangan bakat-bakat unggul dalam berbagai bidang, dan b) penumpukan dan pengembangan kreativitas yang pada dasarnya dimiliki setiap orang, tetapi perlu ditemukali dan dirangsang sejak usia dini. 3) Perusahaan-perusahaan mengakui makna yang sangat besar dari gagasangagasan baru. Banyak departemen pemerintah mencari orang-orang yang memiliki potensi kreatif-inventif. Kebutuhan-kebutuhan ini belum cukup dapat dilayani.

2. Pengertian Kreativitas

Kreativitas merupakan hasil dari berpikir kreatif yang dimiliki seseorang. Berpikir kreatif dapat di definisikan sebagai kemampuan berpikir untuk menemukan atau mengasilkan atau mengembangkan gagasan atau hasil yang asli (orisinal), estetis, konstruktif yang berhubungan. (Putra dkk,2016, hlm. 330) menjelaskan bahwa berfikir kreatif merupakan suatu proses berpikir untuk mengungkap hubungan-hubungan baru, melihat sesuatu dari sudut pandang baru, dan membentuk kombinasi baru dari dua konsep atau lebih yang suah di kuasai sebelumnya.

Siswono (2009) menyatakan bahwa ada hubungan antara pemecahan masalah dengan berpikir kreatif karena berpikir kreatif merupakan suatu proses yang di gunakan ketika mendatangkan (memunculkan) suatu ide baru dengan menggabungkan ide-ide yang sebelumnya di lakukan. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa, melatih keterampilan memecahkan masalah dan meningkatkan penguasaan materi pelajaran karena pemecahan masalah di terapkan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi.

3. Perumusan Berfikir Kreatif

Berpikir kreatif adalah berpikir lintas bidang, berpikir bisosiatif, berpikir lateral, dan berpikir divergen. Kreatifitas menurut Guilford (1967), dapat di nilai dari ciri-ciri aptitude seperti kelancaran, keluwesan, fleksibilitas dan orisinalitas, maupun ciri-ciri non-aptitude, antara lain temperamen, motivasi dan serta komitmen menyelesaikan tugas. Perumusan berpikir kreatif antara lain sebagai berikut :

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kreatif

No	Indikator	Definisi	Perilaku siswa
1	Berpikir lancar (fluency)	Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian, atau pertanyaan Memeberi banyak saran untuk melakukan berbagai hal. Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengajukan banyak pertanyaan b. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan c. Bekerja lebih cepat dari teman lain d. Melakukan lebih banyak dari pada teman yang lain e. Dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek atau situasi.
2	Berpikir Luwes (fleksibilitas)	Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi. Dapat di lihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda. Mencari banyak alternatif yang berbeda Mampu mengubah cara pendekatan atau cara pemikiran.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah. b. Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda. c. Memberikan pertimbangan atau mendiskusikan sesuatu selalu memiliki posisi yang berbeda atau bertentangan dengan mayoritas kelompok. d. Jika diberi suatu masalah biasanya memikirkan macam-macam cara yang berbeda-beda untuk menyelesaikannya.
3	Berpikir ahli (orisinalitas)	Mampu melahirkan ungkapan unik dan baru. Memikirkan cara yang tidak lazim untuk	<ul style="list-style-type: none"> a. Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tak pernah terpikirkan orang lain. b. Mempertanyakan cara-cara lama dan berusaha memikirkan cara-cara baru

		mengungkapkan diri. Mampu membuat kombinasi yang tidak lazim dari bagian atau unsur.	<ul style="list-style-type: none"> c. Memberikan gagasan yang baru dalam menyelesaikan masalah d. Setelah mendengar atau membaca gagasan, bekerja untuk mendapatkan penyelesaian yang baru.
4	Berpikir merinci (elaboratif)	Mampu memperkaya dan mengembangkan gagasan atau produk. Menambah atau merinci detil dari suatu objek, gagasan, atau situasi menjadi lebih menarik.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci. b. Mengembangkan/memperkaya gagasan orang lain. c. Cenderung memberi jawaban yang luas dan memuaskan d. Mampu membangun keterkaitan antar konsep
5	Berpikir menilai (Evaluatif)	Menentukan patokan penilaian sendiri dan menentukan apakah suatu pertanyaan benar suatu rencana sehat atau suatu tindakan bijaksana. Mampu mengambil keputusan terhadap situasi yang terbuka.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi pertimbangan atas dasar sudut pandang sendiri. b. Menganalisis masalah/penyelesaian secara kritis dengan selalu menanyakan “mengapa?” c. Mempunyai alasan (rasional) yang dapat dipertanggung jawabkan untuk mencapai suatu keputusan. d. Menentukan pendapat dan bertahan terhadapnya.

F. Konsep Keanekaragaman Hayati

Judul penelitian ini adalah Penggunaan metode *Self Directed Learning* (SDL) untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa sma pada materi keanekaragaman hayati.

1. Keleluasan dan Kedalaman Materi

Materi pada peniletian ini adalah materi keanekaragaman hayati. Materi keanekaragaman hayati merupakan salah satu materi yang terdapat pada pelajaran biologi kelas X semester ganjil. Pembahasan materi ini terdiri dari; keanekaragaman hayati, tingkat keanekaragaman hayati, persebaran floran dan fauna, manfaat keanekaragaman hayati, hutan hujan tropis dan usaha pelestarian keanekaragaman hayati.

Pada proses kegiatan belajar mengajar, bahan ajar merupakan salah satu indikator yang perlu dicapai pemahamannya dalam tujuan pembelajaran. Selanjutnya, Depdiknas mendefinisikan bahan ajar atau materi pembelajaran (instructional materials) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Apabila ingin mencapai tujuan pembelajaran maka

pembelajaran harus diadaptasi dari kurikulum pembelajaran, bahan ajar atau materi ajar dalam kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan tingkatan kelas peserta didik.

Peserta didik kelas X (sepuluh) memiliki tingkatan kompetensi dasar secara umum dalam pemahaman konsep biologi. Salah satu konsep pemahaman biologi yang tertera dalam kurikulum di tingkatan kelas X (sepuluh) yaitu konsep keanekaragaman hayati. Berdasarkan penjabaran materi tentunya merupakan perluasan dari KI dan KD yang sudah ditetapkan, berikut ini adalah KI yang telah ditetapkan oleh Permendikbud No 69 Th. 2013 untuk SMA kelas X semester ganjil:

**Tabel. 2.2 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
Keanekaragaman Hayati**

KI 1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI 2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI 4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
Penjabaran materi tentunya merupakan perluasan dari KI dan KD yang sudah ditetapkan, berikut adalah KD pada materi Keanekaragaman Hayati yang telah ditetapkan oleh Permendikbud No 69 Th. 2013 untuk SMA kelas XI semester ganjil:	
KD 3.2	Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat (keanekaragaman gen, jenis, dan ekosistem) di Indoneisa serta ancaman dan pelestariannya
KD 4.2	Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia dan usulan upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia dalam berbagai bentuk media informasi.

2. Karakteristik Materi

Indonesia merupakan negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, yang ditandai dengan ekosistem, jenis dalam ekosistem, dan

plasma nutfah (genetik) yang berada di dalam setiap jenisnya. Dengan demikian, Indonesia menjadi salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia dan dikenal sebagai Negara mega-biodiversity. Keanekaragaman hayati yang tinggi tersebut merupakan kekayaan alam yang dapat memberikan manfaat serga guna, dan mempunyai manfaat yang vital dan strategis, sebagai modal dasar pembangunan nasional, serta merupakan paru-paru dunia yang mutlak dibutuhkan, baik di masa kini maupun yang akan datang.

3. Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati yang terdapat di suatu wilayah berbeda-beda. Keanekaragaman hayati sangat di perlukan untuk kelestarian hidup organisme dan berlangsungnya daur materi (aliran energy).Namun demikian, kualitas dan kuantitas keanekaragaman hayati di suatu wilayah dapat menurun atau bahkan menghilang.Keanekaragaman hayati dapat di jaga kelestariannya serta dapat di pulihkan kembali.Apa yang di maksud dengan keanekaragaman hayati?Bagaimanakah keanekaragaman hayati di wilayah Indonesia?Pada materi ini, kita akan membahas pengertian keanekaragaman hayati,tingkat keanekaragaman hayati,keanekaragaman hayati Indonesia,dan usaha-usaha pelestariannya.

4. Tingkat Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas adalah variasi organisme hidup pada tiga tingkatan,yaitu tingkat gen,spesies, dan ekosistem.Keanekaragaman hayati,menurut UU No.5 tahun 1994,adalah keanekaragaman hayati diantara makhluk hidup dari semua sumber termasuk diantaranya daratan,lautan,dan ekosistem akuatik lainnya serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies, antara spesies dengan ekosistem.Menurut Soerjani (1996).keanekaragaman hayati menyangkut keunikan suatu spesies dan genetic dimana makhluk hidup tersebut berada.

Keanekaragaman hayati di sebut unik karena spesies hidup di suatu habitat yang khusus atau makanan yang di makannya sangat khas. Contohnya komodo (*Varanus komodoensis*) hanya ada di pulau komodo ,Rinca,Flores, Gili Motang,Gili Dasami, dan Padar; panda (*Ailuropoda melanoleuca*) yang hidup di

China hanya memakan daun bamboo; dan koala (*Phascolarctos Cinereus*) yang hidup di Australia hanya memakan daun *Eucalyptus* (kayu putih). Berdasarkan pengertiannya, keanekaragaman hayati dapat di bedakan menjadi tiga macam, yaitu keanekaragaman spesies (jenis), dan keanekaragaman ekosistem.

5. Keanekaragaman Gen

Keanekaragaman tingkat genetik terjadi karena adanya keanekaragaman susunan gen. Jadi, perangkat gen itulah yang menentukan ciri dan sifat yang dimiliki oleh suatu individu. Contohnya? Ya perbedaan tipe rambut tadi. Adanya orang yang berambut keriting, lurus, ikal, itu terjadi karena adanya keanekaragaman tingkat genetik.

Salah satu contoh lainnya ada pada bunga mawar. Meski sama-sama bunga mawar dan mempunyai nama spesies *Rosa hybrid*, tetapi warna mahkota pada bunga mawar bisa berbeda. Hal ini karena susunan gen penyusun bunga mawar yang satu dengan bunga mawar yang lain berbeda.



Gambar 2.1: Bunga mawar *Rosa hybrida*. (Sumber: plengdut.com)

Contoh lain juga terjadi pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*). Kalau kita perhatikan dari gambar, meskipun sama-sama lalat buah, tapi mata lalat ini bisa berbeda, kan? Lalat yang satu berwarna merah, dan yang satunya berwarna putih. Ini pun menunjukkan bahwa adanya keanekaragaman genetik.



Gambar 2.2 : Lalat buah. (Sumber visualsunlimited.photoshelter.com)

6. Keanekaragaman Jenis (Spesies)

Berbeda dengan keanekaragaman tingkat genetik, keanekaragaman tingkat individu/spesies ini menunjukkan adanya jumlah dan variasi dari jenis-jenis organisme. Lalu, kenapa bisa terjadi keanekaragaman tingkat individu/spesies?

Keanekaragaman ini bisa terjadi karena adanya pengaruh kandungan genetik dengan habitatnya.



