

## **BAB II**

### **BELAJAR DAN PEMBELAJARAN**

#### **A. Pengertian Belajar dan Pembelajaran**

##### **1. Pengertian Belajar**

Untuk memperoleh pengertian yang obyektif tentang belajar terutama di sekolah, perlu dirumuskan secara jelas pengertian belajar. Pengertian belajar sudah banyak dikemukakan oleh para ahli psikologi pendidikan.

Menurut pengertian secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan-perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku. Pengertian belajar dapat didefinisikan sebagai berikut:

Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Perubahan yang terjadi dalam diri seseorang banyak sekali baik sifat maupun jenisnya karena itu sudah tentu tidak setiap perubahan dalam diri seseorang merupakan perubahan dalam arti belajar. Kalau tangan seseorang anak menjadi bengkok karena patah tertabrak mobil, perubahan semacam itu tidak dapat digolongkan ke dalam perubahan dalam arti belajar. Demikian pula perubahan tingkah laku seseorang yang berada dalam keadaan mabuk, perubahan yang terjadi dalam aspek-aspek kematangan, pertumbuhan, dan perkembangan tidak termasuk perubahan dalam pengertian belajar.<sup>1</sup>

Dari beberapa pengertian belajar dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu aktifitas yang dapat menghasilkan perubahan dalam hal

---

<sup>1</sup> Slameto, *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 1995), hlm. 2

pengetahuan, sikap dan keterampilan yang diperolehnya dari latihan ataupun pengalaman.

## 2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran dapat diartikan sebagai segala upaya penataan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan atau tanpa guru.<sup>2</sup> Selain itu pembelajaran merupakan usaha sadar dari guru untuk memotivasi peserta didik belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik yang belajar. Proses pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip secara holistik dan otentik.<sup>3</sup>

## B. Hasil Belajar

Proses adalah kegiatan yang dilakukan oleh siswa dalam mencapai tujuan pengajaran, sedangkan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yaitu:

### 1. Ranah kognitif

Berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terjadi dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.

### 2. Ranah afektif

Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

---

<sup>2</sup> Udin S. Winataputra, *Strategi Belajar Mengajar IPA*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2001), hlm. 90

<sup>3</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Dalam Teori Dan Praktek*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), hlm. 97

### 3. Ranah psikomotoris

Hasil belajar psikomotoris tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu. Ada enam tingkatan keterampilan, yakni gerak refleks, keterampilan pada gerakan-gerakan dasar, kemampuan perseptual, kemampuan di bidang fisik, gerakan-gerakan skill, kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non-decursive* seperti ekspresif dan interpretatif.<sup>4</sup>

Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah nilai yang dicapai seseorang dengan kemampuan maksimal.

Hasil belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor dari dalam maupun dari luar individu yang belajar. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut :

1. Faktor dalam, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri individu yang belajar. Faktor dalam ini meliputi:
  - a. Kondisi fisiologis, misalnya: keadaan jasmani, kondisi panca indera, tidak cacat, dan lain-lain.
  - b. Kondisi psikologis, misalnya: kecerdasan, bakat, minat, dan emosi.
2. Faktor luar, yaitu faktor yang berasal dari luar individu yang belajar.
  - a. Faktor lingkungan, yang meliputi lingkungan alam dan lingkungan sosial.
  - b. Faktor instrumental, yaitu faktor yang ada dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan. Faktor instrumental itu antara lain: kurikulum, program pengajaran, sarana dan fasilitas, guru / tenaga pengajar.<sup>5</sup>

### C. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran adalah suatu cara atau jalan yang ditempuh yang sesuai dan serasi untuk menyajikan suatu hal sehingga akan tercapai suatu tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien sesuai yang diharapkan.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 1989), hlm.22-23

<sup>5</sup> Slameto, *Op. Cit*, hlm. 54-60

<sup>6</sup> Ismail SM, *Strategi Pembelajaran Agama Islam Berbasis Paikem: Pembelajaran Aktif, Inofatif, Kreatif, Efektif, Dan Menyenangkan*, (Semarang: Rasail Media Graoup,2008), hlm.15

Dalam proses pembelajaran, komponen utama adalah guru dan siswa. Agar proses pembelajaran berhasil, guru harus membimbing siswa. Oleh karena itu diperlukan suatu metode pembelajaran yang tepat, karena metode pembelajaran merupakan sarana interaksi antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Penggunaan metode yang kurang tepat dapat menimbulkan kebosanan, kurang dipahami dan monoton, sehingga siswa tidak termotivasi untuk belajar. Bagi pendidik perlu mempertimbangkan dalam pemilihan suatu metode pembelajaran yang diperlukan selama proses pembelajaran tersebut berlangsung.

Dari sejumlah metode pembelajaran yang ada, pada skripsi ini hanya dua metode pembelajaran saja yang akan diuraikan yaitu metode praktikum di laboratorium ruangan dan metode praktikum di laboratorium alam, karena sebagaimana judul skripsi ini yaitu Studi Komparasi Hasil Belajar Biologi menggunakan Metode Praktikum di Laboratorium Ruangan dan Metode Praktikum di Laboratorium Alam Materi Pokok Ekosistem Di MAN 1 Brebes.

#### 1. Metode Praktikum di Laboratorium Ruangan

Praktikum adalah istilah yang biasa digunakan di Indonesia untuk menunjuk kegiatan yang dikerjakan di laboratorium, namun secara eksplisit di dalam kurikulum digunakan istilah kegiatan laboratorium.<sup>7</sup> Praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori. Metode praktikum ini juga sering disebut metode *laboratory*, dengan metode *laboratory* guru menggunakan berbagai objek, membantu siswa melakukan percobaan.<sup>8</sup>

Metode praktikum adalah cara penyampaian bahan pelajaran dengan memberikan kesempatan berlatih kepada peserta didik untuk meningkatkan keterampilan sebagai penerapan bahan/pengetahuan yang

---

<sup>7</sup> Wiyanto, *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*, (Semarang, Unnes Pres, 2008), hlm. 29

<sup>8</sup> Eomar Malik, *Pendidikan Guru Berdasarkan Pendekatan Kompetensi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2001), hlm. 131

telah mereka pelajari sebelumnya mencapai tujuan pengajaran.<sup>9</sup> Sedangkan menurut Hegarty-Hazel seperti dikutip Hzarowitz dan Tamir (1994) praktikum adalah suatu bentuk kerja praktek yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan agar peserta didik terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi serta memahami fenomena.<sup>10</sup>

Menurut Woolnought dan Allsop dikutip dalam Nuryani Rustaman 2003, mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA, yaitu :

1) Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA

Dalam belajar peserta didik dipengaruhi oleh motivasi, sehingga akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Melalui kegiatan laboratorium, peserta didik diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu.

2) Praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen

Dalam melakukan eksperimen diperlakukan beberapa keterampilan dasar seperti mengamati, mengestimasi, mengukur dan memanipulasi peralatan biologi. Dengan kegiatan praktikum, peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan bereksperimen. Dengan melatih kemampuan mereka dalam mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat, dengan alat ukur, menggunakan dan menangani alat secara aman, merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen.

3) Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah

Pendekatan ilmiah dalam mempelajari IPA meliputi mengidentifikasi masalah, menyusun hipotesa, memprediksi konsekuensi dari hipotesis, melakukan eksperimen untuk menguji

---

<sup>9</sup> Wiyanto, *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*, (Semarang : UNNES, 2008), hlm. 29.

<sup>10</sup> Martinis Yasmin, *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*, (Jakarta : Gaung Persada Press, 2007), hlm. 75.

prediksi dan merumuskan hukum umum yang sederhana yang diorganisasikan dari hipotesis, prediksi dan eksperimen.

