

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pengertian Sikap

Sikap sebagai suatu respon atau reaksi dari seorang individu yang muncul terhadap suatu objek tertentu yang memberikannya stimulus untuk menghasilkan suatu perilaku terhadap objek tersebut melalui cara tertentu. Sikap juga dapat diartikan sebagai reaksi dari persepsi atau perasaan seorang individu terhadap objek tertentu melalui cara yang berbeda dengan individu lain, artinya bahwa setiap individu akan memberikan sikap yang berbeda pada objek yang sama, tergantung dari pandangannya terhadap objek tersebut. Perbedaan tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi individu, pengalaman dan juga kebutuhan setiap individu yang berbeda (Gerungan, 2004).

Sikap atau attitude merupakan suatu kecenderungan bereaksi terhadap suatu hal, dapat berupa orang ataupun benda melalui tiga kemungkinan yaitu menyukai (menerima atau senang), tidak suka (menolak atau tidak senang) dan acuh tak acuh (tidak peduli). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya sikap dapat dikatakan sebagai kecenderungan individu untuk melakukan tindakan dengan caranya sendiri, dapat berupa suka, tidak suka atau bahkan tidak peduli. Sikap merupakan keteraturan tertentu dalam hal perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi) dan predisposisi (konasi) seorang individu terhadap suatu aspek atau objek yang terdapat di lingkungan sekitarnya (Sabri, 2010).

Sikap merupakan suatu kecenderungan yang dilakukan secara stabil dan berlangsung secara terus – menerus untuk berperilaku melalui cara tertentu terhadap suatu objek tertentu pula. Sikap merupakan kecenderungan emosional yang dipelajari untuk melakukan respon secara konsisten atau stabil terhadap suatu objek tertentu. Sikap merupakan suatu kombinasi perilaku dari respon kognitif atau persepsi yang diyakini, respon afektif yang berkaitan dengan emosional dan respon konatif yang

berupa kecenderungan perilaku sesuai dengan perasaan atau dorongan dari hati. Oleh karena itu, sikap dari setiap individu terhadap objek yang sama akan cenderung berbeda satu sama lain.

Berdasarkan berbagai definisi yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sikap merupakan reaksi seorang individu yang disebabkan oleh adanya rangsangan atau suatu kondisi yang dihadapinya di lingkungan sekitar. Sikap tersebut akan menghasilkan suatu perilaku yang berbeda dengan individu lainnya, baik dari segi kualitas maupun jenisnya. Perwujudan dari terbentuknya sikap individu tersebut dipengaruhi oleh faktor pengetahuan (kecerdasan), kebiasaan dan keyakinan yang tentunya berbeda dengan individu lainnya.

2.1.1.1 Karakteristik Sikap

Sikap memiliki beberapa karakteristik atau ciri yang digunakan untuk membedakan sikap dengan pendorong – pendorong lain pada diri seorang individu (Gerungan, 2004). Karakteristik sikap terdiri dari beberapa poin yaitu:

- 1) Sikap tidak dibawa individu sejak lahir, tetapi dibentuk atau dipelajari sepanjang perkembangan individu tersebut dalam kaitannya dengan objek tertentu. Kecuali sikap yang berkaitan dengan biologis seperti lapar, haus, dan lainnya.
- 2) Sikap dapat mengalami perubahan seiring dengan pembelajaran yang dilakukan individu tersebut. Sikap dapat berubah apabila terdapat suatu keadaan yang mempermudah atau menyebabkan sikap individu tersebut berubah, sebagai akibat adanya perubahan persepsi terhadap objek tertentu.
- 3) Sikap tidak dapat berdiri sendiri, tetapi selalu mengandung hubungan tertentu terhadap suatu objek. Artinya bahwa sikap itu dibentuk, dipelajari atau senantiasa mengalami perubahan berkaitan dengan objek tertentu yang dapat dirumuskan dengan jelas.
- 4) Sikap dapat berkaitan dengan satu objek atau bahkan dengan berbagai objek yang serupa.

- 5) Sikap memiliki segi motivasi dan perasaan yang membedakannya dengan sikap yang muncul dari kecakapan atau pengetahuan yang dimiliki seorang individu.

Berdasarkan berbagai definisi yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik sikap yaitu sikap tidak dibawa individu sejak lahir, tetapi dibentuk atau dipelajari sepanjang perkembangan individu tersebut, sikap dapat berubah apabila terdapat suatu keadaan yang mempermudah atau menyebabkan sikap individu tersebut berubah.

2.1.1.2 Pengertian Sikap Peduli Lingkungan

Menurut (Yaumi, 2014) memaparkan bahwa sikap peduli lingkungan merupakan suatu sikap atau perilaku yang berkaitan dengan kepedulian untuk tidak melakukan kerusakan pada lingkungan alam sekitarnya dan juga upaya untuk melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang telah terjadi. Sikap peduli lingkungan memiliki beberapa tujuan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Untuk menciptakan keselarasan, keserasian dan keseimbangan antara manusia dengan lingkungan hidup.
- 2) Menciptakan insan lingkungan hidup yang memiliki sikap dan tindakan melindungi dan membina lingkungan hidup.
- 3) Melindungi Negara Kesatuan Republik Indonesia terhadap dampak dari kegiatan manusia yang dapat menyebabkan pencemaran ataupun kerusakan lingkungan hidup.