Gambar 2.3: Palem-paleman, contoh keanekaragaman tingkat individu. [ruangguru](https://ruangguru.com)

Contoh dari keanekaragaman individu/spesies ini ada pada Arecaceae atau palem-paleman. Kalau kita perhatikan secara sekilas, bentuk fisik tanaman ini mirip, kan, Squad? Padahal, semuanya merupakan jenis/individu yang berbeda. Pohon aren, misalnya. Yang mempunyai nama latin *Arenga pinnata* dan Pinang yang nama latinnya *Areca catechu*. Selain itu, habitat pohon aren yang biasa tumbuh di pegunungan, mempunyai struktur daun yang jauh berbeda dengan pohon kelapa yang tumbuh di pantai. Perbedaan habitat inilah yang menyebabkan setiap tanaman tadi mempunyai ciri khusus dari tiap spesiesnya.

7. Keanekaragaman Tingkat ekosistem

Di atas keanekaragaman tingkat genetik dan individu, ada keanekaragaman tingkat ekosistem. Ini artinya, setiap ekosistem mempunyai keunikan dan ciri khasnya sendiri-sendiri. Keanekaragaman tingkat ekosistem menggambarkan jenis populasi organisme dalam suatu wilayah. Adanya keanekaragaman tingkat ekosistem ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan faktor abiotik serta komposisi jenis populasi organisasinya



Gambar 2 .4 : Keanekaragaman Tingkat ekosistem

Lingkungan abiotic dan komunitas yang hidup di dalamnya akan menentukan tipe (bentuk) ekosistem. Berdasarkan tempatnya, ekosistem dapat di bedakan menjadi dua tipe, yaitu ekosistem perairan (akuatik) dan ekosistem darat (terrestrial).

a) Ekosistem Perairan (Akuatik)

Ekosistem perairan adalah ekosistem yang komponene abiotiknya sebagian besar terdiri atas air. makhluk hidup (komponen biotik) dalam ekosistem perairan di bagi menjadi beberapa kelompok, yaitu sebagai berikut.

- a. Plankton, terdiri atas fitoplaknton dan zooplankton. Organismen ini dapat bergerak dan berpindah tempat secara pasif karena pengaruh arus air, misalnya ganggang uniseluler dan Prozoa.
- b. Nekton, organisme yang bergerak aktif (berenang), misalnya ikan dan katak.
- c. Neuston, Organisme yang mengapung di permukaan air, misalnya serangga air, teratai, eceng gondok, dan ganggang.
- d. Bentos, organisme yang berada di dasar perairan, misalnya udang, kepiting, cacing, dan ganggang.
- e. Perifiton, organisme yang melekat pada organisme lain, misalnya ganggang dan sifut.

Ekosistem perairan di bedakan menjadi dua macam, yaitu ekosistem air tawar dan ekosistem air laut.

b) Ekosistem Air Tawar

Ekosistem air tawar memiliki ciri-ciri abiotic sebagai berikut.

- Memiliki kadar garam (Salinitas) yang rendah, bahkan lebih rendah dari pada cairan sel makhluk hidup.
- Di pengaruhi oleh iklim dan cuaca.
- Penetrasi atau masuknya cahaya matahari kurang.

Berdasarkan keadaan airnya, ekosistem air tawar di bedakan menjadi dua macam, yaitu ekosistem air tawar lentik (tenang) dan ekosistem air tawar lotik (mengalir). Ekosistem air tawar leuntik, misalnya danau dan rawa dan ekosistem air tawar lotik misalnya sungai dan air terjun.

Berdasarkan intensitas cahaya matahari yang menembus air, ekosistem air tawar di bagi menjadi beberapa zona (daerah), yaitu sebagai berikut.

- Zona litoral, merupakan daerah dangkal yang dapat di tembus cahaya matahari hingga kedasar perairan.
- Zona limnetic, merupakan daerah terbuka yang jatuh dari tepian sampai kedalaman yang masih dapat di tembus cahaya matahari.
- Zona profundal, merupakan daerah yang dalam dan tidak dapat di tembus cahaya matahari. Di daerah ini tidak di temukan organisme (produsen), tetapi di huni oleh hewan pemangsa dan organisme pengurai.

c) Ekosistem Air Laut

Ekosistem air laut memiliki ciri-ciri abiotic sebagai berikut.

1. Memiliki kadar garam (salinitas) yang tinggi.
2. Tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca.
3. Habitat air laut saling berhubungan antara laut yang satu dengan laut yang lain.
4. Memiliki variasi perbedaan suhu dibagian permukaan dengan kedalaman laut
5. Terdapat arus laut yang gerakannya dapat dipengaruhi oleh arah angin, perbedaan densitas (massa jenis) air, suhu, tekanan air, gaya gravitasi, dan gaya tektonik batuan bumi.

Berdasarkan intensitas cahaya matahari yang menembus air, ekosistem air laut dibagi menjadi beberapa zona, yaitu sebagai berikut .

6. Zonafotik merupakan daerah yang dapat ditembus cahaya matahari, kedalaman air kurang dari 200 meter. Organisme yang mampu berfotosintesis banyak terdapat dizonafotik.
7. Zona twilight , merupakan daerah dengan kedalaman air 200 - 2000 meter. Cahaya matahari remang-remang sehingga tidak efektif untuk berfotosintesis.
8. Zona afotik, merupakan daerah yang tidak dapat ditembus cahaya matahari sehingga selalu gelap. Kedalamnya lebih dari 2000 meter.
Pembagian zona ekosistem air laut dimulai dari pantai hingga ketengah laut, yaitu sebagai berikut.
9. Zona litoral (pasang surut) merupakan daerah yang terendam saat menjadi pasang dan seperti daratan saat air laut surut. Zona ini berbatasan dengan daratan dan banyak dihuni kelompok hewan, seperti bintang laut, bulu babi, udang , kepiting, dan cacing laut.
10. Zona neritik, merupakan daerah laut dangkal kurang dari 200 meter zona ini dapat ditembus cahaya matahari dan banyak dihuni ganggang laut dan ikan.
11. Zona batial, memiliki kedalaman air 200 meter - 2000 meter dan keadaannya remang-remang. Dizona ini tidak ada produsen , melainkan dihuni oleh nekton (organisme yang aktif renang) misalnya ikan.
12. Zona abisal, merupakan daerah parung laut yang keadaannya gelap, kedalam air dizona lebih dari 2000 meter. Zona ini dihuni oleh hewan predator, detritivor (pemakan sisa organisme), dan pengurai.

Berikut ini macam-macam ekosistem air laut .

d) Ekosistem laut dalam

Jenis ekosistem laut yang pertama adalah interaksi yang terjadi di wilayah laut dalam. Sama seperti namanya interaksi ini berada di wilayah laut yang sangat dalam dan biasanya masuk dalam zona laut yang bernama abisal. Ciri-ciri atau karakteristik dari ekosistem ini adalah minimnya cahaya matahari sehingga menyebabkan organisme yang hidup di dalamnya juga terbatas.

Organisme yang mampu hidup di wilayah ini misalnya adalah jenis-jenis ikan yang bisa memancarkan atau mengeluarkan cahaya sendiri. Ada juga beberapa jenis ikan predator yang hidup di wilayah ini.

e) Ekosistem Pantai

Ekosistem air laut selanjutnya adalah jenis ekosistem yang paling mudah dijumpai, yaitu ekosistem pantai. Ekosistem ini memiliki ciri khas wilayahnya yang berbatasan dengan ekosistem darat dan terletak pada daerah pasang surut. Karena letaknya inilah jenis ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh siklus pasang dan surut dari air laut.

Untuk organismenya, pada jenis ekosistem ini, organisme penghuninya harus memiliki kemampuan yang memungkinkannya bisa melekat pada molekul organik yang keras sebagai penjaga dari hempasan ombak. Contohnya, remis, moluska, ganggang, anemon laut, kerang dan beberapa contoh organisme lain.

f) Ekosistem Muara (Estuari)

Jenis ekosistem laut selanjutnya adalah ekosistem estuari atau yang biasa disebut sebagai ekosistem muara. Ekosistem ini terletak di wilayah yang merupakan tempat bertemunya air laut dan air sungai dengan karakteristik yang sangat berbeda. Karakteristik dari ekosistem ini adalah adanya pagar yang terbuat dari lempengan lumpur dan rawa garam.

Untuk salinitasnya sendiri akan berubah secara bertahap. Organisme penghuninya yang sering dijumpai adalah kepiting, cacing, kerang dan beberapa jenis ikan.

g) Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem karang ini adalah ekosistem laut dengan variasi organisme yang cukup beragam. Hal ini karena ekosistem ini berada di wilayah laut yang disinari matahari. Ekosistem ini biasanya dihuni oleh organisme seperti ikan-ikan kecil, invertebrata dan mikroorganisme lainnya.

h) Ekosistem darat

Ekosistem darat meliputi area yang sangat luas disebut dengan bioma. Tipe bioma sangat dipengaruhi oleh iklim, sedangkan iklim dipengaruhi oleh letak geografis garis lintang dan ketinggian tempat dari permukaan laut. Sebagian nama bioma disesuaikan dengan vegetasi (tumbuhan) yang dominan. Terdapat 7 macam bioma, yaitu hutan hujan tropis, savana, padang rumput, gurun, hutan gugur, taiga dan tundra.

1) Bioma Hutan Gugur



Gambar 2.5: Hutan Gugur

Bioma hutan gugur merupakan jenis ekosistem darat yang pertama akan kita bahas. Bioma hutan gugur ini terdapat di daerah yang mengalami empat musim, yakni musim panas, musim gugur, musim dingin, dan musim semi.

Bioma hutan gugur ini kebanyakan berada di daerah Amerika Serikat bagian timur, Asia timur, Chili, dan juga Eropa Barat. Bioma hutan gugur ini bisa dikatakan sebagai bioma yang khas karena memiliki ke khas an sendiri apabila dibandingkan dengan bioma yang lainnya. Beberapa ciri yang dimiliki oleh bioma hutan gugur antara lain:

- Memiliki curah hujan yang merata di sepanjang tahunnya, yakni sekitar 75 hingga 100 cm/ tahun.
- Tumbuhan yang hidup di bioma ini pada umumnya memiliki daun yang lebar.
- Terdapat di daerah yang mempunyai empat musim, yaitu musim dingin, musim semi, musim panas, dan musim gugur.
- Air yang ada di bioma ini akan membeku apabila terjadi musim dingin.
- Tumbuhan tidak melakukan fotosintesis ketika musim dingin karena air tidak dapat diserap dengan baik.
- Dihuni oleh binatang- binatang yang mengalami hibernasi ketika musim dingin menyerang.
- Beberapa hewan melakukan hibernasi ketika musim dingin, dan beberapa hewan lagi melakukan membentuk jaringan lemak di bawah kulitnya, dan ada pula yang bermigrasi ke tempat lain.
- Berada di wilayah yang mempunyai iklim sub tropis, yakni yang terletak di 23,5° garis lintang utara/ lintang selatan.

- Radiasi sinar matahari, curah hujan, dan kelembaban meninggi ketika musim panas tiba.
- Sebaliknya, radiasi sinar matahari, curah hujan, dan tingkat kelembaban akan turun ketika musim dingin tiba.
- Daun- daun berubah menjadi merah atau coklat ketika musim dingin karena tumbuhan tidak melakukan fotosintesis (tidak dapat menyerapp air).
- Salju mulai mencair adalah tanda musim panas tiba.

2) Bioma Sabana



Gambar 2.6 : ilustrasi bioma sabana

Bioma sabana merupakan ekosistem darat yang berupa padang rumput dengan diselingi oleh beberapa pohon. Sabana ini berada di daerah yang memiliki iklim tropis. Wilayah yang banyak terdapat bioma sabana adalah di Australia Utara, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Kenya.