#### 4) Praktikum menunjang materi pelajaran

Dengan adanya kegiatan praktikum peserta didik memperoleh kesempatan untuk menemukan dan membuktikan teori. Selain itu dalam pelajaran biologi praktikum dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Sehingga dengan hal tersebut tersebut praktikum dapat menunjang pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.<sup>11</sup>

## 2. Macam Metode Praktikum

Dalam pendidikan IPA kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar, khususnya biologi. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan IPA. Laboratorium merupakan suatu tempat untuk melakukan percobaan, penelitian, dan latihan.

Macam metode praktikum di laboratorium ada dua yaitu metode praktikum di laboratorium ruangan dan metode praktikum di laboratorium alam.

### a. Laboratorium Ruangan

#### 1) Pengertian laboratorium ruangan

Laboratorium merupakan suatu tempat untuk melakukan percobaan, penelitian, dan latihan. Laboratorium yang tertutup dapat berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding-dinding.<sup>12</sup>

#### 2) Persyaratan lokasi laboratorium ruangan

Letak laboratorium ruangan berbeda-beda untuk masing-masing sekolah. Hal ini disebabkan setiap sekolah yang akan membangun laboratorium ruangan sudah terkait oleh bentuk dan

---

<sup>11</sup> Nuryani Y. Rustaman, dkk, strategi belajar mengajar biologi, (Bandung : UPI, 2003), hlm. 160

<sup>12</sup> Anonim, *Standar Minimal Laboratorium, Workshop, Dan Study Pendidikan Teknologi Dan Kejujuran Jenjang S1*, (Jakarta: Depdiknas, 2004). hlm. 17

keadaan bangunan yang telah dimiliki sebelumnya.<sup>13</sup> Laboratorium sesuai dengan fungsinya akan menjadi tempat belajar dan mengajar dengan kegiatan khusus.

Persyaratan umum lokasi laboratorium ruangan sehubungan dengan bangunan sekolah yang ada adalah sebagai berikut:

- a) Tidak terletak di arah angin, untuk menghindari pencemaran udara.
- b) Mempunyai jarak cukup jauh dari sumur, untuk menghindari pencemaran sumber air. Jarak horizontal rembesan *septic-tank* ke sumur 10 sampai 15 meter dan jarak vertikal keperluan air tanah 3 meter. Untuk daerah yang permukaan air tanahnya tinggi memakai bak penguapan sebagai pengganti rembesan.
- c) Mempunyai saluran pembuangan sendiri untuk menghindarkan pencemaran saluran air penduduk.
- d) Mempunyai jarak cukup jauh terhadap bangunan lain, untuk memberikan ventilasi dan penerangan alami yang optimum. Jarak minimal sama dengan tinggi bangunan terdekat atau kira-kira 3 meter.
- e) Terletak pada bagian yang mudah terkontrol dalam kompleks, dalam hubungannya dengan pencegahannya terhadap pencurian, kebakaran dan sebagainya.<sup>14</sup>

Dibangun ruang laboratorium jika:

- a) Ruang disediakan untuk laboratorium aneka guna(fisika, kimia, dan biologi).
- b) Ruang disediakan untuk laboratorium fisika dan laboratorium kimia/biologi.
- c) Ruang disediakan untuk laboratorium fisika, laboratorium kimia dan laboratorium biologi.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Eomar Malik, *Op. Cit.*, hlm. 131

<sup>14</sup> Suraya HR Sudjai dan M. Amin, *Pedoman Penggunaan Laboratorium IPA*, (Jakarta : Bhratara, 1988), hlm. 15.

<sup>15</sup> *Ibid.*, hlm. 17.

Untuk menjaga keamanan dan keselamatan laboratorium hendaknya disiplin di dalam laboratorium selalu mendapat perhatian penuh. Disiplin di dalam laboratorium hendaknya lebih dikedatkan daripada disiplin di dalam kelas. Karena sekali disiplin dilanggar maka akan sukar untuk langkah-langkah berikutnya dalam usaha menjaga keamanan dan keselamatan. Memang, kebebasan merupakan kunci dari pendidikan modern, tetapi kebebasan tidak berarti tanpa disiplin, terutama bagi mereka yang bekerja di dalam laboratorium.

Laboratorium ruangan disebut juga laboratorium tertutup, kegiatan praktikum di laboratorium, merupakan cara yang tepat dalam pembelajaran biologi. Pada waktu melakukan praktikum, peserta didik dapat menemukan suatu masalah, mengumpulkan informasi, menyusun hipotesis, dan merumuskan kesimpulan sebagai jawaban atas masalah berdasarkan pada hasil eksperimennya sendiri.

Tata tertib dalam laboratorium berisi di antaranya: larangan, suruhan, dan petunjuk. Umpamanya larangan merokok dalam laboratorium, suruhan menjaga kebersihan, dan petunjuk bagaimana cara mencegah bahaya atau kerusakan yang mungkin dapat timbul dari percobaan yang sedang dilakukan.

Contoh tata tertib dalam laboratorium ruangan adalah sebagai berikut:

- a) Siswa tidak diperkenankan masuk ke dalam laboratorium sebelum minta izin kepada guru yang bertugas.
- b) Alat-alat dan bahan yang ada dalam laboratorium tidak diperkenankan dibawa keluar tanpa seijin guru.
- c) Siswa diwajibkan menempati tempat yang telah ditentukan oleh guru dan menjaga ketenangan serta ketertiban di dalam laboratorium selama praktikum.



- d) Alat dan bahan harus digunakan sesuai dengan petunjuk praktikum yang diberikan.
  - e) Jika ada alat-alat rusak atau pecah hendaknya siswa segera laporkan kepada guru.
  - f) Jika terjadi kecelakaan, walaupun sangat kecil seperti kena kaca, terbakar atau ada bahan kimia tertelan, hendaknya siswa segera melaporkan kepada guru.
  - g) Setelah selesai melakukan praktikum siswa harus mengembalikan alat-alat ke tempat semula dalam keadaan bersih.
  - h) Jagalah kebersihan laboratorium dan buanglah sampah pada tempat yang telah disediakan, jangan pada bak cuci.
  - i) Sebelum meninggalkan laboratorium, meja praktikum harus dalam keadaan bersih, kran air dan gas telah ditutup dan hubungan listrik telah diputuskan.
  - j) Kerusakan atau kehilangan alat atau bahan yang terjadi karena kelalaian siswa, harus diganti oleh kelompok siswa yang bersangkutan.
  - k) Siswa yang tidak mengindahkan tata tertib laboratorium atau tidak mentaati petunjuk guru pembimbing, dikeluarkan dari laboratorium.<sup>16</sup>
- 3) Proses Metode Praktikum di Laboratorium Ruangan

Pada waktu kegiatan di laboratorium ruangan, guru hendaknya memberikan bimbingan sebelum atau sesudah kegiatan praktikum.

Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan guru dalam membimbing siswa di laboratorium antara lain :

- a) Menginformasikan tata tertib di laboratorium
  - b) Menetapkan kelompok-kelompok kegiatan praktikum.
- Sebelum masuk laboratorium siswa harus sudah dibagi atas

---

<sup>16</sup> *Ibid*, hlm. 60-61.

kelompok-kelompok tertentu. Tiap kelompok diberi nama atau identitas kelompok. Hal ini bertujuan menjaga ketertiban di laboratorium.

