

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar

2.1.1.1 Pengertian Belajar

Pembelajaran yang dikategorikan berhasil dapat dilihat dari tercapai tidaknya tujuan pembelajaran. Semua tergantung pada proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah, rumah ataupun lingkungan belajar lainnya.

Menurut Burton (Hosnan, 2014:3) berpendapat bahwa belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka dapat berinteraksi dengan lingkungannya. Sejalan dengan pengertian diatas, menurut Woolfolk dan Nicolish (Hosnan, 2014:3), mengatakan bahwa: Belajar adalah perubahan tingkah laku yang ada dalam diri seseorang sebagai hasil dari pengalaman. Belajar adalah (1) berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, (2) berubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman, (3) perubahan tingkah laku yang relatif permanen sebagai hasil pengamatan.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah diuraikan di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah aktifitas yang dilakukan pada diri seseorang dalam menyusun pengetahuan dan pengalaman yang mengalami perubahan sikap maupun peningkatan kemampuan. Proses perubahan tersebut secara sadar dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Hal tersebut dapat terlihat dari peningkatan kualitas diri, keterampilan menyelesaikan suatu masalah dan baiknya interaksi dalam lingkungan.

2.1.1.2 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajar yang dapat diamati dan diukur perubahannya. Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi dan lingkungannya (Slameto,2015). Pendapat lain menurut Nana Sudjana (2016) hasil belajar merupakan suatu tindakan atau kegiatan untuk melihat sejauh mana tujuan-tujuan instruksional telah dapat dicapai atau dikuasai oleh peserta didik dalam bentuk hasil belajar yang diperlihatkannya setelah menempuh pengalaman belajarnya.

Menurut Bessy, Emmi (2015) berpendapat bahwa Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah dia menerima pengalaman belajarnya, yang ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku menjadi lebih baik lagi, dan hasil tersebut bisa digunakan oleh guru untuk dijadikan ukuran kriteria dalam mencapai suatu tujuan pendidikan. Adapun pengertian hasil belajar menurut Syafaruddin. et,al,. (2019) hasil belajar adalah gambaran kemampuan peserta didik yang diperoleh dari konsekuensi penilaian proses belajar peserta didik suatu capaian yang telah diraih seseorang, bagaimanapun keadaannya dan didapatkan dengan adanya usaha terlebih dahulu.

Penilaian hasil belajar peserta didik menurut Krathwohl David R., (2015) bahwa hasil belajar ranah kognitif dibagi menjadi 2 dimensi, yaitu dimensi proses pengetahuan, dan dimensi proses kognitif. Dimensi Pengetahuan Dalam Taksonomi Bloom revisi, dimensi pengetahuan dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu:

- a) Pengetahuan Faktual (K1): unsur-unsur dasar yang ada dalam suatu disiplin ilmu tertentu yang biasa digunakan oleh para ahli dibidang tersebut untuk saling berkomunikasi dan memahami bidang tersebut. Pengetahuan faktual disini merupakan abstraksi level rendah. Seperti pengetahuan tentang terminology, pengetahuan mengenai unsur-unsur, pengetahuan tentang kejadian tertentu, orang, waktu, dll.
- b) Pengetahuan konseptual (K2): yaitu saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam. Misalnya pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, serta pengetahuan tentang teori, model, dan struktur.
- c) Pengetahuan prosedural (K3) yaitu pengetahuan tentang bagaimana mengerjakan sesuatu. Seperti pengetahuan mengenai keterampilan khusus yang berhubungan dengan suatu bidang tertentu, dan pengetahuan tentang algoritme, pengetahuan tentang teknik dan metode, serta pengetahuan mengenai kriteria untuk menentukan kapan suatu prosedur, teknik, strategi atau metode tersebut digunakan.
- d) Pengetahuan metakognitif (K4) yaitu mencakup pengetahuan tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri. misalnya pengetahuan tentang strategi, pengetahuan tentang tugas kognitif, dan pengetahuan tentang diri sendiri.

Dimensi proses kognitif Dimensi proses kognitif, dikelompokkan ke dalam enam kelompok, yaitu :

- a) Mengingat (*Remember*) (C1) yaitu menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang. Kategori ini mencakup mengenali (*Recognizing*) dan mengingat (*recalling*)

- b) Memahami (*Understand*) (C2) yaitu mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran peserta didik. Kategori ini mencakup Menafsirkan (*interpreting*), Memberikan contoh (*exemplifying*), Mengklasifikasikan (*classifying*), Meringkas (*summarising*), Menarik inferensi (*inferring*), Membandingkan (*comparing*), Menjelaskan (*explaining*).
- c) Mengaplikasikan (*Applying*) (C3) yaitu mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas. Kategori ini mencakup Menjalankan (*executing*), Mengimplementasikan (*implementing*).
- d) Menganalisis (*Analyzing*) (C4) yaitu menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut yang mencakup Menguraikan (*differentiating*), Mengorganisir (*organizing*), dan Menemukan pesan tersirat (*attributing*),
- e) Mengevaluasi (C5) yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Kategori ini mencakup Memeriksa (*Checking*), Mengkritik (*Critiquing*).
- f) Membuat (*create*) (C6) yaitu menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Kategori ini mencakup Membuat (*generating*), Merencanakan (*planning*), Memproduksi (*producing*).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah mengalami proses belajar dan interaksi dengan lingkungan yang ditandai dengan suatu perubahan yang disadari dan dapat diukur, pengukuran hasil belajar merupakan suatu patokan yang harus dicapai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran berdasarkan tujuan pembelajaran yang ada. Pengukuran hasil belajar pada dimensi pengetahuan yaitu pengetahuan faktual (K1), pengetahuan konseptual (K2), Pengetahuan prosedural (K3), dan pengetahuan metakognitif (K4). Sedangkan pada dimensi Dimensi proses kognitif, dikelompokkan ke dalam enam kelompok, yaitu menghafal (*Remember*) (C1), memahami (*Understand*) (C2), mengaplikasikan (*Applying*) (C3), menganalisis (*Analyzing*) (C4), mengevaluasi (C5), dan Membuat (*create*) (C6).