Peserta didik diharapkan dapat secara aktif ikut serta terlibat dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku, seperti:

- 1) Melakukan pemeliharaan terhadap kelestarian lingkungan hidup melalui pencegahan terhadap pencemaran dan perusakan
- 2) Memberikan informasi yang benar dan tepat mengenai pengelolaan lingkungan hidup.
- 3) Mempelopori pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan memperbaiki

ekosistem yang terlanjur mengalami pencemaran.

- 4) Memberikan solusi yang cerdas untuk mengembangkan lingkungan sekitar, untuk menciptakan kondisi yang nyaman, bersih, dan indah.
- 5) Menjaga dan menginformasikan pentingnya melestarikan lingkungan sekolah, rumah dan lingkungan sekitar dengan memanfaatkan dan tidak melakukan eksploitasi berlebihan terhadap flora dan fauna.

Berdasarkan berbagai definisi yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengertian sikap peduli lingkungan merupakan suatu sikap atau perilaku yang berkaitan dengan kepedulian untuk tidak melakukan kerusakan pada lingkungan alam sekitarnya dan juga upaya untuk melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang telah terjadi.

2.1.1.3 Indikator Sikap Peduli Lingkungan

Sikap peduli lingkungan memiliki enam dimensi menurut (Yusuf, 2015) yaitu konservasi energi, transportasi, penanggulangan sampah, daur ulang, pemakaian dan konservasi. Selanjutnya enam dimensi tersebut, dikembangkan menjadi delapan aspek sikap peduli lingkungan, yaitu:

- 1) Sikap yang berhubungan dengan manusia, yang mana item pernyataan dikembangkan berhubungan dengan perubahan populasi dan peningkatan kualitas hidup manusia.
- 2) Sikap yang berhubungan dengan bumi, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan daya dukung bumi terhadap kehidupan.
- 3) Sikap yang berhubungan dengan flora dan fauna, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan fungsi flora dan fauna di alam, interaksi manusia dengan flora dan fauna, krisis keanekaragaman hayati dan konservasi keanekaragaman hayati.
- 4) Sikap yang berhubungan dengan air, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan fungsi air di alam, interaksi manusia dengan air, pencemaran air dan konservasi air.

- 5) Sikap yang berhubungan dengan udara, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan fungsi udara di alam, pencemaran udara dan konservasi udara.
- 6) Sikap yang berhubungan dengan tanah, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan fungsi tanah di alam, interaksi manusia dengan tanah, pencemaran tanah dan konservasi tanah.
- 7) Sikap yang berhubungan dengan energi, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan fungsi energi di alam, interaksi manusia dengan energi, dan konservasi energi.
- 8) Sikap yang berhubungan dengan sampah, yang mana item pernyataan yang dikembangkan berhubungan dengan pencegahan dan penanggulangan sampah.

Bedasarkan definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa sikap peduli lingkungan merupakan perilaku yang menunjukkan ketertarikan dan kepedulian terhadap lingkungan sekitar, tidak ingin mencemari bahkan merusak. Individu yang memiliki sikap peduli lingkungan pada umumnya menunjukkan adanya kesadaran lingkungan yang tinggi terhadap lingkungan sekitar, sebagai akibat dari adanya pengetahuan atau kecerdasan dan juga kebiasaan dalam mencintai lingkungan yang diterapkan pada dirinya.

2.1.2 Pengertian Kecerdasan Naturalis

Kecerdasan naturalis merupakan kemampuan untuk mengenali perbedaan dan persamaan antara ciri-ciri spesies baik hewan maupun tumbuhan, lingkungan hidup, serta mampu berinteraksi secara efektif dengan alam. Kecerdasan naturalis mencakup keahlian mengenali dan mengategorikan spesies, flora, dan fauna di lingkungan sekitar (Husamah, 2018). Kecerdasan naturalis juga meliputi sikap peka terhadap fenomena alam yang terjadi, seperti formasi awan dan gunung. Hal ini berarti bahwa kecerdasan naturalis merupakan kemampuan untuk merasakan bentuk serta menghubungkan berbagai elemen yang ada di alam.

Berdasarkan berbagai definisi tentang kecerdasan naturalis yang diungkapkan oleh para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa kecerdasan naturalis merupakan kemampuan yang dimiliki individu untuk mengenali perbedaan dan persamaan antara ciri-ciri spesies baik hewan maupun tumbuhan, lingkungan hidup, serta mampu berinteraksi secara efektif dengan alam. Alam sangat penting untuk pengembangan kemampuan kecerdasan naturalis peserta didik, karena dengan menggunakan alam sebagai sumber belajar akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga akan mengembangkan kecerdasan naturalis lebih optimal.