- c) Menginformasikan dan menggunakan LKS, termasuk didalamnya menentukan tujuan, metode, waktu, dasar teori, alat, bahan, dan langkah-langkah eksperimen.
  - d) Membimbing kegiatan setelah praktikum, memecahkan masalah, dan menyimpulkan suatu konsep.
  - e) Kegiatan akhir yaitu menata prasarana laboratorium ruangan sedemikian rupa sehingga kembali seperti semula.<sup>17</sup>
- 4) Keunggulan dan Kelemahan Metode Praktikum di Laboratorium Ruangan

Metode praktikum di laboratorium ruangan memiliki keunggulan dan kelemahan. Adapun keunggulan metode praktikum di laboratorium ruangan adalah sebagai berikut:

- a) Dapat melibatkan siswa secara langsung dalam mengamati suatu proses
- b) Siswa dapat meyakini akan hasilnya, karena langsung mendengar, melihat, meraba, dan mencium yang sedang dipelajari
- c) Siswa akan mempunyai kemampuan dalam keterampilan mengelola alat, mengadakan percobaan, membuat kesimpulan, menulis laporan, dan mampu berpikir analitis
- d) Memupuk dan mengembangkan sikap berpikir ilmiah, sikap inovatif, dan saling kerja sama
- e) Membangkitkan minat ingin tahu, memperkaya pengalaman keterampilan dan pengalaman berfikir ilmiah

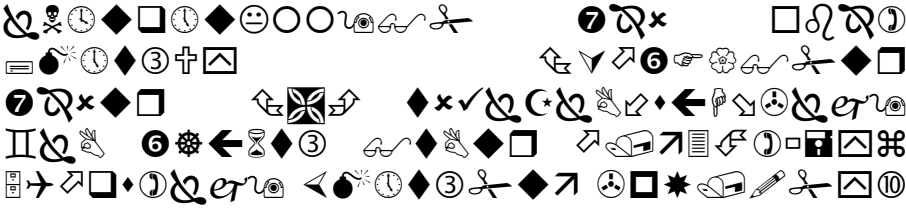
Sedangkan kelemahan/kekurangan metode praktikum di laboratorium ruangan yaitu:

---

<sup>17</sup> Rustiyah NK, *Diklatik Metodik*, (Jakarta:Bumi Aksara, 1998), hlm.68

- a) Guru harus benar-benar mampu, menguasai materi dan keterampilan
  - b) Tidak semua mata pelajaran dapat dipraktikan dan tidak semua diajarkan dengan metode praktik
  - c) alat-alat dan bahan yang mahal harganya dapat menghambat untuk malakukan praktik
  - d) banyak waktu yang diperlukan untuk praktik, sehingga kemungkinan dapat dilaksanakan diluar jam pelajaran.
- b. Laboratorium Alam

Sebelum membahas lebih jauh tentang laboratorium alam, penulis perlu mengkaji lebih dahulu tentang dua definisi dari dua kata tersebut. Menurut Ahmad Ramali laboratorium adalah ruang atau tempat kerja, khususnya untuk melakukan pemeriksaan dan penyelidikan ilmiah.<sup>18</sup> Sedangkan alam adalah segala yang ada di langit dan di bumi, lingkungan kehidupan atau segala sesuatu yang termasuk dalam satu lingkungan dan dianggap sebagai suatu keutuhan.<sup>19</sup> Seperti firman Allah yang dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Jaatsiyah ayat 3-4 :


  
 (4 - 3 :45 الجاثية)

“Sesungguhnya pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk orang-orang yang beriman (3) Dan pada penciptaan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini (4)” (QS. Al-Jaatsiyah : 3 – 4)<sup>20</sup>

<sup>18</sup> Ahmad Ramali, *Kamus Kedokteran*, (Jakarta: Djambatan,2000), hlm.192

<sup>19</sup> Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka,2005), hlm. 25

<sup>20</sup> Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: CV. Diponegoro, 2005), hlm. 499.

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa alam adalah salah satu bukti anugerah Allah. Orang-orang yang memperhatikan disekelilingnya akan melihat bahwa Allah telah memberi alam keajaiban-keajaiban yang tak terhitung jumlahnya. Dimana pun setiap makhluk hidup dari tumbuhan hingga hewan di darat maupun di laut, dilengkapi dengan keistimewaan yang menakjubkan.<sup>21</sup>

Menurut Syaiful Bahri Djamarah lingkungan sekolah yang baik adalah lingkungan sekolah yang didalamnya dihiasi dengan tanaman/pepohonan yang dipelihara dengan baik. Apotek hidup mengelompokkan dengan baik dan rapi sebagai laboratorium alam bagi anak didik. Sejumlah kursi dan meja belajar teratur rapi yang ditempatkan dibawah pohon-pohon tertentu agar anak didik dapat belajar mandiri diluar kelas dan berinteraksi dengan lingkungan. Kesejukan lingkungan membuat anak didik nyaman tinggal berlama-lama didalamnya. Begitulah lingkungan sekolah yang dikehendaki. Oleh karena itu, pembangunan sekolah sebaiknya berwawasan lingkungan, bukan memusuhi lingkungan.<sup>22</sup>

Menurut Djumpri Padmawinata yang dikutip oleh Udin S. Winataputra mendefinisikan laboratorium dalam pembelajaran IPA merupakan tempat dimana guru dan siswa melakukan kegiatan percobaan dan penelitian. Dalam pengertian ini laboratorium dapat berbentuk tertutup dan terbuka. Laboratorium tertutup dapat berbentuk ruang atau yang dibatasi dinding, sedangkan laboratorium terbuka adalah laboratorium yang tidak dibatasi dinding, laboratorium terbuka dapat berupa kebun sekolah, hutan, sungai, atau lingkungan lain yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.<sup>23</sup> Sedangkan menurut Cucu Eliyawati lingkungan adalah segala sesuatu yang ada disekitar anak

---

<sup>21</sup> Harun Yahya, *Menyingkap Rahasia Alam Semesta*, (Jakarta : PT. Syamil Cipta Media, 2004), hlm. 170.

<sup>22</sup> Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Pendidikan Edisi 2*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), hlm. 178

<sup>23</sup> Udin S. Winataputra, hlm. 244

didik baik berupa makhluk hidup atau benda mati yang dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan belajar dan pembelajaran secara lebih optimal.<sup>24</sup>

Dari beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa laboratorium alam merupakan laboratorium terbuka yang bisa berupa lingkungan sekitar seperti kebun, hutan ataupun lingkungan lain seperti lingkungan sosial teknologi atau pun budaya yang bisa dimanfaatkan sebagai media pengajaran ataupun sumber belajar.

Dalam pembelajaran metode praktikum di laboratorium alam, terdapat kelebihan dan kekurangannya. Adapun kelebihan dari penggunaan metode praktikum di laboratorium alam yaitu :

- 1) Melibatkan siswa secara langsung dalam mengamati suatu proses
- 2) Siswa dapat meyakini akan hasilnya, karena langsung mendengar, melihat, meraba, dan mencium yang sedang dipelajari
- 3) Siswa akan mempunyai kemampuan dalam ketrampilan
- 4) Mengadakan percobaan, membuat kesimpulan, menulis laporan, dan mampu berfikir analitis
- 5) Siswa lebih cenderung tertarik pada obyek yang nyata di alam sekitarnya
- 6) Memupuk dan mengembangkan sikap berfikir ilmiah, sikap inovatif, dan saling bekerja sama
- 7) Membangkitkan minat ingin tahu, memperkaya pengalaman ketrampilan kerja dan pengalaman berfikir ilmiah.

Sedangkan kekurangan atau kelemahan metode praktikum di laboratorium alam antara lain :

- 1) Adanya kesan bahwa kegiatan belajar dengan memanfaatkan laboratorium alam atau lingkungan membutuhkan waktu yang lama.