2.1.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Belajar akan mengubah perilaku dan sikap seseorang yang dapat diukur dan dipantau perubahannya melalui hasil belajar. Menurut Baharuddin (2015) secara umum faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar dibedakan atas dua kategori yaitu faktor

internal dan faktor eksternal. Kedua faktor tersebut saling memengaruhi proses belajar individu sehingga menentukan kualitas hasil belajar.

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari diri individu dan dapat memengaruhi hasil belajar individu. Faktor internal meliputi: Faktor fisiologis, yaitu faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik individu, dimana keadaan psikologis seseorang yang dapat memengaruhi hasil belajar antara lain kecerdasan, motivasi, minat, sikap, dan bakat. Selain faktor endogen, faktor eksternal juga dapat memengaruhi proses belajar peserta didik. Faktor eksternal yaitu faktor yang berasal dari luar individu, meliputi: lingkungan sosial yaitu lingkungan sosial sekolah, lingkungan sosial masyarakat, dan lingkungan sosial keluarga. Lingkungan nonsosial yaitu: lingkungan alamiah, faktor instrumental, dan faktor materi pembelajaran.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal (faktor diri sendiri) dan faktor eksternal (lingkungan). Kedua faktor ini pun saling berkaitan dan saling mempengaruhi proses pembelajaran individu sehingga menentukan kualitas belajar untuk mencapai hasil belajar yang baik.

2.1.2 Keterampilan Generik Sains

Pada hakikatnya proses pembelajaran itu bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang sesuai dengan harapan. Tetapi selain mencapai hasil belajar, proses pembelajaran juga bertujuan agar peserta didik memiliki keterampilan proses seperti ilmuwan, sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari pengetahuan yang ada tetapi peserta didik mengetahui proses bagaimana memperoleh pengetahuan tersebut melalui kerja ilmiah. Seperti yang dijelaskan oleh Brotosiswoyo (Tawil, Muh dan Liliyasi, 2014:102). Keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains.

Sedangkan menurut Gibb (Rahman, Taufik, Tanpa tahun:5), bahwa di Australia dan dunia internasional keterampilan generik dikenal pula dengan sebutan kemampuan kunci, keterampilan inti (core skill), keterampilan esensial dan keterampilan dasar. Keterampilan atau *skill* adalah kemampuan dalam melaksanakan tugas atau beban kerja tertentu baik secara fisik maupun mental yang terkadang mudah dilihat dan terkadang kurang terlihat tetapi dapat diduga melalui perilakunya. Keterampilan merupakan suatu keadaan (kondisi) yang kompleks yang dapat melibatkan pengetahuan dan *performance* (Haladayna dalam Sudarmin ,2012:47). Keterampilan generik meliputi (Sudarmin, 2012:47) :

- 1) Keterampilan dalam komunikasi baik oral dan tulisan;

- 2) Keterampilan dalam menyelesaikan persoalan berdasar informasi kualitatif dan kuantitatif, termasuk informasi yang terbatas jumlahnya;
- 3) Penguasaan akan numeric (perhitungan angka dan komputasi), termasuk dalam analisis kesalahan, angka, bermakna, penggunaan satuan (skala) yang benar;
- 4) Penelusuran informasi sekunder dan primer, baik secara manual maupun sistem online;
- 5) Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi internet;
- 6) Komunikasi antar individu dan kerja kelompok;
- 7) Perencanaan kerja laboratorium efisien; dan
- 8) Mampu melaksanakan kegiatan belajar secara mandiri.

Kemudian menurut (Stasz et al dalam Sudarmin, 2012:48) mendefinisikan bahwa Karakteristik pembelajaran keterampilan generik sains harus memberikan kesempatan siswa yang luas dalam pengamatan, selalu dilibatkan dalam proses pembelajaran, serta dilibatkan aktif dalam kegiatan penemuan dan penyelidikan. Kemudian menurut Tawil, Muh dan Liliarsari, (2014:85), mendefinisikan bahwa Keterampilan generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan. Keterampilan generik adalah strategi kognitif yang dapat berkaitan dengan aspek kognitif, afektif maupun psikomotor yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri peserta didik. Dengan demikian keterampilan generik sains dapat diterapkan pada berbagai bidang.

Pada pembelajaran keterampilan generik sains baik pada pendidikan akademik ataupun kejuruan hendaknya memperhatikan faktor berikut, yaitu tujuan pembelajaran, pengalaman dalam artian kemampuan psikologis dan intelektual peserta didik yang belajar, sikap dan motivasi peserta didik, situasi belajar dan desain kelas, (Sudarmin, 2012:48). Ada tiga prinsip strategi pembelajaran keterampilan generik melalui aktifitas kegiatan, yaitu (Sudarmin, 2012:48) : 1) *Modelling*; 2) *Coaching, scaffolding, articulation, dan reflection*; 3) *Exploration*. Ketiga prinsip tersebut didasarkan pada konsep konstruktivis Vygotsky tentang pembelajaran dengan bantuan (*assisted learning*) atau permodelan.

Dalam *Assisted learning*, guru adalah agen budaya yang memandu pembelajaran, sehingga peserta didik akan menguasai secara tuntas sejumlah keterampilan yang memungkinkan penggunaan fungsi kognitif yang lebih tinggi dan memungkinkan berkembangnya kemampuan belajar mandiri. Oleh karena itu, dalam pembelajaran keterampilan generik sains, model pembelajaran yang akan diterapkan hendaknya membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan kognitif, metakognisi, diikuti praktek sehingga diperoleh kemampuan perilaku peserta didik untuk melakukan pemecahan masalah (Sudarmin, 2012:49). Adapun manfaat keterampilan generik sains dalam proses pembelajaran

yang dikemukakan oleh Sunyono (dalam Rimatusodik : 2010) sebagai berikut: 1) membantu guru dalam menganalisis hal yang harus diperbaiki dan ditingkatkan dalam belajar serta membantu siswa dalam cara belajar, (2) dapat mempercepat proses pembelajaran, (3) siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya dan guru dapat mengatur kecepatan belajar masing-masing siswa, dan (4) dapat meminimalisir miskonsepsi siswa.