2.1.2.1 Karakteristik Kecerdasan Naturalis

Terdapat beberapa karakteristik individu atau peserta didik yang memiliki kecerdasan naturalis, seperti memiliki ketertarikan dan antusias dalam mengeksplor lingkungan, senang dalam mengamati dan mengenali flora dan fauna serta lingkungan sekitar dan berinteraksi bahkan peduli terhadap lingkungan hidup, seperti tanaman dan hewan, mampu mengelompokkan objek sesuai dengan karakteristik objek tersebut, menyukai peralatan seperti mikroskop, binokuler, teleskop dan komputer untuk mempelajari suatu organisme, senang mempelajari siklus kehidupan flora dan fauna, memiliki ketertarikan terhadap mekanisme sesuatu hal dapat bekerja, mempelajari taksonomi tanaman dan hewan dan tertarik untuk berkarir di bidang biologi, ekologi, kimia dan botani serta senang memelihara tanaman atau hewan (Gunawan, 2012). Selain itu karakteristik peserta didik yang memiliki kecerdasan naturalis yaitu mempunyai kepekaan terhadap lingkungan sekitar, suka dan akrab pada berbagai hewan peliharaan, sangat menikmati berjalan-jalan di alam terbuka, suka berkebun dan memelihara binatang, menghabiskan waktu di dekat akuarium, suka membawa pulang serangga, daun, bunga atau benda alam lainnya, dan berprestasi dalam mata pelajaran IPA, khususnya biologi dan lingkungan hidup.

Berdasarkan berbagai definisi yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik kecerdasan naturalis yaitu memiliki ketertarikan dan antusias dalam mengeksplor lingkungan, senang dalam mengamati dan mengenali flora dan

fauna serta lingkungan sekitar dan berinteraksi bahkan peduli terhadap lingkungan hidup.

2.1.2.2 Indikator Kecerdasan Naturalis

Menurut (Yasbiati, 2017) aspek kecerdasan naturalis yang diuraikan dari karakteristik kecerdasan naturalis dijabarkan menjadi beberapa yaitu sebagai berikut:

- 1) Kepekaan terhadap lingkungan, sehingga memiliki kesadaran untuk menjaga kelestarian lingkungan dari kerusakan lingkungan dan ketidakseimbangan ekosistem. Indikator aspek ini terdiri dari peka terhadap gejala alam, peka terhadap musim dan peka terhadap unsur alam.
- 2) Kemampuan mengenali, mengklasifikasi dan membedakan kehidupan spesies dalam jumlah banyak, termasuk flora, fauna serta lingkungan. Indikator aspek ini terdiri dari mengidentifikasi tempat hidup binatang dan tumbuhan, mengidentifikasi ciri khas dari tumbuhan dan binatang, mengidentifikasi makanan binatang, dan mengidentifikasi cara berkembang biak binatang. Kemampuan mengidentifikasi rantai makanan, dengan indikator mengetahui rantai makanan dalam dunia natural, serta mengidentifikasi hubungan rantai makanan antar binatang dalam dunia natural.
- 3) Kemampuan mencintai alam, hewan dan tumbuhan dengan indikator adanya rasa memiliki dan kasih sayang terhadap alam, adanya rasa memiliki dan kasih sayang terhadap hewan dan juga tumbuhan.
- 4) Kemampuan membedakan benda hidup dengan benda mati, memiliki indikator berupa peka terhadap perbedaan spesies yang hidup dengan benda mati, dan mampu mengidentifikasi ciri – ciri kehidupan dan kematian spesies.
- 5) Memiliki ketertarikan pada dunia hewan dan tumbuhan. Aspek ini memiliki indikator berupa menyukai bercocok tanam atau berkebun, senang pergi ke taman, kebun binatang dan laut, suka memelihara hewan dan senang berkunjung ke pegunungan.

Berdasarkan berbagai definisi yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan

bahwa indikator kecerdasan naturalis yaitu peka terhadap lingkungan sehingga memiliki kesadaran untuk menjaga kelestarian lingkungan dari kerusakan lingkungan, mampu mengenali, mengklasifikasi dan membedakan kehidupan spesies dalam jumlah banyak termasuk flora, fauna serta lingkungan hidup, mampu mencintai alam seperti hewan, tumbuhan, mampu membedakan benda hidup dan benda mati, memiliki ketertarikan pada dunia hewan dan tumbuhan.

2.1.3 Deskripsi Materi Ekosistem

Seluruh aktivitas sel, jaringan, dan organ tergantung pada sumber energi kimia dalam makanan. Untuk memenuhi kebutuhan energi, manusia mencerna nutrisi termasuk karbohidrat, protein dan lipid yang digunakan dalam respirasi seluler dan penyimpanan energi.