---

<sup>24</sup> Cucu Eliyawati, *Pemilihan Dan Pengembangan Sumber Belajar Untuk Usia Dini*, (Jakarta:Depdiknas, 2005), hlm. 147

- 2) Sempitnya pandangan pendidik bahwa kegiatan belajar hanya terjadi di dalam kelas saja.
- 3) Kegiatan belajar kurang efektif, karena kegiatan belajar kurang dipersiapkan sebelumnya sehingga ada kesan main-main.<sup>25</sup>

## **D. Kajian Materi Ekosistem**

### **1. Komponen Penyusun Ekosistem**

Dalam alam ini tidak ada makhluk hidup yang dapat hidup sendiri, senantiasa hidup bersama-sama dengan makhluk lain dan bergantung pada lingkungan abiotiknya. Distribusi makhluk hidup dibatasi oleh kondisi abiotik yang dapat yang dapat diadaptasikan oleh makhluk hidup tersebut. Oleh karena itu ada sekelompok makhluk hidup yang sama spesiesnya dapat hidup bersama pada suatu daerah geografis tertentu yang kemudian dikenal sebagai populasi. Contohnya seekor semut hidup dalam populasi semut, ikan di air akan hidup bersama dengan populasi ikan yang sejenis, seekor gajah akan hidup bersama pada populasi gajah.

Sementara itu pada suatu daerah yang sama dapat pula ditempati beberapa populasi yang berlainan. Antara populasi yang satu dengan populasi yang lain selalu terjadi interaksi kemudian dinamakan komunitas. Sehingga berbagai populasi akan membentuk suatu komunitas di daerah tertentu.

Beberapa ahli ekologi menyebut kelompok organisme berbentuk dalam suatu habitat juga disebut sebagai komunitas. Contohnya komunitas burung, ikan, tumbuhan, kijang, dan sebagainya. Dalam suatu komunitas senantiasa terdapat tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Komunitas-komunitas beserta lingkungan biotik dengan faktor-faktor lingkungan abiotik tempat hidupnya membentuk suatu ekosistem. Lingkungan abiotik yang meliputi faktor-faktor fisik dan kimiawi sangat menentukan jenis komunitas yang ada.<sup>26</sup> Para ahli ekologi mempelajari hal berikut:

---

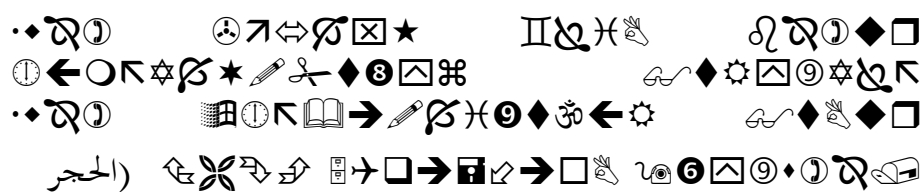
<sup>25</sup> Nana Sudjana, *Media Pengajaran*, (Bandung: Sinar Baru, 2005), hlm. 209

<sup>26</sup> Agus Puriwoko, dkk., *Biologi Kelas X SMA*, (Semarang: PEMKOT, 2004), hlm. 153-154.

- a. Perpindahan energi dan materi dari makhluk hidup yang satu ke makhluk hidup yang lain ke dalam lingkungannya dan faktor-faktor yang menyebabkannya.
- b. Perubahan populasi atau spesies pada waktu yang berbeda dalam faktor-faktor yang menyebabkannya
- c. Terjadi hubungan antarspesies (interaksi antarspesies) makhluk hidup dan hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Komponen-komponen pembentuk ekosistem adalah: Komponen hidup (biotik), dan Komponen tak hidup (abiotik) :

- a. Lingkungan biotik adalah makhluk hidup. Lingkungan biotik suatu makhluk hidup adalah seluruh makhluk hidup, baik dari spesiesnya sendiri maupun dari spesies berbeda yang hidup di tempat yang sama. Komponen-komponen biotik terdiri dari berbagai jenis mikroorganisme, jamur, ganggang, lumut, tumbuhan paku, tumbuhan tingkat tinggi, invertebrata, dan vertebrata, serta manusia. Mikroorganisme, merupakan jasad makhluk kecil yang berperan penting sebagai jembatan hubungan antara lingkungan biotik dengan abiotik. Keanekaragaman makhluk hidup yang ada di bumi ini, sesuai dengan firman Allah dalam QS. al-Hijr [15]: 21



(21 :15

“Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya, dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu”. (QS. al-Hijr [15]: 21).<sup>27</sup>

Tumbuhan, merupakan makhluk yang menyediakan sumber makanan dan oksigen bagi makhluk hidup yang lain misalnya manusia, hewan maupun mikroorganisme karena kemampuannya bisa

---

<sup>27</sup>Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: CV. Diponegoro, 2005), hlm. 263.

melakukan fotosintesis. Firman Allah dalam Al-Qur'an dalam QS. An-Naba' [781] : 14-16

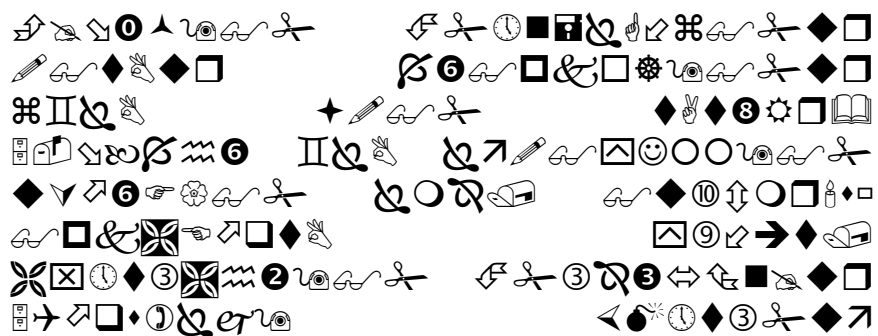

  
 (16 – 14 : 78) (النباء)

"Dan Kami turunkan air yang banyak tercurah. Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan, dan kebun-kebun yang lebat ". (QS. an-Naba' [78] : 14-16).<sup>28</sup>

- b. Lingkungan Abiotik adalah bukan makhluk hidup atau komponen tak hidup. Komponen abiotik merupakan komponen fisik dan kimia yang membentuk lingkungan abiotik. Lingkungan abiotik, yang meliputi segala sesuatu yang tidak hidup yang berupa benda mati yang secara tidak langsung terkait pada keberadaan hidup, seperti air, tanah, cahaya, kelembaban, udara, pH, keadaan tanah tempat makhluk hidup berada.

1) Air

Air merupakan komponen utama yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup, tanpa air tidak akan ada kehidupan. Air sebagai sumber kehidupan utama bagi kehidupan makhluk hidup, dijelaskan Allah pada al-Qur'an Surat al-Jatsiyah ayat 5.


  
 (5 : 45) (الجاثية)

<sup>28</sup> Ibid, hlm. 582.