Dari beberapa pendapat ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar yang dikembangkan atau ditumbuhkan melalui proses belajar untuk mempelajari berbagai konsep dan menjelaskan berbagai masalah sains yang bermanfaat dalam meniti karir dalam berbagai bidang pekerjaan. Karakteristik pembelajaran keterampilan generik sains yaitu dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung selama proses pembelajaran. Menurut Rahman, Taufik, *et.al.*, (2006:77) menyatakan bahwa: ada tiga bagian utama keterampilan generik. Komponen yang paling lazim adalah prosedur, prinsip, dan memori atau mengingat. Prosedur yaitu seperangkat langkah yang digunakan untuk melakukan keterampilan. Prinsip yaitu berkenaan dengan kemampuan memahami dan menerapkan konsep-konsep tertentu untuk menuntun kapan dan bagaimana dan bagaimana suatu langkah atau prosedur (pendekatan) dilakukan. Memori yaitu mengingat urutan langkah-langkah.

Adapun indikator-indikator dari keterampilan generik sains yang dikemukakan menurut Brotosiswoyo, seperti yang dirumuskan dalam Sudarmin (Tawil, Muh dan Liliyasi, 2014:93) ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1
Indikator Keterampilan Generik Sains

No	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan langsung	Menggunakan sebanyak-banyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/ fenomena alam. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam. Mencari perbedaan dan persamaan.
2	Pengamatan tidak langsung	Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam, Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam. Mencari perbedaan dan persamaan.
3	Kesadaran tentang skala	Menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala

		mikroskopis ataupun makroskopis.
4	Bahasa simbolik	Memahami simbol, lambang, dan istilah. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam. Membaca suatu grafik/ digram, tabel, serta tanda matematis.
5	Kerangka logika taat asas	Mencari hubungan logik antara dua aturan.
6	Konsistensi logis	Memahami aturan-aturan. Berargumentasi berdasarkan aturan. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/ hukum-hukum terdahulu.
7	Hukum sebab akibat	Menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu. Memperkirakan penyebab gejala alam.
8	Pemodelan matematika	Mengungkapkan fenomena/ masalah dalam bentuk sketsa gambaran/grafik. Mengungkapkan fenomena dalam bentuk rumusan. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah.
9	Membangun konsep	Manambah konsep baru.
10	Abstraksi	Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak kedalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersipat abstrak,

Sumber: Broto Siswoyo (Tawi, Muh dan Liliyasi, 2014:93)

Keterampilan generik sains dalam penelitian ini kemampuan peserta didik dalam berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan. sains yang di miliknya yang diukur tes tulis uraian mengenai materi ekologi dengan dibatasi oleh 3 indikator keterampilan generik sains yaitu bahasa simbolik, hukum sebab akibat, dan membangun konsep.

2.1.3 Deskripsi Konsep Ekologi

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan saling ketergantungan atau hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan tak hidup di dalam suatu ekosistem. Ekosistem adalah komunitas organisme disuatu wilayah beserta faktor-faktor fisik yang berinteraksi dengan organisme-organisme tersebut. Ekologi ekosistem lebih menekankan pada aliran energi dan siklus kimiawi antara organisme dan lingkungan.

2.1.3.1 Komponen Ekosistem

Berdasarkan struktur daur ekosistem, ekosistem dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu komponen abiotik dan komponen biotik.

1) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah komponen fisik dan kimia yang terdapat pada suatu ekosistem sebagai medium atau substrat untuk berlangsungnya suatu kehidupan. Komponen abiotik meliputi udara, air, tanah, garam mineral, sinar matahari, suhu, kelembaban, dan derajat keasaman (pH).

2) Komponen Biotik

Komponen biotik meliputi seluruh makhluk hidup di bumi. Berdasarkan segi tingkatan trofik atau nutrisi, maka komponen biotik dalam ekosistem dibedakan menjadi dua macam, yaitu komponen autotroph dan komponen heterotrof.

Komponen autotrof adalah organisme autotrof uniselular maupun multiselular yang memiliki klorofil sehingga dapat melakukan proses fotosintesis, misalnya fitoplankton, ganggang, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan berbiji. Sedangkan komponen heterotrof adalah organisme yang dalam kehidupannya selalu memanfaatkan bahan organik yang disediakan oleh organisme lain sebagai bahan makanannya. Organisme heterotrof terdiri atas herbivore sebagai konsumen primer, karnivor yang memakan herbivor sebagai konsumen sekunder, karnivor yang memakan karnivor sebagai konsumen tersier, dekomposer serta detritivor.

2.1.3.2 Jenis-jenis Ekosistem

Pernahkah kalian mendengar kata “bioma”? Bioma terikat dengan ekosistem tetapi memiliki makna yang berbeda. Jika satu wilayah memiliki tipe iklim dan jenis-jenis tumbuhan dominan yang sama, maka itulah bioma. Contoh dari bioma antara lain seperti hutan, gurun, dan padang rumput. Sebuah ekosistem bias memiliki lebih dari suatu bioma, tergantung kepada ukuran ekosistem yang dimaksud. Menurutmu, apa saja bioma yang ada di darat maupun di air?

1) Ekosistem Darat

- a. Hutan tropis merupakan bioma yang terletak di wilayah tropis dan kaya akan keanekaragaman hayati. Curah hujan di wilayah hutan hujan tropis ini cukup tinggi sehingga dapat disebut sebagai hutan hujan. Indonesia memiliki banyak bioma dan hutan tropis di setiap pulau. Hal itulah yang menjadikan Indonesia sebagai Negara kedua dengan biodiversitas tertinggi di dunia.
- b. Gurun adalah bioma yang memiliki suhu yang cukup ekstrim dan curah hujan yang sangat rendah. Kondisi gurun yang cukup ekstrim membuatnya hanya dapat ditempati oleh beberapa jenis makhluk hidup saja. Contohnya adalah kakatua, unta, ular dan lain-lain.