Bioma sabana ini dibedakan menjadi dua jenis, yakni bioma sabana murni (yaitu sabana yang terdiri atas satu jenis pohon), dan bioma sabana campuran (yaitu sabana yang terdiri atas beberapa jenis pohon). Beberapa jenis pohon yang hidup di bioma sabana ini adalah rumput, Acalyptus, tumbuhan gerbang, dan Acacia. Sedangkan beberapa hewan yang menempati bioma sabana ini antara lain macan tutul, gajah, rusa atau kijang, zebra, singa, kuda, dan beberapa macam serangga termasuk rayap. Untuk mengetahui lebih dalam mengenai bioma sabana ini, berikut ini merupakan ciri- ciri dari bioma ini:

ini, berikut ini merupakan ciri- ciri dari bioma ini:

- Mempunyai curah hujan antara 90 – 150 cm/ tahun
- Merupakan padang rumput yang diselingi oleh beberapa pohon
- Ditumbuhi oleh beberapa jenis flora, seperti tumbuhan gerbang, rumput, Acacia, Acalyptus

- Dihuni oleh beberapa jenis fauna, seperti gajah, macan tutul, kijang, zebra, singa, kuda, dan beberapa jenis serangga.

3) Bioma Tundra



Gambar 2.7 : ilustrasi bioma Tundra

Jenis ekosistem darat selanjutnya adalah bioma tundra. Bioma tundra ini bisa dikatakan sebagai bioma yang paling dingin. Bioma tundra ini dipecah menjadi dua macam, yakni tundra Arktik dan juga tundra Alpin. Tundra Arktik merupakan tundra yang berada di daerah kutub utara atau Arktik, dan tundra Alpin terdapat di puncak pegunungan yang tinggi, seperti di puncak pegunungan Jaya Wijaya.

Bioma tundra ini banyak kita jumpai di daerah kutub Utara atau Arktik, Siberia, Finlanda, Rusia, dan juga Kanada. Bioma tundra ini merupakan ekosisten darat yang mempunyai ciri- ciri sebagai berikut:

- Mengalami musim dingin yang sangat panjang, hingga mencapai 9 bulan
- Mendapatkan sangat sedikit radiasi sinar matahari ketika musim dingin, sehingga terlihat gelap
- Mengalami musim panas selama 3 bulan saja
- Tumbuhan- tumbuhan mulai tumbuh dan berkembang di musim panas ini
- Tanahnya ditutupi oleh salju yang mencaik ketika musim panas berlangsung
- Memiliki flora yang khas, yaitu lumut sphagnum, dan lichen “reindeer”, pohon willow, birch, serta tumbuhan berbiji pendek yang mana mempunyai masa perkembangan sangat singkat, yakni 2 bulan saja
- Mempunyai fauna yang khas juga, yakni muskoxem (bison yang berbulu teba), reindeer atau caribou atau rusa kutub, rubah, dan burung ptarmigan.

4) Bioma Gurun



Gambar 2.8 : ilustrasi Bioma Gurun

Ekosistem darat yang selanjutnya adalah bioma gurun. Gurun merupakan padang yang mempunyai ukuran sangat luas dan mempunyai sifat tandus. Hal ini karena curah hujan yang turun sangatlah sedikit. bisa dikatakan bahwasannya hujan sangat jarang menimpa wilayah gurun ini.

Contoh gurun yang terkenal di dunia adalah gurun Sahara di Afrika, dan gurun Gobi di Asia. Untuk mengetahui lebih dalam mengenai gurun ini, berikut merupakan ciri- ciri yang dimiliki oleh gurun:

- Mempunyai curah hujan yang sangat rendah, yakni kurang dari 25 cm/ tahun
- Keadaan tanah sangat tandus
- Tanah tidak dapat menyimpan air
- Mempunyai kecepatan evaporasi atau tingkat penguapan yang sangat tinggi
- Memiliki kelembapan udara yang sangat rendah
- Terdapat perbedaan suhu yang sangat ekstrim pada malam dan siang hari. Suhu pada siang hari bisa mencapai 60° Celcius, sedangkan di malam hari suhu bisa mencapai 0° Celcius.

5) Bioma Taiga



Gambar 2.9 : ilustrasi bioma taiga

Jenis ekosistem darat yang selanjutnya ada bioma taiga. Bioma taiga ini juga disebut sebagai hutan boreal. Bioma taiga ini berada di wilayah atau daerah di antara daerah pemiliki iklim sub tropis dengan daerah yang memiliki iklim kutub.

Selain di daerah yang demikian, bioma taiga ini juga berada di daerah yang memiliki iklim dingin. Daerah- daerah yang memiliki bioma ini antara lain Alaska, Amerika Utara, Rusia, dan semenanjung Skandinavia. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai bioma ini, berikut ini merupakan ciri- ciri bioma taiga ini:

- Terdapat di antara daerah iklim sub tropis dengan daerah iklim kutub atau di daerah iklim dingin
- Terdapat perbedaan suhu yang sangat mencolok antara musim panas dan juga musim dingin
- Terjadi pertumbuhan tanaman ketika musim panas, yakni selama 3 hingga 6 bulan
- Memiliki flora atau tumbuhan yang bersifat homogen atau berseragam
- Tumbuhan yang dominan tumbuh disana adalah tumbuhan yang memiliki daun runcing seperti jaru (tumbuhan konifer), yang tampak selalu hijau sepanjang tahunnya
- Dihuni oleh berbagai fauna khas, yakni srigala, burung, beruang hitam, moose, ajak, dan lynx.

6) Hutan Hujan Tropis



Gambar 2.10 :Ilustrasi Hutan Hujan Tropis

Ekosistem darat selanjutnya juga berupa hutan hujan tropis. Sesuai dengan namanya, hutan ini berada di daerah yang memiliki iklim tropis, yakni daerah yang dilalui oleh garis khatulistiwa.

Contoh hutan hujan tropis yang sangat terkenal di dunia antara lain hutan hujan tropis di lembah sungai Amazon, lembah sungai Kongo, dan beberapa lagi di Asia Tenggara (termasuk di Kalimantan, Indonesia). Untuk mengetahui lebih dalam mengenai hutan hujan tropis ini, berikut ini merupakan ciri- ciri yang dimiliki oleh hutan hujan tropis tersebut:

- Memiliki tingkat curah hujan yang sangat tinggi, yakni antara 200 hingga 450 cm/ tahun
- Mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun
- Suhu lingkungan antara 21 hingga 30 derajat Celcius
- Pohon yang berada di hutan ini tumbuh tinggi hingga mencapai 55 m, dan juga membentuk tudung atau kanopi.
- Hutan ini juga ditumbuhi beberapa tanaman rambat seperti rotan dan anggrek yang menempel di ponon- pohon untuk mendapatkan sinar matahari.
- Sebagai tempat naungan beberapa fauna yang hidup di sekitar kanopi pohon, seperti macan tutul, jaguar, dan babi hutan. Hal ini karena di bawah kanopi binatang- binatang tersebut bisa dengan mudah mendapatkan makanan. Beberapa binatang juga ditemukan bisa terbang dan emmanjat, seperti monyet, burung, kelelawar, ular, tupai, dna juga beberapa macam serangga.

7) Padang Rumput



Gambar 2.11 : Ilustrasi Padang Rumput

Jenis ekosistem darat yang terakhir adalah padang rumput. Sama seperti hutan hujan tropis, padang rumput ini juga terdapat di wilayah atau daerah tropis hingga mempunyai iklim sedang. Beberapa negara yang mempunyai banyak padang rumput antara lain Amerika Selatan, Hongaria, Australia, Rusia bagian Selatan, dan beberapa di wilayah Indonesia.

Daerah di Indonesia yang banyak mempunyai padang rumput adalah di wilayah Nusa Tenggara. Untuk mengenal lebih dekat mengenai padang rumput ini, berikut merupakan ciri- ciri dari padang rumput:

- Terdapat di daerah yang mempunyai iklim tropis dan juga sub tropis
- Mempunyai curah hujan rata- rata sebesar 25 hingga 50 cm/ tahun. Curah hujan yang demikian ini turun dengan tidak teratur.
- Di daerah yang memiliki curah hujan tinggi, terdapat rumput yang tumbuh subur yang tingginya mencapai 3 meter, seperti bluestem grasses. Sementara di daerah surah hujannya hanya sedikit terdapat rumput- rumput yang pendek seperti grama dan bufallo grasses.
- Suhu di padang rumput umumnya terasa panas.
- Terdapat posoritan dan juga drainase yang tidak teratur, hal ini akan menyebabkan tumbuhan sukar untuk dapat mengambil air.
- Dihuni oleh beberapa hewan khas padang rumput, yakni reptil, burung, kijang, singa, kanguru, srigala, cheetah, jaguar, zebra, jerapah, hewan- hewan pengerat, dan berbagai jenis serangga.

8. Keanekaragaman Hayati Indonesia

Indonesia merupakan Negara kepulauan terbesar di dunia; terdiri atas 18.110 pulau (LAPAN-2003) yang tersebar dari Sabang sampai Meroke. Lebih dari 10.000 di antaranya merupakan pulau-pualau kecil. Pulau-pulau tersebut di antaranya memiliki keadaan alam yang berbeda-beda dan menampilkan kekhususan kehidupan di dalamnya.hal ini yang menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman flora,fauna,dan mikroorganisme yang tinggi.

a. Kekayaan Flora,Fauna dan Mikroorganisme di Indonesia

Indonesia di kenal sebagai Negara megabiodiversitas,selain Brazil dan Zaire,karena memiliki kekayaan flora,fauna dan mikroorganisme yang sangat banyak. Menurut Indonesia center for biodiversity and biotheknology (ICBB) , meskipun luas daratan Indonesia hanya 1,3 % dari total luas daratan didunia, tetapi banyak spesies didunia yang hidup diindonesia. Indonesia menempati rangking pertama didunia dengan kekayaan spesies mamalia (646 spesies, 36&endemic). Ranking pertama untuk kupu-kupu besar dan berwarna-warni (swallowtail butterflies), total 121 spesies yang sudah teridentifikasi , 44% endemic. Ranging

ketiga reptilia (lebih dari 600 spesies), ranking keempat untuk burung (1603 spesies, 28% endemic), ranking kelima amfibia (270 spesies), dan ranking ketujuh untuk tumbuhan berbungan (sekitar 25.000 spesies). di hutan-hutan Indonesia ditemukan 400 spesies pohon yang bernilai ekonomis tinggi.

Indonesia memiliki sejumlah spesies endemic tertinggi didunia. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pulau yang terisolir dalam waktu yang cukup lama , sehingga perlahan-lahan muncul spesies local yang unik, dan dikenal dengan endemic. Namun saat ini, sudah banyak spesies endemic yang berhasil dipelihara dan dikembangkan diluar daerah asalnya. Spesies endemic terbanyak terdapat di Sulawesi, papua, dan kepulauan mentawai dipantai sumatera barat. Keanekaragaman hayati tertinggi terdapat di papua, kemudian sumatera, Kalimantan, jawa , Sulawesi dan Maluku. Contoh hewan endemic antara lain barbourula borneensis (katak tanpa paru-paru) yang endemic dikalimantan dan eos cyanoglia (nuri sayap hitam) yang endemic diteluk cendrawasih, papua.