“Dan pada pergantian malam dan siang dan hujan yang diturunkan Allah dari langit lalu dihidupkannya dengan air hujan itu bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin terdapat pula tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berakal.”.  
(QS. al-Jatsiyah [45] : 5).<sup>29</sup>

2) Tanah

Tanah menjadikan tempat tinggal sebagian besar makhluk hidup, peranan tanah sebagai lingkungan hidup sangat menentukan, Allah berfirman dalam Surat al-Hijr ayat 19:

وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
(19 : 15 الحجر)

"Dan kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran." (QS. Al-Hijr [15] : 19)<sup>30</sup>

3) Angin

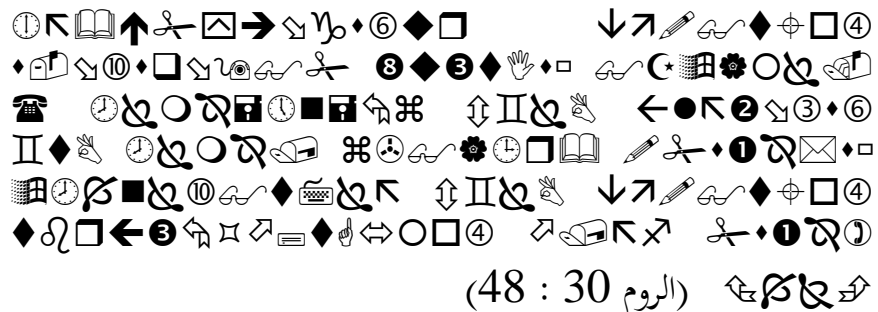
Angin merupakan udara yang bergerak terjadi karena perbedaan tekanan udara, adanya angin menjadi tanda akan adanya hujan, dimana air hujan menjadi sesuatu yang sangat penting bagi makhluk hidup, disamping itu angin akan mempengaruhi kehidupan terutama untuk tumbuh-tumbuhan yang sangat penting dalam penyerbukan sehingga dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya, dan selain itu angin dapat membantu dalam penyebaran organisme.

Adanya angin juga akan mengatur suhu udara, kelembaban udara, terjadinya hujan seperti apa yang ada pada firman Allah dalam QS. Ar-Rum [30] : 48

وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ  
وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَهُمْ أَجْرٌ كَبِيرٌ

<sup>29</sup> Ibid., hlm. 499

<sup>30</sup> Ibid., hlm. 263



“Allah, Dialah yang mengirim angin, lalu angin itu menggerakkan awan dan Allah membentangkannya di langit menurut yang dikehendakinya, dan menjadikannya bergumpal-gumpal; lalu kamu lihat hujan keluar dari celahcelahnya, maka apabila hujan itu turun mengenai hamba-hamba-Nya yang dilcehendaki-Nya tiba-tiba mereka menjadi gembira”.(QS. Ar-Rum [30] : 48).<sup>31</sup>

#### 4) Cahaya

Cahaya merupakan sumber energi bagi kehidupan di bumi, dengan proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan maka cahaya matahari ini akan diubah menjadi energi yang tersimpan dalam senyawa kimia.

Lingkungan abiotik membentuk ciri fisik dan kimia tempat hidup makhluk hidup. Komponen ini tidak berdiri sendiri, tetapi saling berinteraksi sehingga mempengaruhi sifat yang satu dengan yang lain.

#### c. Interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya

1) Interaksi antar-individu Organisme sejenis yang hidup di suatu tempat dalam kurun waktu tertentu disebut populasi. Kumpulan dari makhluk hidup yang sejenis, seperti kumpulan manusia dinamakan populasi. Sebagaiman pada gambar 2.1 dibawah ini.

<sup>31</sup> *Ibid.*, hlm. 409



Sumber: <http://en.wikipedia.org>

**Gambar 2.1**

**Individu-individu Manusia Membentuk Populasi Manusia**

Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 271)

- 2) Interaksi antar-populasi Komunitas adalah berbagai populasi yang saling berinteraksi.

Bentuk populasi dapat berupa predasi, kompetisi, dan simbiosis.

- a) Predasi merupakan jenis interaksi makan dan dimakan. Pada predasi umumnya suatu spesies memakan spesies lain, meskipun beberapa hewan memangsa sesama jenisnya (bersifat kanibal). Organisme yang memakan disebut predator, sedangkan organisme yang dimakan disebut mangsa.
- b) Kompetisi antar-populasi disebut juga kompetisi interspesifik.
- c) Simbiosis berarti hidup bersama antara dua spesies yang berbeda.<sup>32</sup>

Dalam hidup bersama tersebut, umumnya salah satu spesies berperan sebagai spesies yang ditumpang, sedangkan spesies lain sebagai penumpang (symbion). Interaksi simbiosis dibedakan menjadi :

---

<sup>32</sup> <http://olhazone.blogspot.com/2010/01/ekosistem.html>

- (1) Mutualisme terjadi jika dua spesies hidup bersama dan saling menguntungkan satu sama lain. Contoh mutualisme adalah ganggang hijau biru dengan jamur dari kelompok Basidiomycota membentuk lumut kerak. Seperti pada gambar 2.2 dibawah ini.



Sumber: <http://en.wikipedia.org>

**Gambar 2.2**

**Simbiosis Mutualisme Terjadi Antara Ganggang Hijau Biru dan Jamur Membentuk Lumut Kerak**

**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 273)**

- (2) Komensalisme terjadi jika dua spesies hidup bersama, satu spesies diuntungkan dan spesies lain tidak dirugikan dan juga tidak diuntungkan. Misalnya anggrek yang menempel pada pohon.
- (3) Parasitisme terjadi jika dua spesies hidup bersama, satu spesies diuntungkan sedangkan spesies lain dirugikan. Organism yang memperoleh keuntungan dari interaksi parasitisme disebut inang. Sedangkan parasit yang dirugikan disebut inang. Parasit menyerap sari makanan atau cairan dari tubuh inangnya. Kerugian yang ditimbulkan parasit dapat berupa gangguan ringan, penyakit, dan bahkan kematian pada inangnya.<sup>33</sup> Parasit yang menyerap sari makanan, terlihat pada gambar 2.3 di bawah ini.

<sup>33</sup> <http://www.sentra-edukasi.com/2010/04/pengertian-jenis-jenis-daur-biogeokimia.html>



**Gambar 2.3**

**Parasit Menyerap Sari Makanan**  
**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 273)**

- 3) Interaksi antara komponen biotik dan abiotik
- a) Produsen (organisme autotrof) adalah organisme yang menyusun senyawa organik atau membuat makanan sendiri dengan bantuan cahaya matahari. Organisme yang tergolong produsen meliputi organism yang melakukan fotosintesis yaitu tumbuhan hijau, beberapa jenis bakteri, serta ganggang hijau biru.
  - b) Konsumen (organisme heterotrof) adalah organisme yang tidak mampu menyusun senyawa organik atau membuat makanannya sendiri. Untuk memenuhi kebutuhan makanannya, organisme ini bergantung pada organisme lain. Hewan dan manusia termasuk tergolong dalam kelompok sebagai konsumen.
  - c) Dekomposer (pengurai) merupakan organisme yang menguraikan sisa-sisa organisme untuk memperoleh makanan atau bahan organik yang diperlukan. Penguraian memungkinkan zat-zat organik yang kompleks terurai menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Organisme yang termasuk decomposer adalah bakteri dan jamur.<sup>34</sup> Jamur sebagai

---

<sup>34</sup> Rr. Tri Indah Hertanti, dkk, Biologi SMA Kelas X, (Semarang : Media Ilmu, 2006), hlm. 39.

dekomposer menyebabkan buah mmbusuk. Seperti yang terlihat pada gambar 2.4 di bawah ini.



**Gambar 2.4**  
**Jamur Sebagai Dekomposer Menyebabkan Buah**  
**Membusuk**

**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 274)**

- d) Detrivitor adalah organisme yang memakan partikel-partikel organik atau deutritus. Merupakan hancuran jaringan hewan dan tumbuhan. Contohnya pada kutu kayu yang terlihat pada gambar 2.5 di bawah ini.