Gambar 2.1
Gurun Danaki, Ethiopia
(Sumber: Africa-discovery.com)

- c. Taiga dan tundra merupakan bioma yang memiliki tipe iklim dingin. Perbedaannya terletak pada vegetasinya atau tumbuhan yang hidup di dua ekosistem tersebut. Bioma taiga didominasi oleh jenis tumbuhan konifer, sehingga dapat disebut hutan boreal. Sementara tundra didominasi oleh lumut kerak karena terletak di kutub utara atau selatan.



Gambar 2.2
Taiga
(Sumber: Africa-discovery.com)

2) Ekosistem Air

Ekosistem air sendiri dibedakan menjadi dua macam, yaitu ekosistem air tawar dan air laut. Masing-masing ekosistem memiliki bioma dengan karakter yang berbeda. Ekosistem air dibagi menjadi 2 yaitu :

Air tawar merupakan perairan yang memiliki konsentrasi garam yang rendah atau kurang dari 1%. Bioma air tawar meliputi danau, sungai, dan rawa-rawa. Danau atau kolam merupakan perairan tawar yang memiliki luasan tertentu. Sementara sungai adalah badan air yang mengalir ke dari hulu ke hilir. Kemudian rawa-rawa sendiri merupakan genangan air yang mendukung kehidupan tanaman-tanaman air.

Air laut mendominasi permukaan bumi hingga 75%. Sumber air yang ada di bumi 97% berasal dari laut. Bioma air laut terdiri dari lautan dan estuari. Lautan adalah ekosistem terbesar yang ada dengan keanekaragaman terbesar yang ada dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Bioma estuary merupakan perairan payau yang terbentuk akibat pencampuran air laut dan air tawar.

2.1.3.3 Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Interaksi antara komponen abiotik dengan komponen biotik mengakibatkan terjadinya aliran energi dan siklus biogeokimia. Terdapat beberapa tipe interaksi antarspesies, yaitu netralisme, kompetisi (persaingan), komensalisme, amensalisme, parasitisme, predasi (pemangsaan), protokooperasi, dan mutualisme.

1) Netralisme

Hubungan tidak saling mengganggu antarorganisme dalam hal habitat yang sama disebut netralisme yang bersifat tidak menguntungkan tidak merugikan ke dua belah pihak (Maryati, tri. *et.al.* 2012:301). Salah satu contoh netralisme adalah ayam dan kucing yang secara bersamaan tinggal dalam satu wilayah yang sama. Keduanya tidak saling mengganggu ataupun tidak saling menggantungkan sehingga disebut juga dengan netralisme (Gambar 2.3).



Gambar 2. 3
Netralisme

Sumber : Maryati, Sri (2012:301)

2) Kompetisi

Interaksi yang menyebabkan persaingan pada kedua individu disebut kompetisi. Kompetisi adalah interaksi yang terjadi sewaktu individu-individu spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya yang membatasi pertumbuhan dan kesintasan mereka (Neil. A. Campbell *et.al.* 2010:380). Misalnya, gulma/rerumputan yang tumbuh di kebun jagung bersaing dengan tumbuhan kebun jagung memperebutkan nutrisi tanah yang ada di dalam tanah (Gambar 2.4).

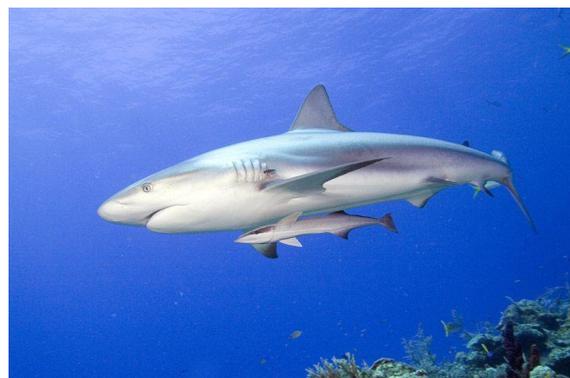


Gambar 2. 4
Kompetisi

Sumber: Campbell, Neil. A. *et.al.* (2010:380)

3) Komensalisme

Interaksi antara dua individu yang menguntungkan salah satu pihak, namun yang lain tidak dirugikan maupun diuntungkan disebut komensalisme. Komensalisme yaitu interaksi antara spesies yang menguntungkan yang satu namun tidak merugikan atau membantu spesies yang satu lagi (Maryati, Sri. 2012:301). Misalnya, ikan remora menempel pada ikan hiu karena disekeliling ikan hiu terdapat plankton yang hidup sehingga menjadi sumber makanan bagi ikan remora. Bukan hanya itu, ikan hiu juga sebagai pelindung bagi ikan remora dari predator. Dalam hal ini, ikan hiu tidak merasa dirugikan oleh keberadaan ikan remora disekeliling tubuhnya (gambar 2.5).



Gambar 2. 5
Komensalisme

Sumber: Maryati, Sri (2012:301)

4) Parasitisme

Hubungan antara organisme yang satu diuntungkan, sedang organisme yang lainnya dirugikan disebut parasitisme. Parasitisme adalah hubungan antarorganisme yang berbeda spesies. Hubungan ini menguntungkan satu pihak dan merugikan pihak yang lain (Maryati, Sri. 2012:301). Salah satu contoh parasitisme adalah benalu dengan pohon inang. Benalu menempel pada tumbuhan inang, menghisap air dan garam-garam mineral dari tumbuhan inang untuk fotosintesis. Benalu mempunyai klorofil, jadi dapat membuat makanan sendiri. Sehingga sangat menguntungkan bagi benalu namun merugikan bagi pohon inang (Gambar 2.6).