2.1.3.1 Pengertian Ekosistem

Ekosistem (ecosystem) adalah komunitas organisme disuatu wilayah beserta faktor-faktor fisik yang berinteraksi dengan organisme-organisme tersebut. Sedangkan menurut Odum, (1996:10) berpendapat bahwa suatu yang mencakup semua organisme (yakni: “komunitas”) didalam suatu daerah yang saling mempengaruhi dengan lingkungan fisiknya sehingga arus energinya mengarah ke struktur makanan, keanekaragaman biotik dan daur-daur bahan yang jelas (yakni pertukatan bahan-bahan antara bagian-bagian yang hidup dan yang tidak hidup) di dalam system merupakan system ekologi atau ekosistem. Jadi ekosistem adalah suatu kondisi hubungan interaksi (timbal balik) atau saling ketergantungan baik di lingkungan biotik (komunitas) maupun antar komunitas dan lingkungan abiotic (fisik dan kimiawi), pada suatu tempat tertentu.

2.1.3.2 Tingkatan Ekosistem

Hierarki pada ekosistem atau disebut juga sebagai satuan makhluk hidup tunggal yang diawali dari individu, populasi, komunitas, ekosistem, bioma hingga biosfer.

1. Individu

Menurut Campbell et al., (2010:327) “individu adalah makhluk hidup tunggal yang dapat hidup secara fisiologis”. Individu merupakan satuan fungsional terkecil penyusun ekosistem. Contoh individu dalam ekosistem diantaranya: seekor tikus, seekor harimau, seekor hiu, sebatang pohon jambu, sebatang pohon kelapa dan seorang manusia.

2. Populasi

Kumpulan individu-individu yang terdiri dari satu spesies tunggal yang secara Bersama-sama menepati luas wilayah yang sama, mengandalkan sumber daya yang sama dan dipengaruhi oleh lingkungan yang sama, seperti memiliki kemungkinan tertinggi untuk saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Sejalan dengan menurut Campbell et al., (2010:327) “populasi adalah suatu kelompok individu dari spesies yang sama, yang hidup di suatu wilayah”. Besarnya populasi di tunjukan oleh sejumlah individu di dalam suatu populasi per satuan luas. Besarnya populasi per satuan laus ini disebut kepadatan populasi. Keadaan suatu populasi di pengaruhi oleh popullasi makhluk hidup lainnya. Pertambahan atau pengurangan jumlah populasi dalam satu tempat disebut oleh beberapa hal misalnya perubahan musim, imigrasi maupun emigrasi.

3. Komunitas

Menurut Campbell et al., (2010:327) “komunitas adalah suatu kelompok populasi dari sejumlah spesies yang berbeda di suatu wilayah”. Sedangkan menurut (husna, 2018) komunitas adalah semua populasi dari berbagai jenis organisme yang sejenis yang hidup dan beranak pada suatu daerah tertentu. Di daerah tersebut populasi berinteraksi dengan populasi lainnya.

4. Ekosistem

Menurut Campbell et al., (2010:327) “ekosistem adalah komunitas organisme di suatu wilayah beserta faktor-faktor fisik yang berinteraksi dengan organisme-organisme tersebut”.

5. Bioma

Menurut Campbell et al., (2010:338) “bioma bumi, di zona kehidupan darat atau perairan utama, yang dicirikan oleh tipe vegetasi pada bioma darat atau lingkungan fisik pada bioma perairan”. Bioma terbagi menjadi dua yaitu bioma perairan dan bioma darat. Bioma perairan menempati bagian terbesar di biosfer yang mencakup danau, lahan basah, sungai, estuary, zona intermedial, zona pelagic samudera, terumbu karang, dan bentik laut. Bioma darat sangat ditentukan oleh iklim, iklim sangat berdampak pada distribusi organisme dengan cara Menyusun klimatograf pada suhu dan curah hujan tertentu yang mencakup hutan hujan tropis, gurun, savana, chaparral, padang rumput beriklim sedang, hutan conifer utara, hutan berdaun lebar beriklim sedang, dan tundra.

6. Biosfer

Menurut Campbell et al., (2010:406) menyatakan bahwa: “Biosfer sebagai suatu ekosistem global, gabungan dari semua ekosistem lokal bumi”. Sedangkan menurut (Husna,2018), biosfer adalah lapisan bumi tempat ekosistem beroperasi. Lapisan biosfer kira-kira 9000 m di atas permukaan bumi, beberapa meter di bawah permukaan tanah, dan beberapa ribu meter di bawah permukaan laut.

2.1.3.3 Komponen Ekosistem

Suatu ekosistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berhubungan dan tiap komponen memiliki peran sendiri-sendiri, ada 2 komponen utama yang Menyusun ekosistem:

- 1) **Komponen Biotik** komponen biotik adalah komponen-komponen yang terdiri atas makhluk hidup (Yanuar,2019:6). Berdasarkan peran dan fungsinya, makhluk hidup di dalam ekosistem dapat dibedakan menjadi tiga macam:

a) Produsen

Menurut (P, Wahyu P, 2015) “produsen mencakup semua makhluk hidup yang mampu membuat makanan sendiri”. Sejalan dengan (Campbell, 2010) mengemukakan bahwa:

Sebagian besar produsen adalah organisme fotosintetik yang menggunakan energi cahaya untuk mensintesis gula dan senyawa organik lainnya, yang digunakan oleh produsen tersebut sebagai bahan bakar untuk respirasi seluler dan sebagai bahan pembangun untuk pertumbuhan.