9. Penyebaran Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Di pandang dari segi biodiversitas, posisi geografis Indonesia sangat menguntungkan. Posisi tersebut memengaruhi pola penyebaran flora dan fauna Indonesia.

a) Penyebaran Fauna di Indonesia

Sebagai daerah dengan jumlah persebaran hutan yang banyak, Indonesia juga memiliki kekayaan fauna yang jumlahnya tidak sedikit. Persebaran fauna di Indonesia di bagi berdasarkan garis wallace dan garis webber. Kedua garis ini membagi Indonesia menjadi 3 bagian. Bagian oriental, bagian peralihan, dan bagian australia. Pembagian ini dilihat berdasarkan kesamaan jenis karakteristik hewan yang ada di daerah tersebut dengan daerah yang lain. Garis wallace memisahkan antara Indonesia bagian oriental dan australia. Sedangkan garis webber adalah garis yang berada di antara oriental dan australia. Bagian oriental, bagian peralihan, dan bagian australia. Pembagian ini dilihat berdasarkan kesamaan jenis karakteristik hewan yang ada di daerah tersebut dengan daerah yang lain. Garis wallace memisahkan antara Indonesia bagian oriental dan australia. Sedangkan garis webber adalah garis yang berada di antara oriental dan australia.

1) Wilayah Oriental

Wilayah oriental meliputi daerah Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan. Hewan yang berada di wilayah ini, memiliki kesamaan karakteristik dengan hewan yang berada di daerah asia. Hewan pada daerah ini, biasanya mendiami daerah hutan hujan tropis. Jenis hewan yang mendiami daerah oriental biasanya berbadan besar atau berjenis primata.

Sedangkan burung yang mendiami daerah ini biasanya memiliki kicauan yang bagus tetapi memiliki bulu yang kurang berwarna. Jenis hewan pada bagian oriental ini adalah gajah, harimau, dan badak sumatra. Tapir, badak bercula satu, beruang madu, orang utan, tarsius, kukang, uwa- uwa. Sedangkan untuk jenis burung, ada burung rangkong, burung jalak bali, burung murai, burung elang putih dan burung elang jawa.

2) Wilayah Australia

Wilayah australia meliputi daerah papua, maluku, nusa tenggara, dan sulawesi. Hewan pada wilayah ini memiliki jenis yang hampir sama dengan wilayah australia. Hewan pada daerah ini memiliki ciri bertubuh kecil. Selain itu beberapa mamalia memiliki kantong. Untuk jenis burung di wilayah ini, memiliki warna bulu yang lebig beraneka ragam dan lebih banyak memiliki warna.

Dikarenakan memiliki kesamaan dengan daerah australia, hewan kangguru juga ditemukan di wilayah ini. Hanya saja jenis kangguru di Indonesia dan australia memiliki bentuk fisik yang sedikit berbeda. Selain kangguru jenis hewan di daerah ini adalah walabi, kuskus dan oposum. Sedangkan untuk jenis burung adalah cendrawasih, kasuari dan kakatua raja.

3) Peralihan

Wilayah peralihan adalah wilayah dimana hewan yang mendiaminya memiliki ciri yang berbeda dengan daeran oriental dan daerah australia. Wilayah peralihan meliputi sulawesi selatan hingga kepulauan aru. Hewan yang berada di wilayah ini dapat dikatakan sebagai hewan endemik Indonesia, karena tidak memiliki kesamaan dengan daerah lain. Hewan yang berada di wilayah peralihan adalah komodo, anoa, babi rusa, dan burung maleo.

Selain hewan di atas, beberapa binatang endemik Indonesia lainnya yang tidak berada di wilayah peralihan adalah tarsius, kukang, dan badak bercula satu.

Sedangkan beberapa hewan di Indonesia yang masuk daftar terancam punah adalah badak dan harimau sumatra, tapir, elang jawa, burung rangkong, orang utan, komodo, beruang madu, bekantan, badak bercula satu, macan tutul, gajah sumatra, penyu hijau, jalak bali, cendrawasih, maleo, kakatua raja, kasuari, dan sanca hijau.

Akibat dari ulah manusia, banyak hewan dan tumbuhan yang terancam punah. Untuk mencegah kepunahan, dapat dilakukan dengan cara melestarikan flora dan fauna. Menjaga bumi adalah tugas dari manusia. Ekosistem perlu dijaga kesimbangannya, sehingga tidak terjadi dampak yang merugikan manusia.

b) Penyebaran Flora Indonesia

Flora Indonesia termasuk flora kawasan Malesiana yang meliputi Malaysia, Filipina, Indonesia, dan Papua Nugini. Pada tahun 2009, Van Wlzen dan Silk, botanis dari Belanda, melakukan penelitian yang menjelaskan distribusi flora Malesiana. Menurut keduanya, flora Malesiana terbagi menjadi menjadi flora dataran Sunda, flora daratan Sahul, dan flora di daerah tengah (Wallacea) yang khas dan endemic.

Flora daratan Sunda antara lain tumbuhan dari family Dipterocarpaceae, contohnya pohon keruing (*Dipterocarpus applanatus*) yang kayunya sering di gunakan untuk bahan bangunan, dan tumbuhan family Nepenthaceae, contohnya tumbuhan pemangsa atau kantong semar.

Flora dataran Sahul antara lain sagu dan tumbuhan dari family Myristicaceae, misalnya pala. Flora kawasan Wallacea antara lain leda yang meliki batang berwarna-warni.

Seorang ahli geografi dan botani dari Jerman, Franz Wilhelm Junghuhn, mengklasifikasikan iklim di pulau Jawa secara vertical sesuai dengan tumbuhan yang hidup di iklim tersebut. Klasifikasi ini bisa di jadikan dasar pengelompokan tumbuhan di Indonesia secara vertikal. Menurut ketinggian tempat dari permukaan laut, flora Indonesia di bagi menjadi beberapa kelompok berikut.

- a. Daerah dengan ketinggian 0 – 650 m merupakan daratan rendah pantai dan hutan mangrove dengan jenis tanaman pandan, bakau, kayu api, bogem, sagu, dan nipah. Semakin jauh kedaratan di temukan kelapa, kelapa sawit, cokelat, padi, jagung, kapuk, dan karet.

- b. Daerah dengan ketinggian 650 – 1.500 m di tumbuh tanaman rasamala, kina, aren, pinang, kopi, tembakau, dan teh.
- c. Daerah dengan ketinggian 1.500 – 2.500 m di tumbuh tanaman cantigi koneng, cemara gunung, anggrek tanah, di pegunungan papua dan berry.

Daerah dengan ketinggian di atas dua ribu lima ratus meter merupakan daerah pegunungan yang dingin. Di ketinggian ini di temukan lumut, lichen, dan bunga edelweiss (*Anaphalis Javanica*)

10. Fungsi dan Manfaat Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Keanekaragaman hayati Indonesia merupakan anugrah terbesar dari Tuhan yang Maha Kuasa. Keanekaragaman hayati memiliki berbagai fungsi, yang di jelaskan sebagai berikut.

a. Manfaat Keanekaragaman Hayati ialah Sebagai Sumber Pangan

Sebagian besar Makanan pokok penduduk Indonesia ialah diperoleh dari tanaman padi (*Oryza sativa*). Namun tetapi ada juga suatu tempat yang makanan pokok penduduknya itu adalah jagung, talas, singkong, sagu, atau juga ubi jalar. Indonesia ini kaya sekali akan bahan makanan pokok serta juga tanaman penghasil buah dan juga sayuran yang diperkirakan terdapat 400 jenis atau macam tanaman yang menghasilkan buah. Sedangkan pada tanaman penghasil sayuran itu sekitar 370 jenis atau macam. Terdapat juga sekitar 70 jenis atau macam tanaman berumbi, Indonesia dari dulu sampai sekarang ini terkenal dengan rempah-rempah yang melimpah yakni sekitar 55 jenis atau macamnya, Sumber makanan tersebut juga berasal dari aneka ragam hewan darat, air tawa, serta juga air laut.

b. Manfaat Keanekaragaman Hayati ialah Sebagai Sumber Obat-Obatan atau Kesehatan

Indonesia ini mempunyai sekitar 30.000 spesies tumbuhan, 940 spesies di antaranya adalah tanaman obat serta juga sekitar 250 spesies tanaman obat yang digunakan didalam suatu industri obat herbal lokal. berikut ini adalah macam-macam tanaman obat dan juga kegunaannya. Kina (*Cinchona calisaya*, *Cinchona officianlis*), kulitnya itu mengandung suatu alkaloid kina (quinine) untuk dapat mengobati malaria. Madu dari lebah juga dapat dimanfaatkan ialah sebagai peningkat daya tahan tubuh, mengkudu/ pace (*Morinda citrifolia*) ialah untuk

menurunkan tekanan darah tinggi. Buah merah (*Pandanus conoideus*) juga dimanfaatkan ialah sebagai obat untuk dapat mengobati kanker (tumor), kolesterol tinggi, serta diabetes, hewan juga dapat dimanfaatkan ialah sebagai obat-obatan, contohnya ialah Ular, bagian daging serta lemaknya itu dipercaya bisa mengobati penyakit kulit (gatal-gatal).

c. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Kosmetik

Beberapa dari tumbuhan juga digunakan untuk kosmetika, antara lain ialah sebagai berikut, yang digunakan untuk pelumas dan penghitam rambut, urang aring (*Eclipta alba*), pandan, minyak kelapa, mangkohan, lidah buaya (*Aloe vera*) yang dimanfaatkan untuk wewangian (parfum). Bunga mawar (*Rosa hybrid*), cendana (*Santalum album*), kemuning (*Murraya exotica*), kenanga (*Cananga odorata*), melati (*Jasminum grandiflorum*)

d. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Sandang

Beberapa dari jenis tanaman yang digunakan ialah sebagai bahan sandang atau pakaian, antara lain ialah sebagai berikut. Dimanfaatkan ialah seratnya untuk dapat dipintal menjadi kain atau juga bahan pakaian. Rami (*Boechmeria nivea*), sisal (*Agave sisalana*), pisang hutan atau abaca (*Musa textilis*), kenaf (*Hibiscus cannabinus*), jute (*Corchorus capsularis*). Tanaman labu air (*Lagenaria siceraria*) juga dimanfaatkan oleh Suku Dani pada lembah Baliem (Papua) ialah sebagai bahan untuk dapat membuat koteka (horim) laki-laki. Sementara itu untuk membuat pakaian wanita di Papua ini digunakan tumbuhan wen (*Ficus drupacea*) serta kem (*Eleocharis dulcis*).