Gambar 2. 6
Parasitisme

Sumber : Dokumentasi Pribadi

5) Predasi

Interaksi predator dan mangsa disebut predasi. Predasi adalah hubungan antara mangsa dan pemangsa (predator) disebut predasi. Hubungan ini sangat erat sebab tanpa mangsa predator tidak dapat hidup. Sebaliknya, predator juga berfungsi sebagai pengontrol populasi mangsa (Budiati, Herni. 2012:185). Salah satu contoh predasi adalah ular memakan tikus. Ular berperan sebagai predator bagi tikus. Karena tikus merupakan salah satu makanan. Ular sehingga pemangsa dan yang dimangsa (gambar 2.7)



Gambar 2. 7

Predasi

Sumber: Budiati, Herni (2012:185)

6) Mutualisme

Interaksi antara dua individu dan menguntungkan kedua belah pihak disebut mutualisme. Mutualisme adalah interaksi antar spesies yang menguntungkan ke dua spesies (Yani, Riana. 2012:249). Misalnya burung jalak hinggap pada punggung kijang. Burung jalak mendapatkan keuntungan dari kijang karena pada tubuh kijang terdapat banyak kutu yang menjadi salah satu sumber makanan burung jalak. Sedangkan kijang pun diuntungkan oleh kehadiran burung jalak karena kutu yang ada pada tubuh kijang berkurang (gambar 2.8).



Gambar 2. 8

Mutualisme

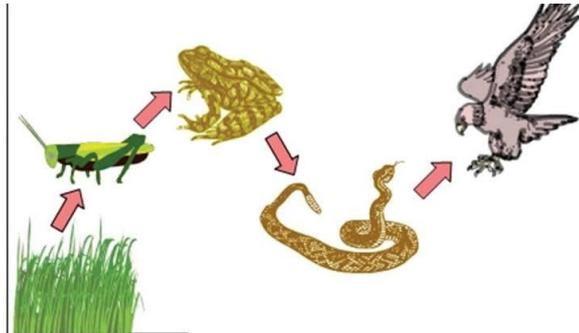
Sumber: Yani, Riana (2012:249)

2.1.3.4 Aliran Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja. Aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem terjadi melalui rantai makanan dan jarring-jaring makanan.

1) Rantai Makanan

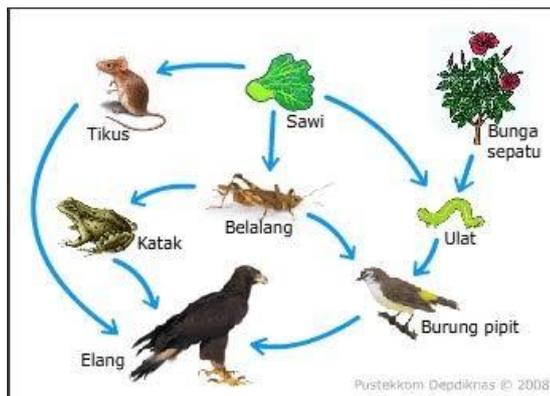
Rantai makanan adalah jalur pemindahan (transfer) energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya melalui peristiwa makan dan dimakan. Adapun Budiati, Herni, (2012:196) berpendapat bahwa rantai makanan adalah pengalihan energi dari produsen melalui sederetan organisme dengan peristiwa makan dan dimakan. Contoh rantai makanan terjadi dipersawahan dimulai dari padi sebagai produsen dimakan tikus. Tikus sebagai konsumen primer dimakan ular. Dan ular sebagai konsumen sekunder dimakan elang yang berperan sebagai konsumen terseier (gambar 2.9).



Gambar 2. 9
Rantai Makanan Rerumput
 Sumber: Budiati, Herni (2012:196)

2) Jaringan-jaring makanan

Proses makan dan dimakan pada umumnya tidak terjadi dalam urutan yang linier, tetapi dalam proses yang kompleks. Proses rantai makanan yang saling menjalin dan kompleks tersebut dinamakan jaringan-jaring makanan. Jaringan-jaring makanan merupakan gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan dan kompleks (Yani, Riana. 2012:252). Dalam ekosistem rantai makanan-rantai makanan itu saling bertalian. Kebanyakan sejenis hewan memakan yang beragam dan makhluk tersebut pada gilirannya juga menyediakan makanan berbagai makhluk yang memakannya, maka terjadi yang dinamakan jaringan-jaring makanan. (Gambar 2.10).



Gambar 2. 10
Jaring - Jaring Makanan
 Sumber: Yani, Riana (2012:252)

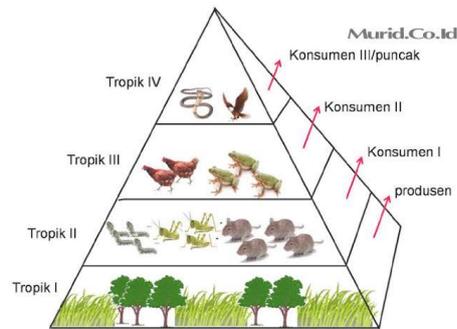
3) Piramida Ekologi

Piramida ekologi adalah susunan tingkat tropik (tingkat nutrisi atau tingkat energi) secara berurutan menurut rantai makanan atau jaringan-jaring makanan dalam ekosistem. Piramida ekologi ini berfungsi menunjukkan perbandingan antara tingkat trofik yang satu dengan tingkat trofik yang lainnya pada suatu ekosistem.

Piramida ekologi dapat dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu piramida jumlah, piramida biomassa, dan piramida energi.

4) Piramida Jumlah

Peramida jumlah dalam rantai makanan, organisme pada tingkat trofik rendah memiliki jumlah individu lebih banyak. Makin tinggi tingkat trofik, makin sedikit jumlah individunya dalam ekosistem (gambar 2.11). Piramida jumlah adalah piramida yang menunjukkan jumlah organisme pada tingkat trofik. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, piramida jumlah berbentuk segitiga tegak (Marni, Sri. 2012:304).