Contohnya adalah tumbuhan, *cyanobacteri*, *fitoplankton*.

b) Konsumen

Konsumen mencakup semua makhluk hidup yang mendapatkan makanannya dengan cara memakan makhluk hidup lain. Konsumen yaitu organisme heterotroph. Misalnya, hewan dan manusia yang memakan organisme lain.

c) Pengurai

Pengurai mencakup semua makhluk hidup yang mendapatkan makanannya dengan cara menguraikan makhluk hidup lain yang telah mati. Salah satu contoh pengurai adalah jamur.

2) Komponen Abiotik

Komponen abiotic dari suatu ekosistem adalah komponen yang terdiri atas semua lingkungan abiotic yang terdapat dalam ekosistem itu sendiri (Yanuar 2019:6). Yang termasuk dalam komponen abiotic adalah udara, air, tanah, suhu, kelembapan, tekanan udara, mineral dan cahaya matahari.

2.1.3.4 Jenis-jenis Ekosistem

Ekosistem di dunia ini sangatlah beragam. Menurut Harianto (2017:70) mengatakan bahwa “setiap ekosistem memiliki ciri-ciri vegetasi, lingkungan fisik, lingkungan kimia dan hewan-hewan yang berbeda”. Ada beberapa macam ekosistem yaitu:

1. Ekosistem Alami

Ekosistem alami adalah ekosistem yang proses pembentukan dan pengembangannya berjalan secara alami, tanpa adanya campur tangan manusia.

2. Ekosistem Buatan

Ekosistem buatan adalah ekosistem yang pembentukan dan pengembangannya sengaja dibuat untuk dengan adanya campur tangan manusia.

2.1.3.5 Pola-pola Interaksi Ekosistem

Menurut Muhammad (2021) beberapa tipe interaksi yang terjadi dalam ekosistem yaitu :

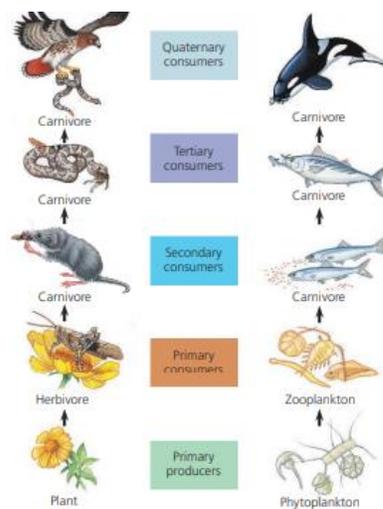
- 1) Neutralism yaitu kondisi dimana suatu populasi sama sekali tidak mempengaruhi atau dipengaruhi oleh populasi yang lain, contohnya ayam dan kucing dalam suatu habitat yang sama;
- 2) Tipe persaingan penggunaan sumber daya yaitu dimana tiap populasi saling bersaing dalam mendapatkan sumber makanannya, misalnya harimau dan macan yang bersaing memperebutkan rusa;
- 3) Amensalisme yaitu dimana suatu populasi dirugikan sedangkan populasi yang lainnya tidak dipengaruhi, contohnya pohon walnut yang mengeluarkan suatu zat sehingga tumbuhan lain tidak bisa hidup di tanah sekitarnya;
- 4) Parasitisme yaitu dimana suatu populasi dirugikan dan populasi yang lain diuntungkan, contohnya nyamuk yang merugikan manusia;
- 5) Pemangasa yaitu suatu populasi merugikan populasi yang lain dengan memangsa, contohnya singa memangsa rusa;
- 6) Komensalisme yaitu dimana suatu populasi diuntungkan dan populasi yang lain tidak terpengaruhi, contohnya kerbau dan burung kuntul, burung kuntul diuntungkan dengan memakan kutu dari tubuh kerbau, sedangkan kerbau tidak diuntungkan maupun dirugikan;

- 7) Protokoopertif atau mutualisme fakulatif yaitu dimana kedua populasi diuntungkan namun asosiasi tersebut bukanlah suatu kejarusan, contohnya semut dan akasia;
- 8) Mutualisme obligat yaitu dimana kedua populasi saling menguntungkan dan asosiasi tersebut merupakan suatu keharusan, yaitu kedua populasi tersebut tidak dapat hidup tanpa adanya satu sama lain, contohnya alga dan jamur yang membentuk lichen.

2.1.3.6 Struktur Trofik

a) Rantai makanan

Menurut Campbell et al., (2010:387) menjelaskan bahwa “transfer energi makanan ke atas tingkat trofik dari sumbernya di tumbuhan dan organisme autotrof lain (produsen primer) melalui herbivora (konsumen primer) ke karniovora (konsumen sekunder, tersier dan kuarter) dan pada akhirnya ke decomposer.”