**Gambar 2.5**  
**Kutu Kayu adalah salah satu contoh detritivor.**  
**Sumber : Buku Paket Biologi SMU**

## 2. Tipe-tipe Ekosistem

- a. Ekosistem air (akuatik)

- 1) Ekosistem air tawar dibagi menjadi dua, yaitu lotik dan lentik. Lotik memiliki ciri airnya berarus dan lentik memiliki ciri airnya tidak berarus.
- 2) Ekosistem air laut dibagi menjadi tiga zona (wilayah), yaitu zona litoral, zona laut dangkal, dan zona pelagik.
- 3) Ekosistem estuari terdapat pada wilayah pertemuan antara sungai dan laut atau disebut muara sungai. Muara sungai disebut juga pantai lumpur berair payaudengan tingkat salinitas di antara air tawar dan laut.
- 4) Ekosistem pantai pasir merupakan ekosistem yang cukup keras bagi organisme karena deburan ombak yang terus-menerus serta paparan cahaya matahari selama dua belas jam.
- 5) Ekosistem pantai batu tersusun dari komponen abiotik, berupa batu-batuan kecil maupun bongkahan batu yang besar.
- 6) Ekosistem terumbu karang hanya dapat tumbuh di dasar perairan yang jernih. Terumbu karang terbentuk dari rangka hewan kelompok.<sup>35</sup> Pada ekosistem terumbu karang terdapat berbagai jenis organisme laut. Sebagaimana pada gambar 2.6 di bawah ini.



**Gambar 2.6**

**Ekosistem Terumbu Karang**

**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 276)**

- 7) Ekosistem laut dalam merupakan zona pelagik laut. Ekosistem ini berada pada kedalaman 76.000 m dari permukaan laut, sehingga tidak ada lagi cahaya matahari.

---

<sup>35</sup> <http://olhazone.blogspot.com/2010/01/ekosistem.html>

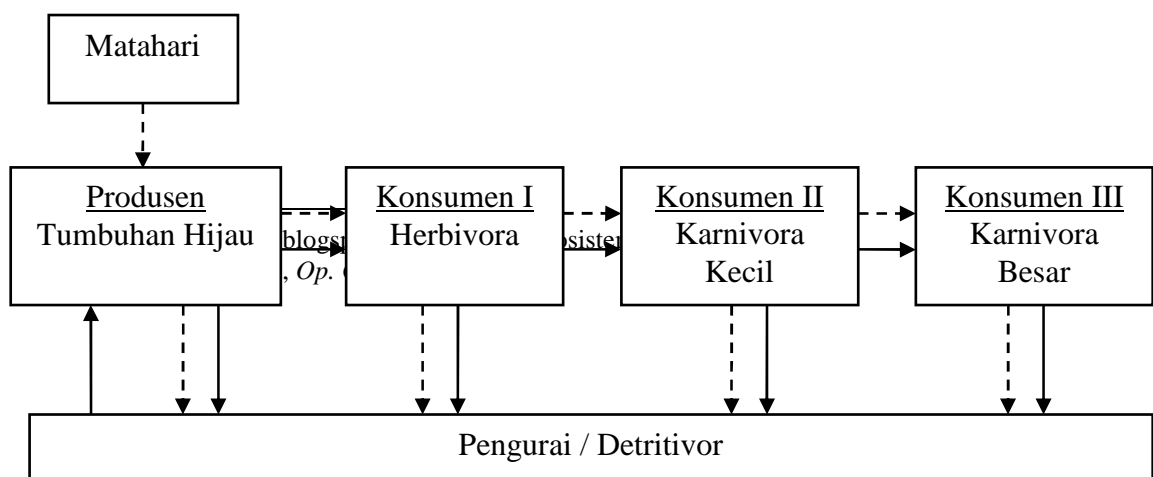
- b. Ekosistem darat dalam skala luas yang memiliki tipe struktur vegetasi (tumbuhan) dominan disebut bioma. Penyebaran bioma dipengaruhi oleh iklim. Iklim suatu bioma dipengaruhi oleh posisi geografis bioma tersebut. Berdasarkan posisi geografisnya, yaitu jarak dari khatulistiwa (lintang) atau ketinggian dari permukaan laut, bioma dapat dikelompokkan dalam tujuh kategori, yaitu : hutan hujan tropis, savanna, padang rumput, gurun, hutan gugur, taiga, tundra.
- c. Ekosistem buatan adalah ekosistem yang diciptakan manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Contoh ekosistem buatan manusia adalah bendungan, hutan tanaman produksi seperti jati dan pinus, agroekosistem berupa sawah tadah hujan.<sup>36</sup>

### 3. Aliran Energi dan Daur Biogeokimia

- a. Arus energi dan daur materi

Sumber energi terbesar di muka bumi ini adalah matahari. Dalam komponen biotik, organisme fotosintetik menggunakan energi matahari secara langsung kemudian meneruskannya ke organisme lain. Hasilnya adalah arus energi dan daur materi (unsur hara) dalam ekosistem.

Energi dapat berada dalam berbagai bentuk seperti energi mekanik, energi kimia, panas, dan listrik yang semuanya dapat berubah bentuk. Perubahan dari satu energi ke bentuk energi lain dikenal transformasi energi.<sup>37</sup> Hal ini dapat dilihat pada skema gambar 2.7 di bawah ini.





### Skema gambar 2.7 Transformasi energi

Keterangan :

- ▶ : Daur Materi  
 -----▶ : Arus Energi

Semua organisme dalam ekosistem diikat oleh hubungan energi dan makanan. Energi cahaya masuk ke dalam komponen biotik melalui produsen yang diubah menjadi energi kimia. Energi kimia mengalir dari produsen ke konsumen dari berbagai tingkat topik melalui jalur rantai makanan. Energi kimia tersebut digunakan organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan.

Materi (unsur hara) diambil oleh produsen dari komponen abiotik ekosistem, sebagai bahan untuk menyusun senyawa organik. Senyawa organik yang terbentuk akan berpindah ke konsumen dari berbagai tingkat topik melalui jalur rantai makanan, dan akhirnya senyawa organik tersebut mengalami mineralisasi menjadi unsur hara yang akan kembali lagi ke ekosistem.<sup>38</sup>

#### b. Rantai makanan dan jaring-jaring makanan

Kelangsungan hidup organisme memerlukan energi yang diperoleh dari bahan organik. Bahan organik yang mengandung energi dan unsur-unsur kimia ditransfer dari satu organisme ke organisme lain berlangsung melalui interaksi makan dan dimakan. Peristiwa makan dan dimakan antar organisme dalam ekosistem membentuk struktur topik yang bertingkat. Setiap tingkat trofik merupakan kumpulan berbagai organisme dengan sumber makanan tertentu.

---

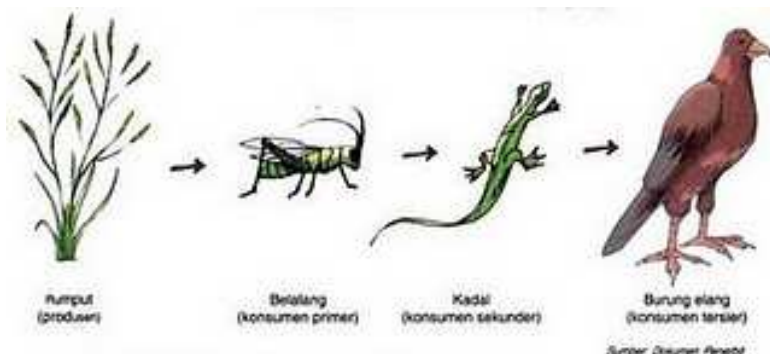
<sup>38</sup> Ibid., hlm. 156.