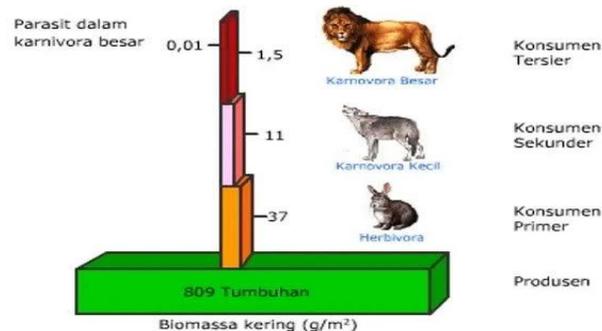


Gambar 2. 11
Piramida Jumlah

Sumber: Maryati, Sri (2012:304)

5) Piramida Biomassa

Piramida Biomassa untuk mengukur biomassa di tiap tingkat trofik, maka rata-rata berat organisme di tiap tingkat harus diukur kemudian jumlah organisme di tiap tingkat diperkirakan. Adapun Maryati, Sri (2012:305) berpendapat bahwa “Piramida biomassa adalah piramida yang menggambarkan berat atau massa kering total organisme hidup dari masing-masing tingkat trofiknya pada suatu ekosistem dalam kurun waktu tertentu”. Semakin rendah tingkat trofik, makin besar biomasanya. Suatu biomassa produsen yang berat dapat menyokong hidup herbivore yang lebih kecil (gambar 2.12).

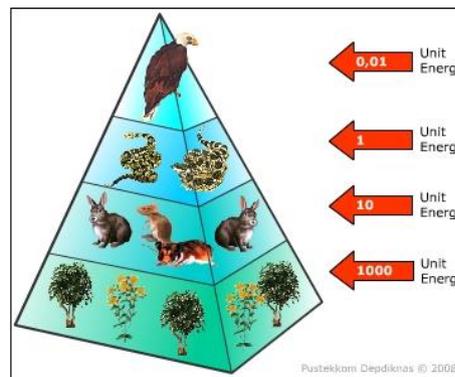


Gambar 2. 12
Piramida Biomassa

Sumber: Maryati, Sri (2012:305)

6) Piramida energi

Piramida energi terjadi penurunan sejumlah energi berturut-turut yang tersedia disetiap tingkat trofik. Piramida energi adalah piramida yang menggambarkan terjadinya penurunan energi pada tiap tahap tingkatan trofik (Maryati, Sri (2012:305). Berkurangnya energi yang terjadi disetiap trofik terjadi karena hanya jumlah makanan tertentu yang ditangkap dan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya, beberapa makanan yang dimakan tidak bisa dicerna dan disalurkan sebagai sampah, dan hanya sebagian makanan yang dicerna menjadi bagian dari tubuh organisme, sedangkan sisanya digunakan sebagai sumber energi (gambar 2.13).



Gambar 2. 13
Piramida Energi
Sumber: Maryati, Sri (2012:305)

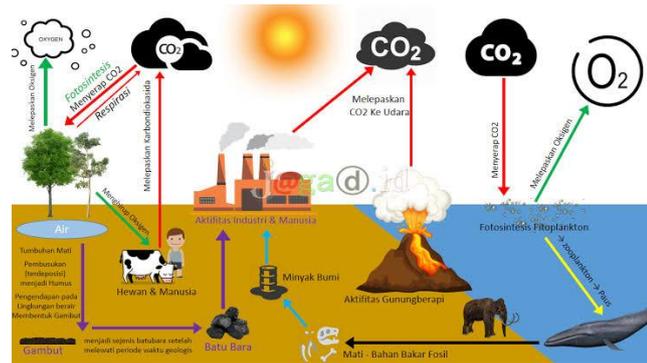
2.1.3.5 Siklus Biogeokimia

Siklus biogeokimia adalah peredaran unsur-unsur kimia dari lingkungan melalui komponen biotik dan kembali ke lingkungan. Siklus biogeokimia dapat dikelompokkan dalam tiga tipe, yaitu siklus gas, siklus cair, dan siklus padat (sedimen). Siklus gas meliputi siklus karbon dan nitrogen. Siklus cair meliputi siklus air, sedangkan siklus padat meliputi siklus fosfor dan belerang.

1) Siklus Karbon

Kandungan CO₂ di atmosfer sebanyak 0,03%. Sumber CO₂ berasal dari respirasi makhluk hidup, erupsi vulkanik, pembakaran batubara, dan asap pabrik. Karbon memiliki kerangka molekul-molekul organik yang esensial untuk semua organisme. Organisme-organisme fotosintetik memanfaatkan CO₂ selama fotosintesis dan mengonversi karbon menjadi bentuk-bentuk organik yang digunakan oleh konsumen termasuk hewan, fungi serta Protista dan prokariota heterotrofik. Reservoir utama karbon mencakup bahan bakar fosil, tanah, sedimen dari ekosistem perairan, larutan (senyawa karbon terlarut), biomassa tumbuhan dan hewan, serta atmosfer CO₂. Fotosintesis oleh tumbuhan dan fitoplankton

memindahkan banyak sekali CO₂ dari atmosfer setiap tahun (Neil. A Campbell. *et.al.* 2010:417) (gambar 2.14).

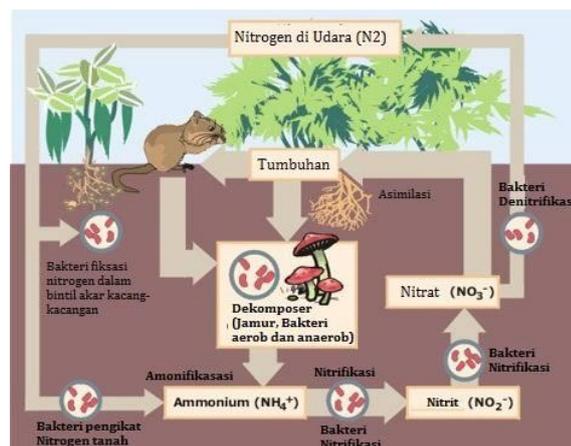


Gambar 2. 14
Siklus Karbon

Sumber: Campbell, Neil. A. *et.al.* (2010:417)