Gambar 2.1

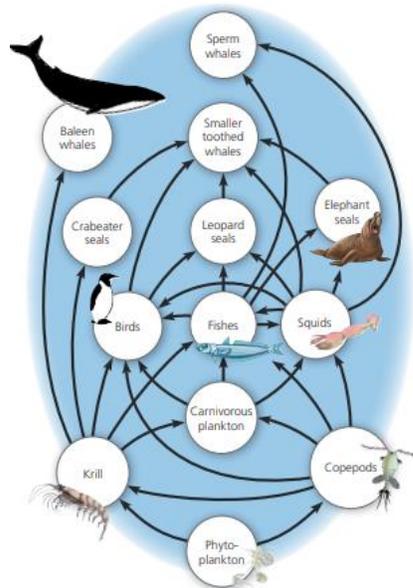
Rantai makanan

Sumber: (Campbell et al., 2020)

Berdasarkan gambar di atas rantai makanan ini berawal dari produsen primer yaitu tumbuhan dan fitoplankton, lalu ke konsumen primer yaitu herbivora dan zooplankton, lalu ke konsumen sekunder yaitu karnivora, lalu ke konsumen kuartier yaitu hewan karnivora.

b) Jaring-jaring makanan

Peristiwa yang terjadi di alam ternyata proses makan dimakan tak terjadi hanya oleh suatu produsen dimakan oleh satu konsumen saja tetapi bisa lebih dari satu konsumen. Proses makan dimakan ternyata tidaklah sederhana, rangkaian proses ini terjadi secara simpang siur. Peristiwa tersebut dinamakan jaring-jaring makanan.



Gambar 2.2

Jaring-jaring makanan

Sumber: (Campbell et al., 2020)

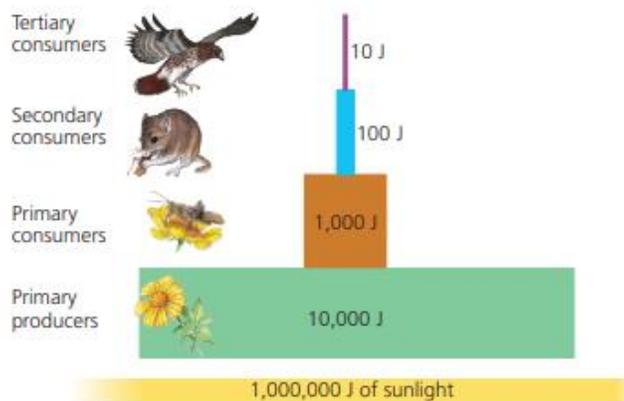
c) Piramida makanan

Piramida makanan adalah piramida yang menggambarkan terjadinya penurunan energi pada tiap tahap tingkatan trofik. Struktur trofik dapat disusun secara urut sesuai hubungan makan dan dimakan antartrofik yang secara umum

memperlihatkan bentuk segitiga atau piramida. Piramida ini berfungsi untuk menunjukkan perbandingan di setiap tingkat trofik satu dengan tingkatan trofik yang lainnya dalam satu ekosistem. Pada tingkatan pertama ditempati produsen sebagai dasar dari piramida ekologi. Selanjutnya konsumen primer, sekunder, tersier sampai konsumen puncak.

Piramida ini dibuat dengan suatu asumsi bahwa pada saat terjadi peristiwa makan dan dimakan telah terjadi perpindahan energi dari makhluk hidup yang dimakan ke makhluk hidup pemakannya. Piramida ini berfungsi untuk menunjukkan gambaran perbandingan antar trofik pada suatu ekosistem.

Ketika organisme autotroph (produsen) dimakan oleh herbivora (konsumen 1), maka energi yang tersimpan dalam produsen (tumbuhan) berpindah ke tubuh konsumen 1, dan seterusnya. Setiap tingkatan pada rantai makanan itu disebut taraf trofi. Setiap perpindahan energi dari satu tingkat trofi ke tingkat trofi berikutnya akan terjadi pelepasan. Sebagian energi berupa panas sehingga jumlah energi pada rantai makanan untuk tingkat trofi yang semakin tinggi, jumlahnya semakin sedikit. Maka terbentuklah piramida ekologi/piramida makanan.



Gambar 2.3

Piramida Makanan

Sumber: (Campbell et al., 2020)

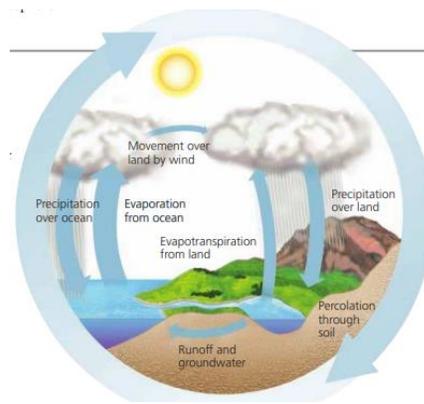
2.1.3.7 Siklus Biogeokimia

Dalam suatu ekosistem, materi pada setiap tingkat trofik tidak hilang. Materi berupa unsur-unsur penyusun bahan organik tersebut di daur ulang. Unsur-unsur tersebut masuk ke dalam komponen biotik melalui udara, tanah dan air. Daur ulang materi tersebut melibatkan makhluk hidup dan batuan (geofisik) sehingga disebut daur biogeokimia.