Beberapa hewan juga bisa dimanfaatkan untuk dapat membuat pakaian, antara lain ialah sebagai berikut. Kulit sapi digunakan ialah untuk membuat sepatu, ulat sutera ialah untuk membuat kain sutera yang mempunyai nilai ekonomi sangat tinggi. Kulit dari beberapa hewan, misalnya ialah sapi serta kambing juga dapat dimanfaatkan untuk membuat jaket, bulu burung juga bisa digunakan untuk dapat membuat aksesoris pakaian

e. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Papan

Terutama rumah adat, Sebagian besar dari rumah di Indonesia ini menggunakan kayu. Kayu tersebut dimanfaatkan untuk dapat membuat jendela, alas atap, serta juga tiang. Berikut ini adalah Beberapa tumbuhan yang dapat

dimanfaatkan kayunya antara lain ialah kelapa (*Cocos nucifera*),jati (*Tectona grandis*),Meranti (*Shorea acuminata*),nangka (*Artocarpus heterophyllus*),kayu ulin (*Eusideroxylon borneensis*),bambu (*Dendrocalamus asper*),rasamala (*Altingia excelsa*),gebang (*Corypha utan*). Berikut ini yang digunakan untuk dapat membuat atap serta dinding rumah.Beberapa jenis tumbuhan palem (*Nypa fruticans*, *Oncosperma trigillarium*, serta juga *Oncosperma horridum*) yang dimanfaatkan ialah untuk membuat rumah di Sumatra serta Kalimantan.Pada pulau Timur alang-alang (*Imperata cylindrica*) dimanfaatkan ialah untuk membuat atap rumah.

f. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Aspek Budaya

Indonesia memiliki keanekaragaman suku serta budaya yang tinggi. Terdapat sekitar 350 jenis (suku) dengan agama serta juga kepercayaan, budaya, dan juga adat-istiadat yang berbeda. Didalam menjalankan suatu upacara ritual keagamaan serta kepercayaannya, penyelenggaraan upacara adat dan juga hewan.Berikut ini Beberapa upacara ritual keagamaan serta kepercayaan, upacara adat, dan juga pesta tradisional tersebut, antara lain sebagai berikut.Upacara kematian pada Toraja ini menggunakan berbagai jenis atau macam tumbuhan yang dianggap mempunyai nilai magis saat memandikan jenazah, misalnya ialah limau, pisang, daun kelapa, serta juga rempah-rempah.

Umat islam juga menggunakan hewan ternak ialah (kerbau, kambing dan sapi) di hari raya Qurban.Budaya nyekar (ziarah kubur) di masyarakat Jawa tersebut menggunakan mawar, kantil, melati, serta juga kenanga.Umat Nasrani juga menggunakan pohon cemara (*Araucaria Isp.*, *Casuarina equisetifolia*)ialah sebagai saat perayaan natal upacara Ngaben di Bali juga menggunakan 39 jenis atau macam tumbuhan yang mengandung minyak atsiri yang berbau harum, antara lain ialah kenanga, pandan, melati, cendana, serta juga sirih.

g. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Pendapatan

Keanekaragaman hayati yang melimpah tersebut juga bisa dimanfaatkan pintar serta bijaksana yakni dengan menjual seperti yang terdapat dipasaran, baik itu tumbuh-tumbuhan, hewan, serta juga berbagai macam bahan kosmetik dan juga industri.

h. Manfaat Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Plasma Nutfah (Sumber Daya Genetik)

Plasma Nutfah merupakan bagian tumbuhan, hewan atau juga mikroorganisme yang memiliki fungsi serta juga kemampuan mewariskan sifat. Pada tiap-tiap organisme yang masih liar di dalam ataupun yang sudah dibudidayakan manusia yang mengandung suatu plasma nutfah. Plasma nutfah tersebut berguna ialah untuk dapat merakit varietas unggul di suatu spesies, misalnya ialah spesies yang tahan terhadap suatu penyakit ataupun mempunyai produktivitas tinggi. Plasma nutfah tersebut akan mempertahankan mutu sifat dari organisme dari generasi ke generasi yang berikutnya, misalnya ialah padi Rojolele u yang akan mewariskan sifat pulen serta juga rasa enak, ubi jalar Cilembu serta juga buah duku Palembang yang akan mewariskan sifat dari rasa manis.

11. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati

Menghilangnya keanekaragaman hayati di suatu wilayah dapat di sebabkan oleh beberapa faktor berikut ini.

a. Hilangnya Habitat

Daftar Merah IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) menunjukkan bahwa hilangnya habitat yang diakibatkan manajemen pertanian dan hutan yang tidak berkelanjutan menjadi penyebab terbesar hilangnya keanekaragaman hayati. Bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan semakin bertambah pula kebutuhan yang harus dipenuhi. Lahan yang tersedia untuk kehidupan tumbuhan dan hewan semakin sempit karena digunakan untuk tempat tinggal penduduk, dibabat untuk digunakan sebagai lahan pertanian atau dijadikan lahan industri.

b. Pencemaran Tanah, Udara, dan Air

Zat pencemar (polutan) adalah produk buangan yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Polutan tersebut dapat mencemari air, tanah, dan udara. Beberapa polutan berbahaya bagi organisme. Nitrogen dan sulfur oksida yang dihasilkan dari kendaraan bermotor jika bereaksi dengan air akan membentuk hujan asam yang merusak ekosistem. Penggunaan chlorofluorocarbon (CFC) yang berlebihan menyebabkan lapisan ozon di atmosfer berlubang. Akibatnya intensitas sinar ultraviolet yang masuk ke bumi meningkat dan menyebabkan banyak

masalah, antara lain berkurangnya biomassa fitoplankton di lautan yang menyebabkan terganggunya keseimbangan rantai makanan organisme.

c. Perubahan Iklim

Salah satu penyebab perubahan iklim adalah pencemaran udara oleh gas karbon dioksida (CO₂) yang menimbulkan efek rumah kaca. Menurut Raven (1995), efek rumah kaca meningkatkan suhu udara 1-3°C dalam kurun waktu 100 tahun. Kenaikan suhu tersebut menyebabkan pencairan es di kutub dan kenaikan permukaan air laut sekitar 1-2 m yang berakibat terjadinya perubahan struktur dan fungsi ekosistem lautan.

d. Eksploitasi Tanaman dan Hewan

Eksploitasi hewan dan tumbuhan secara besar-besaran biasanya dilakukan terhadap komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, misalnya kayu hutan yang digunakan untuk bahan bangunan dan ikan tuna sirip kuning yang harganya mahal dan banyak diminati oleh pecinta makanan laut. Eksploitasi yang berlebihan dapat menyebabkan kepunahan spesies-spesies tertentu, apalagi bila tidak diimbangi dengan usaha pengembangbiakannya.

e. Adanya Spesies Pendetang

Masuknya spesies dari luar ke suatu daerah seringkali mendesak spesies lokal yang sebenarnya merupakan spesies penting dan langka di daerah tersebut. Beberapa spesies asing tersebut dapat menjadi spesies invasif yang menguasai ekosistem. Contohnya ikan pelangi (*Melanotaenia ayamaruensis*) merupakan spesies endemik Danau Ayamaru, Papua Barat. Ikan pelangi terancam punah karena dimangsa oleh ikan mas (*Cyprinus Carpio*) yang dibawa dari Jepang dan menjadi spesies invasif di danau tersebut.

f. Industri Pertanian dan Hutan

Para petani cenderung menanam tumbuhan atau memelihara hewan yang bersifat unggul dan menguntungkan sedangkan tumbuhan dan hewan yang kurang unggul dan kurang menguntungkan akan disingkirkan. Selain itu, suatu lahan pertanian atau hutan industri umumnya hanya ditanami satu jenis tanaman (monokultur), misalnya teh, karet, dan kopi. Hal ini dapat menurunkan keanekaragaman hayati tingkat spesies.

12. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Menurunnya keanekaragaman hayati menyebabkan semakin sedikit pula manfaat yang di peroleh manusia. Penurunan keanekaragaman hayati dapat dicegah dengan cara melakukan pelestarian (konservasi) keanekaragaman hayati. Agar keanekaragaman makhluk hidup dapat terus lestari dan mampu memberi manfaat yang sebesar-besarnya kepada manusia, pemanfaatannya harus secara bijaksana. Beberapa usaha penyelamatan dan pelestarian keanekaragaman makhluk hidup sebagai berikut.

- a. Sistem tebang pilih dengan cara memilih tanaman yang bila ditebang tidak sangat berpengaruh terhadap ekosistem.
- b. Peremajaan tanaman dilakukan untuk mempertahankan dan meningkatkan hasil dengan mempersiapkan tanaman pengganti.
- c. Penangkapan musiman yang dilakukan pada saat populasi hewan paling banyak dan tidak pada saat kondisi yang dapat mengakibatkan kepunahan. Contohnya tidak berburu pada saat musim berkembang biak.
- d. Pembuatan cagar alam dan tempat perlindungan bagi tumbuhan dan hewan langka seperti suaka margasatwa dan taman nasional. Tempat-tempat tersebut melindungi flora atau fauna yang sudah terancam punah.
- e. Perlindungan (konservasi) keanekaragaman hayati bertujuan untuk melindungi flora dan fauna dari ancaman kepunahan. Konservasi dibagi dua macam, yaitu:

1) In Situ

In situ adalah konservasi flora dan fauna yang dilakukan pada habitat asli. Misalnya memelihara ikan yang terdapat di suatu danau yang dilakukan di danau tersebut, tidak dibawa ke danau lain atau sungai. Ini dilakukan agar lingkungannya tetap sesuai dengan lingkungan alaminya. Meliputi 7 kategori, yaitu cagar alam, suaka margasatwa, taman laut, taman buru, hutan, atau taman wisata, taman provinsi, dan taman nasional.

2) Ex Situ

Ex situ adalah konservasi flora dan fauna yang dilakukan di luar habitat asli, namun kondisinya diupayakan sama dengan habitat aslinya. Perkembangbiakan hewan di kebun binatang merupakan upaya pemeliharaan ex situ. Jika berhasil dikembangbiakan, sering kali organisme tersebut dikembalikan

ke habitat aslinya. Contohnya, setelah berhasil ditangkap secara ex situ, jalak Bali dilepaskan ke habitat aslinya di Bali. Misalnya: konservasi flora di Kebun Raya Bogor dan konservasi fauna di suaka margasatwa Way Kambas, Lampung.

Upaya melestarikannya juga meliputi ekosistem di suatu wilayah. Perlindungan tersebut di antaranya:

a. Cagar Alam

Cagar alam adalah membiarkan ekosistem dalam suatu wilayah apa adanya. Perkembangannya terjadi secara proses alami. Manusia dilarang memasukinya tanpa izin khusus. Cagar alam bertujuan untuk:

- a. melindungi ciri khas tumbuhan, hewan, dan ekosistem alami
- b. mempertahankan keanekaragaman gen
- c. menjamin pemanfaatan ekosistem secara berkesinambunga
- d. memelihara proses ekologi

Contohnya Cagar Alam Pangandaran (Jawa Barat).

b. Suaka Margasatwa

Merupakan pelestarian satwa langka. Perburuan dibuatkan peraturan tertentu. Satwa langka dilindungi oleh undang-undang konservasi, sehingga kepemilikannya harus memiliki izin khusus.

c. Taman Nasional

Taman Nasional adalah kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli. Taman nasional dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi. Taman nasional juga berfungsi melindungi ekosistem, melestarikan keanekaragam flora dan fauna, dan melestarikan pemanfaatan sumber daya alam hayati.

Beberapa taman nasional tersebut misalnya Taman Nasional (TN) Gunung Leuseur (Aceh dan Sumatera Utara), TN Kerinci Seblat (Sumatera Selatan dan Bengkulu), TN Bukit Barisan Selatan (Bengkulu dan Lampung), TN Ujung Kulon (Banten), TN Gunung Gede Pangrango (Bogor dan Sukabumi, Jawa Barat), TN Kepulauan Seribu (DKI Jakarta), TN Bromo Tengger (Jawa Timur), TN Meru Betiri (Jawa Timur), TN Baluran (Banyuwangi, Jawa Timur), TN Bali Barat, TN Komodo (Nusa Tenggara Barat) dan TN Tanjung Puting (Kalimantan Tengah).

d. Taman Laut

Taman laut adalah wilayah lautan yang memiliki keanekaragaman flora dan fauna yang tinggi dan indah. Kawasan ini dijadikan sebagai konservasi alam, misalnya Taman Laut Bunaken di Sulawesi Utara.