2) Siklus Nitrogen

Gas nitrogen meliputi 80% di udara. Nitrogen bebas dapat ditambat/difiksasi terutama oleh tumbuhan yang mempunyai bintil akar, misalnya tanaman polong- polongan dan beberapa jenis ganggang. Tumbuhan dapat menggunakan dua bentuk nitrogen anorganik-amonia (NH_4^+) dan amonia (NO_3^-) dan beberapa bentuk organik seperti, asam amino. Berbagai bakteri dapat menggunakan semua bentuk dan nitrit (NO_2^-). Hewan hanya dapat menggunakan bentuk-bentuk nitrogen organik (Neil. A Campbell. *et.al.* 2010:417). Jalur utama bagi nitrogen untuk memasuki ekosistem adalah melalui *fiksasi nitrogen*, konversi N_2 oleh bakteri menjadi bentuk-bentuk yang dapat digunakan untuk menyintesis senyawa- senyawa organik bernitrogen. *Amonifikasi* mendekomposisi nitrogen organik menjadi NH_4^+ . Pada *nitrifikasi*, NH_4^+ dikonversi menjadi NO_3^- oleh bakteri nitrifikasi. Dalam kondisi anaerobik, bakteri dinitrifikasi menggunakan NO_3^- dalam metabolismenya buka O_2 sehingga melepaskan N_2 dalam suatu proses yang disebut *denitrifikasi* (Gambar 2.15).



Gambar 2. 15 Siklus Nitrogen

Sumber: Campbell, Neil. A. *et.al.* (2010:418)

3) Siklus Hidrogen (Air)

Aliran air dalam ekosistem berperan dalam mentransfer zat-zat dalam siklus biogeokimia. Siklus air digerakkan oleh energi matahari melalui penguapan dan terjadinya hujan. Lautan mengandung sekitar 97% air di dalam biosfer. Proses- proses utama yang mendorong siklus air adalah evaporasi air cair oleh energi surya, kondensasi uap air menjadi awan dan hujan. Transpirasi oleh tumbuhan darat juga menggerakkan cukup banyak air ke atmosfer (Maryati, Sri. 2012:307). Aliran permukaan dan air tanah dapat mengembalikan air ke lautan sehingga menuntaskan siklus air. Di lautan jumlah air yang menguap lebih besar dari curahan hujan. Kelebihan uap air ini dipindahkan oleh angin ke daratan. Di atas daratan, presipitasi melebihi evaporasi. Aliran air permukaan dan air tanah dari daratan menyeimbangkan aliran uap air dari lautan ke darat (Gambar 2.16).



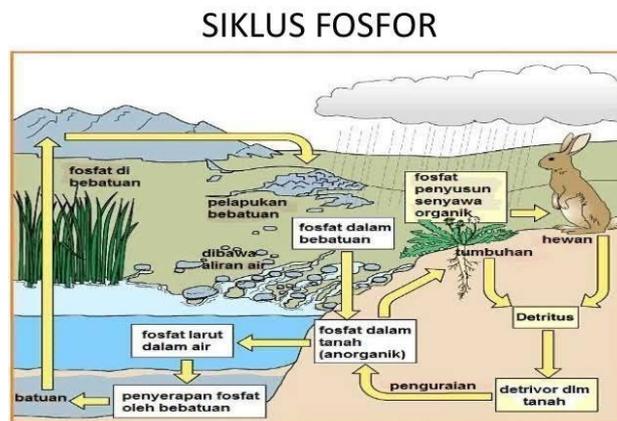
Gambar 2. 16 Siklus Air

Sumber: Campbell. Neil. A. *et.al.* (2010:417)

4) Siklus Fosfor

Fosfor merupakan komponen yang sangat langka dalam organisme tak hidup. Produktivitas ekosistem darat dapat ditingkatkan jika fosfor dalam tanah ditingkatkan. Peristiwa pelapukan batuan oleh fosfor akan menambah kandungan fosfat di dalam tanah. Di alam fosfor terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik (pada tumbuhan dan hewan) dan senyawa fosfat anorganik (pada air dan tanah). Fosfat organik dari hewan dan tumbuhan yang mati diuraikan oleh decomposer menjadi fosfat organik. Fosfat anorganik yang terlarut di air tanah atau air laut akan mengendap di sedimen laut (Maryati, Sri. 2012:307). Oleh karena itu fosfat banyak di batu karang dan fosil. Fosfat dari batu dan fosil

akan terkikis dan kembali membentuk fosfat anorganik terlarut di air tanah dan laut. Fosfat anorganik ini akan diserap oleh akar tumbuhan. cadangan fosfat yang dapat larut, dapat digunakan langsung sebagai zat hara primer dan sintesis protein oleh tumbuhan. Melalui rantai makanan, fosfat dapat beralih ke tingkat tropic yang lebih tinggi. Jika organisme mati, fosfor dikembalikan ke tanah melalui proses penguraian. Kelebihan fosfat yang dieksresikan burung dan ikan dalam tinjanya juga mengembalikan fosfor ke lingkungan (Gambar 2.17).

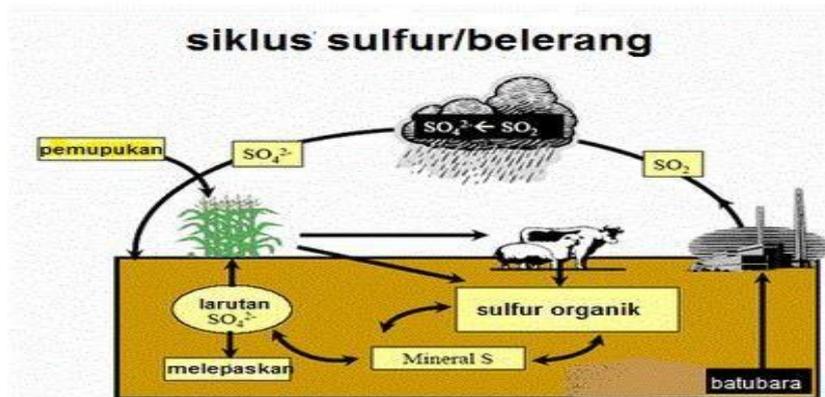


Gambar 2. 17
Siklus Fosfor
 Sumber: Maryati, Sri. (2012:307)