Ada beberapa daur biogeokimia yaitu:

a) Siklus Air

Siklus air adalah rangkaian atau tahapan yang dilalui oleh air dari bumi, ke atmosfer, dan kembali lagi ke bumi. Air penting sekali untuk semua organisme dan ketersediannya mempengaruhi laju proses-proses ekosistem, terutama produksi primer dan dekomposisi di ekosistem darat. Berikut ini merupakan siklus dari air:



Gambar 2.4

Siklus Air

Sumber: (Campbell et al., 2020)

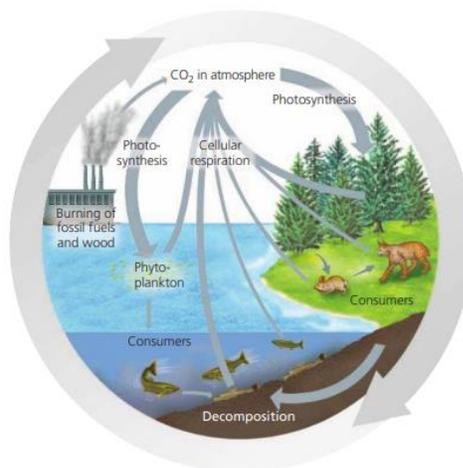
Saat terkena matahari, seluruh permukaan bumi yang mengandung air akan mengalami penguapan (evaporasi) sementara makhluk hidup mengalami transpirasi. Uap air akan naik ke lapisan atmosfer membentuk awan. Awan kemudian berpindah karena perbedaan suhu udara atau terbawa oleh angin. Saat terpapar udara dingin, awan akan mengalami kondensasi menjadi tetes-tetes air dan akan jatuh ke permukaan bumi

dalam bentuk hujan (presipitasi). Air hujan akan masuk kedalam tanah. Sebagian air tanah diserap oleh pertumbuhan untuk fotosintesis, air tanah dalam bentuk mata air, sumur, danau, dan sungai dimanfaatkan oleh hewan maupun manusia untuk menunjang kehidupan. Air sungai akan mengalir ke tempat yang lebih rendah, dan akhirnya menuju ke laut kembali.

b) Siklus Karbon

Karbon merupakan salah satu unsur yang mengalami daur dalam ekosistem (Indriyanto, 2015:41). Karbon memiliki nilai penting biologis. Karbon merupakan molekul-molekul dasar organik yang esensial untuk semua organisme.

Berikut ini merupakan siklus dari karbon



Gambar 2.5

Siklus Karbon

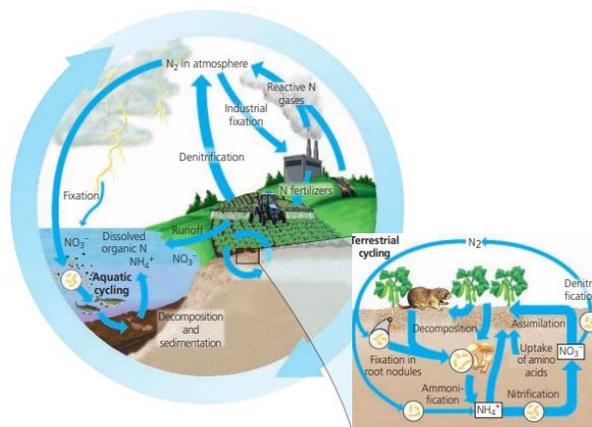
Sumber: (Campbell et al., 2020)

Proses terjadi pada siklus karbon ini yaitu diawali dengan fotosintesis oleh tumbuhan dan fitoplankton yang memindahkan banyak sekali CO₂ dari atmosfer. Melalui proses fotosintesisnya tumbuhan hijau energi matahari dan pigmen klorofil. Siklus karbon terjadi bersamaan dengan pergerakan energi, karbohidrat dihasilkan selama fotosintesis, dan CO₂ dibebaskan bersamaan energi selama proses respirasi. Tumbuhan mendapatkan karbon dalam bentuk CO₂ dari atmosfer melalui stomata

daunnya dan menggabungkannya ke dalam bahan organik tersebut kemudian menjadi sumber karbon bagi konsumen. Respirasi seluler oleh produsen dan konsumen mengembalikan CO_2 ke atmosfer. Bukan hanya itu tetapi pembakaran bahan bakar fosil juga menambahkan cukup banyak CO_2 tambahan ke atmosfer.

c) Siklus Nitrogen

Nitrogen merupakan bagian dari asam amino, protein, dan asam nukleat, dan seringkali menjadi nutrient pembatas pada tumbuhan. Berikut ini merupakan siklus dari nitrogen:



Gambar 2.6

Siklus Nitrogen

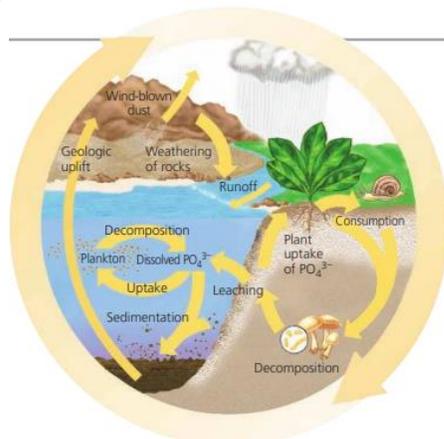
Sumber: (Campbell et al., 2020)