Konservasi alam adalah upaya pengelolaan sumber daya alam untuk menjamin kelangsungan hidup manusia di masa kini dan masa mendatang. Konservasi alam meliputi tiga hal, yaitu:

1. Perlindungan, melindungi proses ekologis dan sistem penyangga kehidupan. Misalnya, perlindungan siklus udara dan air.
2. Pelestarian, melestarikan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati.
3. Pemanfaatan, memanfaatkan secara bijaksana sumber daya alam dan lingkungannya.

e. Hutan Lindung

Hutan lindung biasanya terletak di daerah pegunungan. Hutan tersebut berfungsi sebagai resapan air. Hal ini untuk mengatur tata air dan menjaga agar tidak terjadi erosi.

f. Kebun Raya

Kebun raya adalah kebun buatan yang berguna untuk menghimpun tumbuhan dari berbagai tempat untuk dilestarikan. Selain itu, kebun raya ialah Kebun raya Bogor dan Kebun Raya Purwodadi (Jawa Timur). Masyarakat awam hendaknya tidak memelihara hewan atau tumbuhan langka yang rawan punah. Memelihara burung, kera, atau orang utan di rumah akan menyebabkan hewan-hewan tersebut semakin cepat punah. Sebaiknya, hewan-hewan tersebut dibiarkan hidup secara alami atau diserahkan pemeliharaannya kepada orang yang ahli agar ditangkarkan dan kemudian dilepaskan kembali ke habitat aslinya. Kita dapat berperan serta untuk melestarikannya dengan memelihara hewan atau tumbuhan hasil penangkaran atau budi daya, misalnya burung kenari, ikan hias, tanaman hias, kucing dan anjing.

Kita dapat membantu melestarikan keanekaragaman makhluk hidup dengan cara:

- a. Tidak membunuh hewan dan tumbuhan liar
- b. Tidak memperlakukan hewan liar dan memetik tumbuhan langka

- c. Sewaktu bertamasya atau berkemah, tetaplah memelihara kelestarian lingkungan, tidak membawa pulang hewan dan tumbuhan langka.
- d. Tidak membuang sampah di sembarang tempat, karena dapat mengganggu kesehatan hewan jika termakan hewan tersebut
- e. Tidak membuang limbah ke lingkungan, misal limbah rumah tangga atau pestisida, karena dapat membahayakan kehidupan hewan dan tumbuhan yang ada di lingkungan tersebut.

13. Klasifikasi Makhluk Hidup

Makhluk hidup sebagai objek kajian biologi sangatberaneka ragam. Agar mudah mempelajarinya, para ahli melakukan klasifikasi untuk menyederhanakannya. Klasifikasi makhluk hidup berdasarkan ciri-ciri tertentu yang di milikinya. Cabang ilmu biologi yang mempelajari klasifikasi makhluk hidup di sebut taksonomi (Yunani,*Taxiz* = susunan. *Nomos* = aturan). Kegiatan klasifikasi adalah pembentukan kelompok-kelompok dengan cara mencari keseragaman dalam keanekaragaman. Jadi berbagai jenis makhluk hidup akan dikelompokkan dalam satu kelompok jika memiliki kesamaan ciri atau sifat.

Beberapa dasar klasifikasi di gunakan dalam melakukan klasifikasi, antara lain berdasarkan ciri-ciri fisik, morfologi, cara berproduksi, manfaat, ciri-ciri kromosom, kandungan gen di dalam kromosom,dan kandungan zat di biokimiawi. Berdasarkan dasar-dasar klasifikasi tersebut sistem klasifikasi makhluk hidup dapat di bedakan menjadi sistem alamiah, sistem artifisial (buatan) sistem filogenik, dan sistem modern.

a. Sistem Alamiah

Klasifikasi sistem alami dirintis oleh Michael Adams dan Jean Baptiste de Lamarck. Sistem ini menghendaki terbentuknya kelompok-kelompok takson yang alami. Artinya anggota-anggota yang membentuk unit takson terjadi secara alamiah atau sewajarnya seperti yang dikehendaki oleh alam.

Klasifikasi sistem alami menggunakan dasar persamaan dan perbedaan morfologi (bentuk luar tubuh) secara alami atau wajar. Contoh, hewan berkaki dua, berkaki empat, tidak berkaki, hewan bersayap, hewan bersirip, hewan berbulu, bersisik, berambut dan lain-lain. Sedangkan pada tumbuhan, ada kelompok tumbuhan berkeping biji satu, berkeping biji dua.

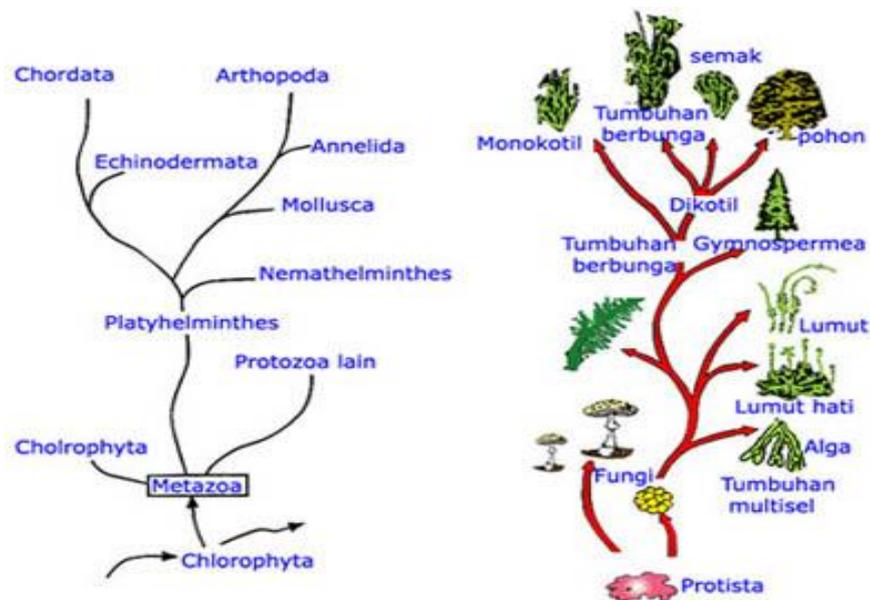
b. Sistem Filogenik

Klasifikasi sistem filogenetik muncul setelah teori evolusi dikemukakan oleh para ahli biologi. Pertama kali dikemukakan oleh Charles Darwin pada tahun 1859. Menurut Darwin, terdapat hubungan antara klasifikasi dengan evolusi.

Sistem filogenetik disusun berdasarkan jauh dekatnya kekerabatan antara takson yang satu dengan yang lainnya. Selain mencerminkan persamaan dan perbedaan sifat morfologi dan anatomi maupun fisiologinya, sistem ini pun menjelaskan mengapa makhluk hidup semuanya memiliki kesamaan molekul dan bio kimia, tetapi berbeda-beda dalam bentuk susunan dan fungsinya pada setiap makhluk hidup.

Jadi pada dasarnya, klasifikasi sistem filogenetik disusun berdasarkan persamaan fenotip yang mengacu pada sifat-sifat bentuk luar, faal, tingkah laku yang dapat diamati, dan pewarisan keturunan yang mengacu pada hubungan evolusioner sejak jenis nenek moyang hingga cabang-cabang keturunannya.

Perhatikan gambar atau diagram pohon filogenetik hewan dan filogenetik tumbuhan berikut ini yang menunjukkan urutan evolusi pada hewan dan pada tumbuhan



Gambar 2.12 : Klasifikasi dan evolusi, kerajaan, divisi, anak divisi, dan beberapa kelas, untuk menunjukkan kemungkinan urutan evolusi tumbuhan.

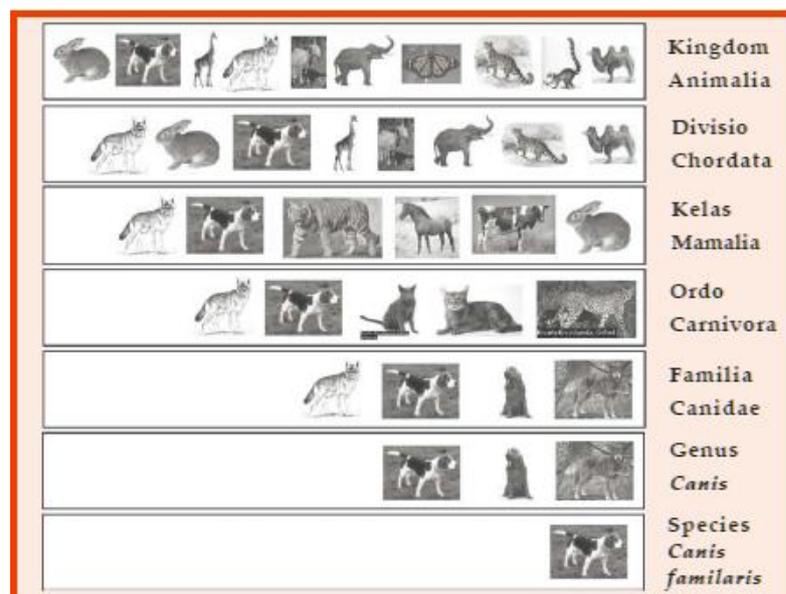
Contoh sederhana untuk menunjukkan pengelompokan atau klasifikasi makhluk hidup menurut sistem filogenetik, Anda dapat amati di kebun binatang. Di situ Anda akan menemukan kelompok hewan reptilia, amphibia, unggas, dan mamalia dan sebagainya.

c. Sistem Klasifikasi Modern

Sistem klasifikasi modern di buat berdasarkan hubungan kekerabatan organisme, ciri-ciri gen atau kromosom serta ciri-ciri biokimia. Pada klasifikasi sistem modern, selain menggunakan dasar perbandingan ciri-ciri morfologi, struktur anatomi, fisiologi, etologi, juga di lakukan perbandingan struktur molekuler dari organisme yang di klasifikasikan.

d. Sistem Klasifikasi Buatan (Artifisial)

Kingdom dan filum merupakan istilah untuk hewan sedangkan regnum dan divisio merupakan istilah untuk tumbuhan. Pada tabel di atas dapat kita lihat bahwa klasifikasi yang dilakukan oleh C. Linnaeus dimulai dari yang bersifat umum kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok kecil hingga tingkatan terkecil. Dengan kata lain, pada tingkatan yang lebih tinggi memiliki persamaan sifat-sifat umum sedangkan pada tingkatan yang lebih rendah pengelompokannya lebih spesifik. Tiap tingkatan ini kita namakan sebagai takson. Perhatikanlah gambar berikut ini.



Gambar 2.13.: Tingkatan takson makhluk hidup (Sumber: CD Clipart/Indun Kistinnah, hal. 43)

Tingkatan Takson dalam Klasifikasi adalah sebagai berikut :

1) Kingdom/Regnum (Kerajaan/Dunia)

Merupakan tingkatan tertinggi dalam strata pengklasifikasian. Hewan akan dikelompokkan dalam kingdom animalia sedangkan tumbuhan akan dikelompokkan dalam kindom plantae.

2) Filum atau Divisio (Keluarga Besar)

Dari klasifikasi awal pada takson kindom kita dapat melihat ciri-ciri pada hewan atau tumbuhan sehingga dapat menggolongkan dalam satu kelompok. Misal, penggelongan hewan bertulang belakang dengan yang tidak.