Tingkat trofik pertama adalah kelompok organisme autotrof yang disebut produsen. Tingkat trofik kedua ditempati oleh berbagai organisme heterotrof.

Organisme heterototrof disebut juga konsumen, yang terdiri dari:

- 1) Konsumen primer (I), terdiri organisme pemakan produsen atau dinamakan herbivora, menempati tingkat trofik kedua.
- 2) Konsumen sekunder (II), terdiri organisme pemakan herbivora yang dinamakan karnivora kecil, menempati tingkat trofik ketiga.
- 3) Konsumen tertier (III), terdiri organisme yang memakan konsumen sekunder yang dinamakan karnivora besar, menempati tingkat trofik ke empat.<sup>39</sup>

Rantai makanan Organisme yang langsung memakan tumbuhan disebut herbivora (konsumen primer), yang memakan herbivora disebut karnivora (konsumen sekunder), dan yang memakan konsumen sekunder disebut konsumen tertier. Jalur makan dan dimakan dari organisme pada satu tingkat trofik berikutnya membentuk urutan dan arah tertentu disebut rantai makanan. Rantai makanan yang dimulai dari perumput, yaitu rumput belalang kadal burung elang. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.8 di bawah ini.



**Gambar 2.8**

**Contoh Rantai Makanan Perumput**

**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 280)**

Dalam ekosistem rantai makanan–rantai makanan itu saling bertalian. Kebanyakan sejenis hewan memakan beragam, dan

<sup>39</sup> Rr. Tri Indah Hertanti, Op. Cit., hlm. 40.

makhluk tersebut pada gilirannya juga menyediakan makanan berbagai makhluk yang memakannya, maka terjadi yang dinamakan jaring – jaring makanan (*food web*).<sup>40</sup>

c. Daur Biogeokimia

Daur biogeokimia merupakan daur yang melibatkan air dan unsur-unsur kimia yang mengalami perpindahan melalui organisme hidup dan beredar kembali ke lingkungan fisik, atau dengan kata lain daur ulang air dan unsur-unsur kimia yang melibatkan organisme hidup dan batuan. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara komponen biotik dengan abiotik dalam suatu ekosistem.<sup>41</sup> Daur biogeokimia meliputi:

1) Daur Nitrogen

Gas nitrogen ikatannya stabil dan sulit bereaksi, sehingga tidak bisa dimanfaatkan secara langsung oleh makhluk hidup. Nitrogen dalam tubuh makhluk hidup merupakan komponen penyusun asam amino yang akan membentuk protein. Nitrogen bebas juga dapat bereaksi dengan hidrogen atau oksigen dengan bantuan kilat atau petir membentuk nitrat (NO). Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrit ataupun nitrat dari dalam tanah untuk menyusun protein dalam tubuhnya. Ketika tumbuhan dimakan oleh herbivora, nitrogen yang ada akan berpindah ke tubuh hewan tersebut bersama makanan.<sup>42</sup>

Ketika tumbuhan dan hewan mati ataupun sisa hasil ekskresi hewan (urine) akan diuraikan oleh dekomposer menjadi amonium dan amonia. Oleh bakteri nitrit (contohnya *Nitrosomonas*), amonia akan diubah menjadi nitrit, proses ini disebut sebagai nitrifikasi. Kemudian, nitrit dengan bantuan bakteri nitrat (contohnya *Nitrobacter*) akan diubah menjadi nitrat, proses

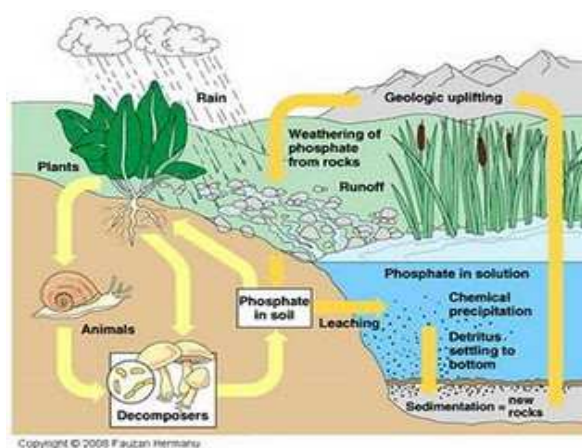
---

<sup>40</sup> Erna Setyawati, Biologi Kelas 1 SMU, (Klaten : PT. Intan Pariwara, 2001), hlm. 85.

<sup>41</sup> *Ibid.*, hlm. 86.

<sup>42</sup> <http://olhazone.blogspot.com/2010/10/ekosistem.html>

ini disebut sebagai proses nitrifikasi. Peristiwa proses perubahan amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan bakteri disebut sebagai proses nitrifikasi. Adapula bakteri yang mampu mengubah nitrit atau nitrat menjadi nitrogen bebas di udara, proses ini disebut sebagai denitrifikasi. Di negara-negara maju, nitrogen bebas dikumpulkan untuk keperluan industri. Selain karena proses secara alami melalui proses nitrifikasi, penambahan unsur nitrogen di alam dapat juga melalui proses buatan melalui pemupukan.<sup>43</sup> Daur nitrogen seperti pada gambar 2.9 di bawah ini.



**Gambar 2.9**  
**Pada daun nitrogen, terbentuk beberapa senyawa nitrogen yang berbeda**  
**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 280)**

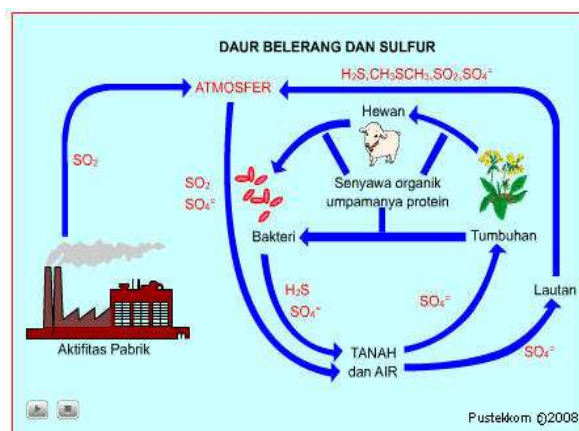
## 2) Daur Sulfur (Belerang)

Sulfur merupakan bahan penting untuk pembuatan semua protein dan banyak terdapat di kerak bumi. Tumbuhan mengambil sulfur dalam bentuk sulfat sedangkan hewan dan manusia bergantung pada tumbuhan.<sup>44</sup> Siklus belerang dapat dilihat pada gambar 2.10 di bawah ini.