5) Siklus Sulfur

Belerang (sulfur) terdapat di atmosfer dalam bentuk sulfurdioksida (SO_2) yang berasal dari aktivitas vulkanis (misalnya gunung berapi), pembakaran bahan bakar fosil, asap kendaraan bermotor, dan asap pabrik. Belerang juga terdapat dalam bentuk hydrogen sulfida (H_2S) dan dilepas dari proses pembusukan bahan organik di dalam tanah dan air yang dilakukan oleh bakteri dan jamur pengurai. Organisme pengurai yang merombak bahan organik (protein) dan membebaskan H_2S , antara lain jamur *Aspergillus* dan *Neurospora* serta bakteri *Escherichia*. H_2S selanjutnya mengalami oksidasi di atmosfer membentuk sulfat (SO_4) (Yani, Riana (2012:260). Gas sulfat bersama-sama dengan presipitasi (curah hujan) masuk ke dalam tanah. Bila kandungan gas sulfat di udara terlalu tinggi, maka presipitasi yang dihasilkan akan sangat asam, dikenal sebagai hujan asam. H_2S di dalam tanah juga dapat mengalami oksidasi dan menghasilkan elemen sulfur (S). sulfur kemudian teroksidasi menjadi sulfat oleh bakteri *Thiobacillus denitrificans* dan *Thiobacillus thiooxidans*. Sulfat di dalam tanah dapat tereduksi kembali menjadi H_2S oleh bakteri *Thiobacillus thioparus*.

Belerang di dalam tanah terdapat dalam bentuk sulfat, sulfida, dan belerang anorganik. Akan tetapi, tumbuhan menyerap belerang dalam bentuk anion sulfat (SO_4^{2-}) dari dalam tanah (Gambar 2.18).



Gambar 2. 18

Siklus Sulfur

Sumber: Yani, Riana (2012:260)

2.2 Penelitian yang Relevan

Berikut ini penulis sajikan beberapa penelitian yang relevan mengenai penelitian yang akan penulis laksanakan, penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang pernah dilakukan oleh Rahmi Susanti (2010) penelitian tersebut menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah pada kegiatan praktikum fotosintesis dan respirasi dapat meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa pendidikan biologi FKIP Unsri. Peningkatan kemampuan generik sains Hubungan Sebab Akibat (HAS) dan Inferensi Logika (IL) termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan generik sains kesadaran akan skala besaran (KSB) dan Permodelan Matematika (PM) termasuk dalam kategori rendah.

Selanjutnya yaitu penelitian yang pernah dilakukan Nabila Nur Lathifa, dkk. (2019), penelitian tersebut menyimpulkan pada uji korelasi terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara pelaksanaan praktikum dengan hasil belajar peserta didik. Selanjutnya terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara keterampilan generik sains peserta didik dengan hasil belajar peserta didik, yang memiliki nilai koefisien pada uji korelasi yaitu 0,791 mengindikasikan hubungan yang kuat antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar peserta didik.

Penelitian selanjutnya yang relevan yaitu penelitian yang digunakan oleh Taufik Rahman, Nuryani Rustaman, Nana Syaodih dan Anna Poedjiadi (2006) dari penelitiannya dapat disimpulkan bahwa secara umum pembelajaran praktikum

berbasis kemampuan generik berdampak positif terhadap baiknya pencapaian mahasiswa calon guru di LPTK dalam merencanakan praktikum. Kemampuan generik ini meliputi kemampuan membuat judul, menentukan variabel bebas dan terikat, menentukan masalah, membuat pertanyaan masalah dan membuat hipotesis untuk praktikum.

2.3 Kerangka Konseptual

Proses pembelajaran yang kurang melibatkan keaktifan peserta didik dapat menyebabkan peserta didik menjadi pasif. Minat bertanya peserta didik menjadi rendah, karena peserta didik hanya menerima materi begitu saja dari guru, karena tidak adanya interaksi dua arah antara guru dan peserta didik. Hal ini akan menyebabkan pemahaman peserta didik terhadap informasi menjadi lemah, karena proses pembelajaran hanya terpusat pada guru. Hal ini akan membuat pemahaman peserta didik terhadap suatu informasi menjadi lemah dan kurangnya kemampuan peserta didik dalam membangun konsep dari hasil pengamatan ataupun studi literatur menjadi salah satu bukti masih kurangnya keterampilan generik sains peserta didik.

Pada dasarnya keterampilan generik sains merupakan berpikir dan bertindak peserta didik berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya, yang diperoleh dari hasil belajar sains. Keterampilan dan pengetahuan tersebut dapat digunakan di berbagai bidang. Dengan harapan setiap peserta didik mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam bekerja di dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataannya di sekolah, pembelajaran biologi belum banyak berorientasi kearah pembelajaran yang meningkatkan keterampilan generik sains tetapi masih menitik beratkan pada kemampuan kognitifnya saja. Guru tidak menyadari keterampilan generik sains merupakan kemampuan dasar yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif maupun psikomotor yang dapat dipelajari.

Keterampilan generik sains berkaitan erat dengan hasil belajar, karena keterampilan generik sains merupakan kemampuan dasar yang berhubungan dengan pengetahuan yang bertumpu pada hasil belajar setelah peserta didik mengalami proses pembelajaran. Sedangkan hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku peserta didik pada ranah kognitif yang dinyatakan dengan skor. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu penilaian yang diperoleh peserta didik setelah peserta didik tersebut melewati proses kognitif kegiatan belajar dan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut penulis menduga ada korelasi antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar pada konsep ekologi kelas XI SMAN 10 Tasikmalaya tahun ajaran 2020/2021.

2.4 Hipotesis Penelitian

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut:

H_0 : tidak ada korelasi antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar pada konsep ekologi di kelas XI SMA Negeri 10 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/2021.

H_a : Ada korelasi antara keterampilan generik sains dengan hasil belajar pada konsep ekologi di kelas XI SMA Negeri 10 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2020/2021.