3) Kelas

dalam klasifikasi pada filum/divisio hewan atau tumbuhannya memiliki persamaan yang lebih spesifik, maka dapat dikelompokkan dalam satu golongan/kelompok. Misal, pengelompokan hewan mamalia, tumbuhan berbiji berkeping satu dan berkeping dua dst.

4) Ordo (Bangsa)

Merupakan tingkatan yang lebih rendah daripada kelas. Disini akan dicari persamaannya lagi kemudian dikelompokkan dalam satu golongan/kelompok. Misal hewan mempunyai ordo Carnivora/ Omnivora.

5) Famili (Suku atau Keluarga)

Merupakan tingkatan takson di bawah ordo. Adapun nama famili pada tumbuhan pada umumnya diberi akhiran *aceae*, sedangkan untuk nama hewan diberi akhiran *idae*. Misalnya Canidae (keluarga anjing) dan Falidae (keluarga kucing).

6) Genus (Marga)

Merupakan tingkatan takson di bawah famili. Nama genus bisa diambil dari kata apa saja, misalnya penemu atau nama yang lain. Aturan penulisannya adalah sebagai berikut: Huruf pertama berupa huruf kapital dan ditulis miring atau bisa juga ditulis dengan huruf tegak dan diberi garis bawah. Misalnya, *Taenia* (marga cacing)

7) Species (Jenis)

Merupakan tingkatan takson yang paling rendah sekaligus menjadi dasar klasifikasi. Pada takson spesies, hewan atau tumbuhan dapat melakukan

perkawinan antar sesamanya. Tata cara penulisannya sebagai berikut: kata pertama merupakan genus sedangkan kata kedua menunjukkan spesies. Contohnya: *Canis familiaris* (anjing), *Carica papaya* (pepaya), *Oryza sativa* (padi).

14. Sistem Tata Nama Makhluk Hidup

Dalam kehidupan Anda, mungkin sering menemukan suatu jenis makhluk hidup, misalnya tanaman mangga dalam bahasa Indonesia memiliki nama yang berbeda-beda. Misalnya orang Jawa Tengah menyebutnya pelem, paoh bagi orang Jawa Timur, sedangkan di Sumatera Barat disebut pauh. Contoh lain, pisang dalam bahasa Indonesia, di Jawa Barat disebut cau, sedangkan di Jawa Tengah dinamakan gedang. Nama mangga dan pisang dapat berbeda-beda menurut daerah masing-masing, dan hanya dimengerti oleh penduduk setempat.

Agar nama-nama tersebut dimengerti oleh semua orang, maka setiap jenis makhluk hidup perlu diberi nama ilmiah dengan menggunakan nama latin, sesuai dengan kode Internasional Tata Nama Tumbuhan dan Hewan. Nama ilmiah makhluk hidup digunakan sebagai alat komunikasi ilmiah di seluruh dunia. Walaupun kadang-kadang sulit di eja atau diingat, tetapi diharapkan suatu organisme hanya memiliki satu nama yang benar. Upaya memberi nama ilmiah makhluk hidup yang dirintis oleh para ilmuwan, akhirnya melahirkan sistem tata nama binomial nomenklatur (tata nama biner) yang meliputi ketentuan pemberian nama takson jenis. Seperti pada contoh di bawah ini

- Contoh:
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. <i>Zea</i> | <i>mays</i> (tanaman jagung) |
| ↑ | ↑ |
| kata 1 | kata 2 |
| 2. <i>Columbia</i> | <i>livia</i> (burung merpati) |
| ↑ | ↑ |
| kata 1 | kata 2 |
| 3. <i>Agathis alba</i> (pohon damar) | |
| 4. <i>Musa paradisiaca</i> (tanaman pisang) | |

a. Perkembangan Klasifikasi Makhluk Hidup

a. Sistem Klasifikasi 2 Kingdom

Sistem klasifikasi 2 kingdom merupakan awal mula majunya perkembangan sistem taksonomi. Pada masa ini dikenal adanya 2 macam kingdom yaitu kingdom animalia (hewan) dan kingdom plantae (tumbuhan). Pada

masa ini, seorang ilmuwan asal Swedia bernama C. Linneaus adalah tokoh yang berperan besar melakukan sistem klasifikasi makhluk hidup. Sistem klasifikasi 2 kingdom diterapkan pada tahun 1735. Sistem klasifikasi 2 kingdom dianggap belum sempurna dan masih memiliki beberapa kekurangan, seperti penggolongan makhluk hidup yang masih terlalu umum serta kurang spesifiknya penggolongan tersebut. Akibatnya, ada beberapa jenis makhluk hidup yang tidak dapat digolongkan ke dalam dua kingdom tersebut. Meskipun masih belum sempurna dan masih memiliki kekurangan, sistem klasifikasi 2 kingdom dianggap sebagai cikal bakal atau pengarah utama untuk menuju sistem kingdom selanjutnya.

b. Sistem Klasifikasi 3 Kingdom

Jika sebelumnya Linneaus mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 2 kingdom, selanjutnya Ernst Haeckel pada tahun 1866 mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 3 kingdom. Sistem klasifikasi 3 kingdom ini terdiri atas kingdom animalia (hewan), kingdom plantae (tumbuhan), dan kingdom protista (organisme bersel satu dan organisme multiseluler sederhana). Awal mula dimasukkannya protista menjadi salah satu kingdom ialah ketika makhluk hidup bersel satu mulai ditemukan.

Makhluk hidup bersel satu tersebut dibagi menjadi 2 filum, filum pertama ialah filum Protozoa yaitu untuk menyebutkan makhluk bersel satu yang dapat bergerak, filum yang kedua adalah Thallophyta atau Protophyta yaitu filum yang menyatakan makhluk hidup bersel satu seperti alga dan bakteri. Kingdom Protista digunakan untuk menyatakan organisme bersel satu. Kingdom ini memiliki sifat hewan dan tumbuhan sekaligus. Sayangnya, sistem klasifikasi 3 kingdom ini masih belum sempurna. Bakteri yang termasuk ke dalam makhluk hidup tidak dapat dimasukkan ke dalam kingdom manapun. Hal tersebut tidak lain karena bakteri merupakan organisme mikroskopis yang tidak memiliki inti sel. Terlepas dari itu semua, sistem klasifikasi 3 kingdom menunjukkan adanya kemajuan dalam sistem klasifikasi. Organisme bersel satu atau multiseluler sederhana telah memiliki kingdom tersendiri, mengingat makhluk hidup tersebut memiliki ciri yang berbeda dengan hewan dan tumbuhan.

c. Sistem Klasifikasi 4 Kingdom

Copeland dan Whittaker adalah dua tokoh yang sangat berperan dalam penemuan sistem klasifikasi 4 kingdom. Dua ilmuwan tersebut mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 4 kingdom. Meskipun sama-sama mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi 4 kingdom, keduanya memiliki sistem klasifikasi yang berbeda. Copeland mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi kingdom Monera, kingdom Protocista, kingdom Metaphyta dan kingdom Metazoa.

Tumbuhan Kingdom Monera merupakan kumpulan organisme yang tidak memiliki membran inti dan memiliki sifat prokariotik. Lain halnya dengan kingdom Protocista (Protista) yang bersifat eukariotik. Kingdom Metaphyta merupakan kumpulan tumbuhan yang mengalami masa pertumbuhan embrio. Sedangkan kingdom Metazoa merupakan kingdom dengan kumpulan hewan yang mengalami masa perkembangan embrio dalam siklus hidupnya. Lain halnya dengan Whittaker, ia mengklasifikasikan makhluk hidup menjadi kingdom Animalia, kingdom Plantae, kingdom Fungi, dan kingdom Protista. Fungi memang memiliki ciri yang hampir sama dengan tumbuhan, hanya saja memiliki beberapa karakteristik yang berbeda, karenanya fungi dijadikan satu kingdom tersendiri. Fungi adalah organisme heterotrof yang tidak dapat mensintesis makanannya sendiri, lain halnya dengan tumbuhan yang dapat mensintesis makanannya sendiri. Jamur/fungi tidak dapat melakukan proses pencernaan sendiri layaknya binatang, fungi juga tidak dapat membuat makanan sendiri seperti tumbuhan, karena itu fungi dikelompokkan menjadi kingdom tersendiri. Fungi hidup dengan mengeluarkan enzim pencernaan pada sekitar makanan mereka, kemudian fungi akan melakukan penyerapan nutrisi makanan ke dalam sel.

d. Sistem Klasifikasi 5 Kingdom

Kingdom ini dianggap sebagai penyempurna dari sistem klasifikasi sebelumnya, yakni klasifikasi 4 kingdom. Sayangnya, klasifikasi ini ternyata masih dianggap memiliki kelemahan. Sistem klasifikasi 5 kingdom belum mampu mengklasifikasikan kingdom monera secara tepat. Di dalam kingdom monera masih terdapat banyak perbedaan yang signifikan, seperti dalam hal RNA polymerase, RNA sequences, Introns, membran lipid, dan lainnya.

e. Sistem Klasifikasi 6 Kingdom

Sistem klasifikasi makhluk hidup menjadi 6 kingdom pertama kali dikemukakan oleh ilmuwan asal Amerika bernama Carl Woese pada tahun 1977. 6 kingdom yang diklasifikasikan oleh Carl Woese adalah kingdom Animalia, kingdom Plantae, kingdom Protista, kingdom Mycota, kingdom Eubacteria, dan kingdom Archaeobacteria. Awal mula dilakukannya klasifikasi 6 kingdom ini karena adanya penemuan monera archaeobacteria di samudera. Ternyata monera archaeobacteria tersebut memiliki perbedaan dengan kingdom monera lainnya yang merupakan eubacteria. Berdasarkan penelitian, archaeobacteria lebih menyerupai sel eukariotik. Namun pada masa ini banyak ilmuwan yang pro dan kontra terhadap pengklasifikasian kingdom monera. Para ilmuwan menganggap bahwa kingdom monera sudah mencakup eubacteria dan juga archaeobacteria sekaligus. Namun banyak juga ilmuwan yang setuju dengan sistem klasifikasi pada kingdom monera tersebut. Alasannya, penjelasan mengenai kingdom monera menjadi lebih spesifik sehingga mempermudah proses penelitian lebih lanjut.

f. Sistem Klasifikasi 7 Kingdom

Sistem klasifikasi 7 kingdom pertama kali dikembangkan oleh Cavalier-Smith pada tahun 1998. 7 kingdom yang dimaksud meliputi kingdom Animalia, Plantae, Protista, Chromista, Eumycota, Eubacteria, dan Archaeobacteria. Dasar klasifikasi ini adalah dua kelas utama makhluk hidup yakni eukariotik dan prokariotik. Selanjutnya, organisme eukariotik terbagi menjadi 5 kingdom yaitu Animalia, Plantae, Protozoa (protista), Eumycota dan Chromista. Sedangkan organisme prokariotik terbagi menjadi 2 kingdom yaitu Eubacteria dan Archaeobacteria. Dalam klasifikasi 7 kingdom terdapat jenis kingdom baru, yakni kingdom Chromista. Kingdom tersebut memiliki anggota yang berasal dari kingdom fungi dan protista yaitu Oomycota, Hyphochytriomycota, Bacillariophyta, Xanthophyta, Silicoflagellates, Chrysophyta, dan Phaeophyta. Beberapa jenis organisme tersebut memiliki perbedaan dengan kingdom asalnya karena organisme tersebut memiliki klorofil a dan klorofil c. Organisme tersebut juga tidak menyimpan makanan sebagai kanji melainkan dalam bentuk minyak, dan juga organisme-organisme tersebut mampu menghasilkan sel dengan dua

flagella yang berlainan. Klasifikasi kingdom ini dianggap lebih sempurna karena mampu mengklasifikasikan berbagai kingdom menjadi lebih spesifik.