<sup>43</sup> <http://www.sentra-edukasi.com/2010/04/pengertian-jenis-jenis-daur-biogeokimia.html>

<sup>44</sup> *Ibid*

Skema daur sulfur.<sup>45</sup>



**Gambar 2.10**  
**Daur Belerang (Sulfur)**  
**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 280)**

### 3) Daur Fosfor

Fosfor merupakan unsur kimia yang jarang terdapat di alam dan merupakan faktor pembatas produktivitas ekosistem, serta merupakan unsur yang penting untuk pembentukan asam nukleat, protein, ATP dan senyawa organik vital lainnya. Siklus fosfor tidak rumit karena fosfor tidak ada dalam bentuk gas di alam, sebagian besar mengalir ke laut menjadi terikat pada endapan di dasar laut. Begitu sampai di laut hanya ada dua mekanisme untuk daur ulangnya ke ekosistem darat, salah satunya melalui burung-burung laut yang mengambil fosfor melalui rantai makanan laut dan mengembalikan ke darat melalui kotorannya.<sup>46</sup>

### 4) Daur Karbon

Sumber-sumber  $\text{CO}_2$  di udara berasal dari respirasi manusia dan hewan, erupsi vulkanik, pembakaran batu bara, dan asap pabrik. Karbon dioksida di udara dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis dan menghasilkan oksigen. Hewan dan tumbuhan yang mati, dalam waktu yang lama akan membentuk batu bara di dalam tanah. Batu bara akan dimanfaatkan lagi sebagai

<sup>45</sup> <http://www.sentra-edukasi.com/2010/04/pengertian-jenis-jenis-daur-biogeokimia.html>

<sup>46</sup> Agus Puriwoko, *Loc., cit.*

bahan bakar yang juga menambah kadar  $\text{CO}_2$  di udara. Di ekosistem air, pertukaran  $\text{CO}_2$  dengan atmosfer berjalan secara tidak langsung. Karbon dioksida berikatan dengan air membentuk asam karbonat yang akan terurai menjadi ion bikarbonat. Bikarbonat adalah sumber karbon bagi alga yang memproduksi makanan untuk diri mereka sendiri dan organisme heterotrof lain. Sebaliknya, saat organisme air berespirasi,  $\text{CO}_2$  yang mereka keluarkan menjadi bikarbonat. Jumlah bikarbonat dalam air adalah seimbang dengan jumlah  $\text{CO}_2$  di air. Lintasan arus utama siklus karbon adalah dari atmosfer atau hidrosfer ke dalam jasad hidup, kemudian kembali lagi ke atmosfer atau hidrosfer.<sup>47</sup> Siklus karbon dapat dilihat pada gambar 2.11



**Gambar 2.11**  
**Pada daur karbon, terjadi pergerakan karbon antara komponen biotik dan abiotik.**  
**Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 280)**

#### 5) Daur Hidrologi (Air)

Semua organisme hidup sangat memerlukan air untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Oleh karena itu ketersediaan air di lingkungan sangat mutlak bagi organisme. Di atmosfer air

<sup>47</sup><http://www.sentra-edukasi.com/2010/04/pengertian-jenis-jenis-daur-biogeokimia.html>

dalam bentuk uap air. Uap air berasal dari penguapan air yang ada di tanah, sungai, danau, tumbuhan, hewan, manusia dan air laut karena pengaruh cahaya matahari.

Uap air di atmosfer akan mengalami kondensasi menjadi awan yang turun ke daratan dan laut dalam bentuk hujan. Air hujan masuk ke dalam tanah membentuk air permukaan dan air tanah. Hewan mengambil air, langsung dari air permukaan, tumbuhan dan hewan yang dimakan. Sedangkan tumbuhan mengambil air dari tanah dengan menggunakan akarnya. Manusia menggunakan sekitar seperempat air tanah yang ada di daratan. Air keluar dari hewan dan manusia berupa urine dan keringat, sedangkan pada tumbuhan melalui proses transpirasi.<sup>48</sup> Siklus air dapat dilihat seperti pada gambar 2.12 sebagai berikut :



**Gambar 2.12**

**Siklus Air**

Sumber : Aryulina, Diah, (2007 : 280)

**E. Penggunaan Metode Praktikum di Laboratorium Ruang dan Metode Praktikum di Laboratorium Alam dalam Materi Ekosistem**

<sup>48</sup>Agus Puriwoko, *Op., Cit.* hlm. 172

## **1. Strategi pelaksanaan pembelajaran metode praktikum di laboratorium ruangan dalam materi ekosistem**

Strategi pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum di laboratorium ruangan meliputi tiga tahap yaitu:

- a. Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran akan lebih optimal jika adanya perencanaan, perencanaan mempertimbangkan kondisi dan potensi peserta didik (minat, bakat, kebutuhan dan kemampuan).

Pada tahap perencanaan ini guru/pendidik merancang dan membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) tentang materi pokok ekosistem dengan menggunakan metode praktikum di laboratorium ruangan.

- b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Tahap awal/pendahuluan

Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan cara menumbuhkan kesiapan belajar peserta didik dan membangkitkan motivasi peserta didik, serta melaksanakan apersepsi.

- 2) Tahap inti

Pada kegiatan inti di sini guru/pendidik menerangkan cara praktikum sesuai dengan materi yang akan disampaikan, guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dari 6-7 orang, peserta didik mempersiapkan alat dan bahan untuk praktikum, peserta didik membuat bahan praktikum, peserta didik mengamati hasil yang di praktikkan, peserta didik menulis hasil pengamatan.

- 3) Tahap akhir/penutup

Secara umum kegiatan akhir dan tindak lanjut dalam pembelajaran ini di antaranya:

- a) Guru memberikan penegasan dan menyimpulkan materi ajar yang sudah dipelajari bersama.
- b) memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya
- c) guru menutup pertemuan.



## **2. Strategi pelaksanaan pembelajaran metode praktikum di laboratorium alam dalam materi ekosistem**

Strategi pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan metode praktikum di laboratorium alam meliputi tiga tahap yaitu:

### a. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan ini guru/pendidik merancang dan membuat RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) tentang materi pokok ekosistem dengan menggunakan metode praktikum di laboratorium alam.

### b. Tahap Pelaksanaan

#### 1) Tahap Awal

Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan cara: menumbuhkan kesiapan belajar peserta didik dan membangkitkan motivasi peserta didik, serta melaksanakan apersepsi.

#### 2) Tahap Inti

Pada kegiatan inti guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok, guru mengarahkan peserta didik untuk keluar kelas menuju lapangan sekolah/kebun sekolah, guru menerangkan cara praktikum di laboratorium alam, peserta didik mengamati lingkungan sekitar sekolah sebagai laboratorium alam sesuai dengan materi yang akan disampaikan, guru memantau masing-masing kelompok praktikum, peserta didik menulis hasil pengamatan kemudian dikumpulkan pada guru.

#### 3) Tahap Akhir/penutup

Secara umum kegiatan akhir dan tindak lanjut dalam pembelajaran ini di antaranya:

- a) Mengajak peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah di ajarkan (materi ekosistem).
- b) Melaksanakan tindak lanjut pembelajaran dengan pemberian tugas atau latihan yang harus dikerjakan di rumah,

menjelaskan kembali bahan yang dianggap sulit oleh peserta didik, dan memberi motivasi atau bimbingan belajar.

c) Mengemukakan topik yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.

c. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dapat berupa evaluasi proses pembelajaran dalam evaluasi hasil pembelajaran.

## F. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis berasal dari 2 penggalan kata, “hypo” yang artinya “dibawah” dan “thesa” yang artinya “kebenaran” . jadi hipotesis yang kemudian cara menulisnya disesuaikan dengan ejaan Bahasa Indonesia menjadi hipotesa, dan berkembang menjadi hipotesis.<sup>49</sup> Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban yang empirik.<sup>50</sup>

Setelah peneliti mengadakan telaah yang mendalam tentang landasan teori dari berbagai sumber yang ada, maka untuk mengupayakan agar penelitian lebih terarah dan memberikan tujuan yang tegas, perlu adanya suatu hipotesis, yaitu suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul.<sup>51</sup>

Berdasarkan hal di atas, sampailah pada dugaan sementara yang akan diuji kebenarannya melalui analisis statistik yaitu bahwa: “Ada perbedaan hasil belajar antara metode praktikum di laboratorium ruangan dengan

---

<sup>49</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Metode Praktik*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), Cet. 13, hlm.71

<sup>50</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2008), Cet. 5, hlm.64.s

<sup>51</sup> Suharsimi Arikunto, *op.cit.*, hlm. 72

metode praktikum di laboratorium alam materi pokok ekosistem kelas X  
MAN 1 Brebes.