16. Identifikasi Makhluk Hidup

Bila di temukan suatu organisme baru atau yang belum di kenal, maka organisme tersebut perlu diidentifikasi. Kegiatan identifikasi diawali dengan mengamati ciri-cirinya, kemudian mencari persamaan maupun perbedaannya dengan cara membandingkan organisme baru tersebut dengan organisme acuan yang sudah di ketahui sebelumnya. Setelah di ketahui ciri-cirinya yang di bandingkan dengan organisme acuan, kemudian di berikan nama. Dalam melakukan identifikasi di perlukan hal-hal berikut.

1. Pengetahuan tentang klasifikasi makhluk hidup
2. Buku referensi atau sumber referensi lainnya.
3. Pedoman atau kunci determinasi.
4. Gambar organisme yang sudah diketahui dan telah memiliki nama.
5. Spesimen acuan (berupa organisme yang di awetkan)

Kunci determinasi

Kunci determinasi adalah Kunci determinasi dapat dibuat berbentuk daftar ciri-ciri yang telah disusun secara berurutan. Tujuannya untuk menemukan nama dari spesies makhluk hidup. Selain itu, kunci determinasi ini juga bersifat dikotomis. Pada kunci determinasi dan dikotomi ini berbentuk urutan nomor yang didalamnya memuat 2 daftar ciri dari makhluk hidup dan untuk dijawab ya & tidak. Didalam kunci determinasi dari sistem dikotomis, setiap nomor ada dua pertanyaan yakni a dan b. Dengan pertanyaan a & b saling berlawanan. Jika kamu bisa menjawab dengan benar pertanyaan a, maka bisa lanjut pada pertanyaan berikutnya namun masih tertera dalam pertanyaan a. Hal ini sama halnya dengan jawaban yang benar pada pertanyaan b, maka kamu bisa lanjut dengan pertanyaan selanjutnya pada pertanyaan di b. Mengenai penjelasan yang lebih rinci, bisa langsung simak uraian berikut ini.

Contoh identifikasi spesies dengan kunci determinasi sederhana

1. 1. a. Tak bertulang belakang
- 2 (jika ya lanjut pada nomor 2)

- b. Mempunyai ruas-ruas tulang belakang
3 (jika ya lanjut ke nomor 3)
2. a. Tubuhnya lunak, dan kaki tak berbuku-buku
siput (jika ya jawabannya ialah siput)
b. Tubuhnya tidak lunak & berbuku-buku
4 (jika ya lanjut pada nomor 4)
3. a. Geraknya dengan menggunakan sirip
.....
ikan (jika ya jawabannya ialah ikan)
b. Geraknya bukan menggunakan sirip
6 (jika ya lanjut pada nomor 6)
4. a. Memiliki sayap
.....
5 (jika ya lanjut pada nomor 5)
b. Tak bersayap
lipan (jika ya jawabannya ialah lipan)
5. a. Hewan menyusui anaknya
mamalia (jika ya jawabannya ialah mamalia ataupun kerbau)
b. Tak menyusui anaknya
7 (jika ya lanjut pada nomor 7)
6. a. Memiliki sayap bersisik
.....
kupu-kupu (jika ya jawabannya ialah kupu-kupu)
b. Mempunyai sayap lurus
.....
belalang (jika ya maka jawabannya ialah belalang)
7. a. Hewan yang mengalami metamorfosis
.....
katak (jika ya jawabannya ialah katak)
b. Tak mengalami metamorfosis
8 (jika ya lanjut pada nomor 8)

8. a. Tak mengerami
 buaya (Jika ya jawabannya ialah buaya)
- b. Hewan yang hidupnya mengerami telurnya

 burung (jika ya jawabannya ialah burung).
- dari kunci di atas hasilnya :

Nomor Kunci	Nama Makhluk Hidupnya
1a – 2a	siput
1a – 2b – 4a – 6a	kupu-kupu
1a – 2b – 4b	lipan
1b – 3a	ikan
1b – 3b – 5a	kerbau
1b – 3b – 5b – 7a	katak
1b – 3b – 5b – 7b – 8a	buaya
1b – 3b – 5b – 7b – 8b	burung

b. Media Ajar

Berdasarkan keluasan dan kedalaman materi serta karakteristik materi yang sudah di paparkan sebelumnya oleh peneliti di atas,terdapat bahan dan media pembelajaran yang berlangsung selama proses pembelajaran di kelas. Media pembelajaran dapat dididentifikasi sebagai suatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalaminteraksi yang berlangsung antara pendidika dan peserta didik (Fathurrohman, 2010, hlm. 65). Proses pembelajaran tidak akan berlangsung dengan baik dan lancar tanpa adanya media dan bahan ajar yang menunjang. Media dan bahan ajar yang di gunakan antara lain 1) power point yang berfungsi untuk membantu memberikan penjelasan materi keanekragaman hayati di dalam kelas, 2) laptop dan infocus sebagai alat bantu untukmenayangkan power point bagi peserta didik , 3) buku paket pelajaran kelas X IPA untuk memvalidasi dan sebagai pedoman pembelajaran peserta didik, 4) lembar kerja peserta didik sebagai bahan diskusi siswa untuk menyelesaikan proyek mengenai keanekragaman hayati.

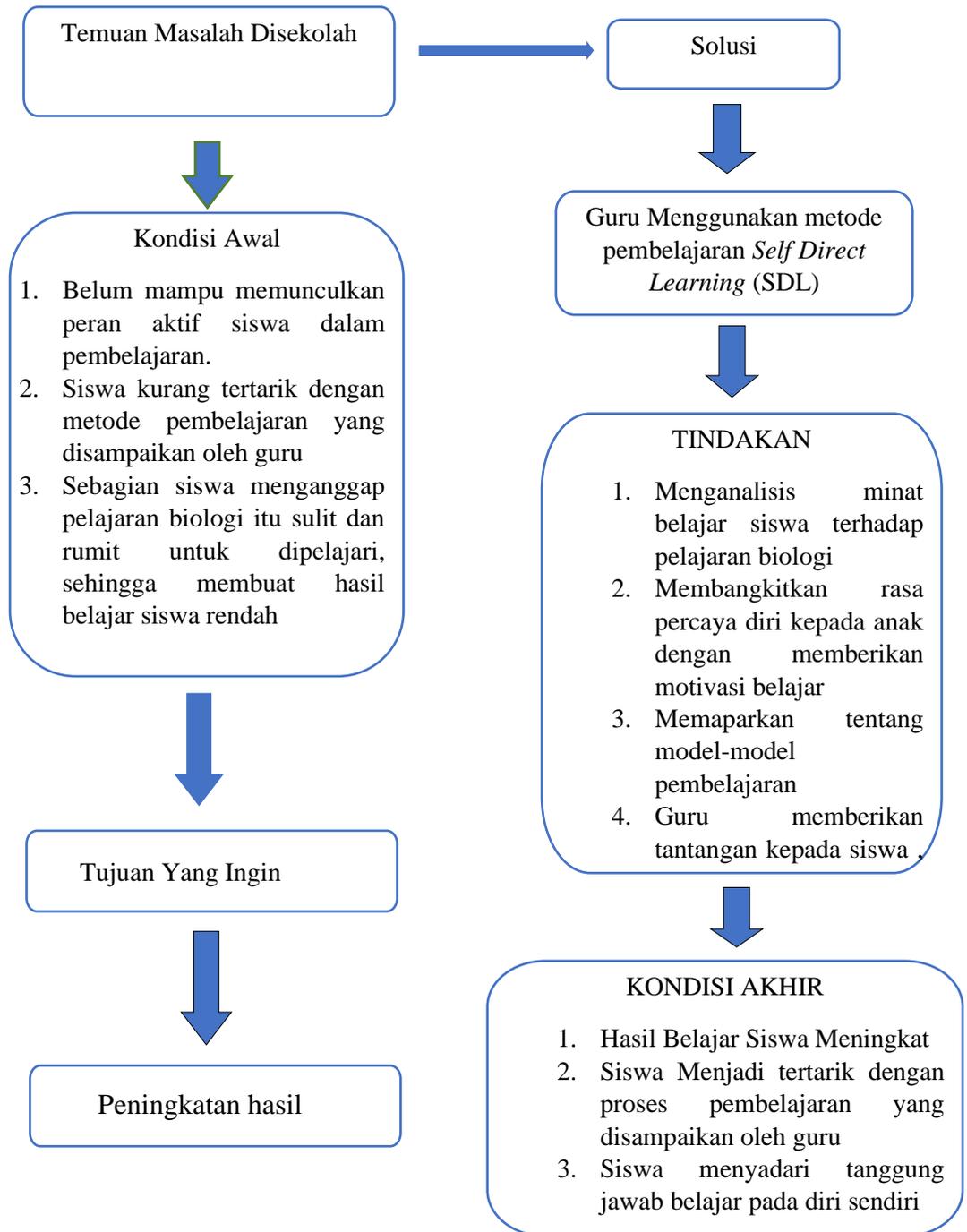
G. Kerangka Pemikiran

Temuan masalah di sekolah ialah belum mampu memunculkan peran aktif siswa dalam pembelajaran menjadikan siswa kurang tertarik dengan metode pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Bahkan sebagian siswa menganggap pelajaran biologi itu sulit dan rumit untuk dipelajari, sehingga membuat hasil belajar siswa rendah. Maka dari pada itu tujuan yang ingin di capai untuk menghasilkan suatu kondisi yang meningkat dalam proses belajar mengajar perlu adanya metode yang di gunakan. Metode yang di gunakan ialah *Self Directed Learning* (SDL) dengan tujuan untuk meningkatkan pembelajaran perlu adanya tindakan kelas sebagai berikut :

1. Menganalisis minat belajar siswa terhadap pelajaran biologi
2. Membangkitkan rasa percaya diri kepada anak dengan memberikan motivasi belajar
3. Memaparkan tentang model-model pembelajaran
4. Guru memberikan tantangan kepada siswa , agar menantang diri mereka sendiri untuk belajar mandiri

Dengan harapan setelah di lakukan tindakan dalam proses belajar yang di lakukan adanya peningkatan hasil sebagai berikut:

1. Hasil Belajar Siswa Meningkat
2. Siswa Menjadi tertarik dengan proses pembelajaran yang disampaikan oleh guru
3. Siswa menyadari tanggung jawab belajar pada diri sendiri



Gambar 2.14. Kerangka Pemikiran

H. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan Metode Pembelajaran *Self Directed Learning* (SDL) dapat meningkatkan hasil belajar siswa dimana dalam proses pembelajaran, siswa akan dituntut untuk berperan aktif dalam

kegiatan pembelajaran, hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap topik yang dipelajarinya, siswa akan lebih tertarik dalam mata pelajaran Biologi sehingga tidak merasa jenuh dan siswa dapat lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran.

2. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis penelitian ini terdapat pengaruh yang sangat signifikan dalam penggunaan metode *Self Directed Learning* (SDL) ini terhadap pencapaian hasil belajar yang baik.