Jalur utama bagi nitrogen untuk memasuki ekosistem adalah melalui fiksasi nitrogen (nitrogen fixation). Sumber utama nitrogen adalah N_2 di atmosfer. Namun Sebagian besar organisme baik tumbuhan maupun hewan tidak dapat memanfaatkan N_2 bebas udara. Tumbuhan menyerap nitrogen dalam bentuk nitrat (NO_3^-). Pengikat (fiksasi) N_2 di udara menjadi NO_3^- dapat terjadi secara elektrokimia pengikat N_2 secara biologi dilakukan oleh bakteri dan gangga hijau-biru. Beberapa nitrogen juga difiksasi oleh petir. Pupuk nitrogen, hujan, dan debu yang tertiuap oleh angin juga dapat menyediakan cukup banyak masukan NH_4^+ dan NO_3^- ke ekosistem. Nitrat (NO_3^-) yang telah diserap oleh akar tumbuhan disintesis menjadi bahan protein di dalam tubuh

tumbuhan (protein nabati). Protein nabati diubah oleh herbivor menjadi protein hewani, serta kotorannya diurai menjadi ammonia (NH_3) dan asam amino oleh jamur pelapuk dan bakteri. Pengurai protein menjadi asam amino dan ammonia disebut amonifikasi. Nitrit (NO_2^-) di ubah menjadi (NO_3^-) oleh bakteri nitrat. Selain diserap oleh akar tumbuhan, nitrat juga mengalami denitrifikasi adakasi oleh bakteri dan Sebagian menumouk dala bentuk endapan. Denitrifikasi adalah pengubahan nitrat menjadi gas nitrogen (N_2) yang akan dibebaskan kembali ke udara.

d) Siklus Fosfor

Oraganisme memerlukan fosfor sebagai penyusun utama asam nukleat, fosfolipid, dan ATP serta molekul penyimpanan energi lainnya, dan sebagai mineral penyusun tulang dan gigi.



Gambar 2.7

Siklus Fosfor

Sumber: (Campbell et al., 2020)

Pengikisan bebatuan akibat cuaca secara perlahan-lahan menambahkan PO_4^{3-} ke tanah; beberapa diantaranya tergelontor ke dalam air tanah dan air permukaan, dan pada akhirnya mencapai laut. Fosfat yang diambil oleh produsen dan digabungkan ke dalam molekul biologis dapat dimakan oleh konsumen dan disebarkan melalui jejaring makanan. Fosfat dikembalikan ke tanah atau air melalui dekomposisi biomassa atau ekskresi oleh konsumen. Fosfat anorganik yang terlarut dalam air dapat mengalami pengendapan (sedimentasi) di laut sebagai batu karang atau fosil. Batu karang maupun

fosil dapat terkikis kembali membentuk fosfat anorganik yang terlarut dalam air atau diambil melalui kegiatan penambangan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang dijadikan rujukan oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Sukmarani (2018). Instrumen penelitian menggunakan kuesioner dengan indikator yang dikembangkan dari karakteristik kecerdasan naturalis menurut Chatib yang berjumlah 21 item. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis korelasi Pearson. Hasil penelitian ini menemukan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kecerdasan naturalis dengan kesadaran lingkungan. Artinya bahwa semakin tinggi kecerdasan naturalis peserta didik, maka semakin tinggi kesadaran lingkungan, begitupun sebaliknya.

Selain itu penelitian yang dilakukan Rosiana (2019). Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan jenis korelasi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner dengan teknik analisis data berupa uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kecerdasan naturalis dengan sikap peduli lingkungan.

Adapun penelitian lain yang dijadikan rujukan oleh peneliti yaitu penelitian yang dilakukan Nina Wirdianti (2020). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara kecerdasan naturalis dengan perilaku tanggung jawab lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kecerdasan naturalis dengan perilaku tanggung jawab lingkungan.

2.3 Kerangka Konseptual

Sekelompok manusia yang mengeksploitasi alam dengan sekehendak hati tanpa mengindahkan peraturan-peraturan yang berlaku akan mengakibatkan krisis ekologi berupa kerusakan lingkungan. Hal tersebut diakibatkan karena rendahnya sikap peduli lingkungan. Dari banyaknya sikap yang harus dikembangkan di sekolah, sikap peduli lingkungan merupakan salah satu sikap yang penting untuk kesejahteraan umat dan bumi kita. Sikap peduli lingkungan merupakan suatu sikap yang berupaya untuk

melakukan pencegahan terhadap kerusakan lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya tersebut untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi. Sikap kepedulian terhadap lingkungan merupakan sikap positif yang apabila diterapkan dan dibiasakan dalam kehidupan sehari – hari akan berdampak terhadap perlindungan terhadap lingkungan itu sendiri. Sikap peduli lingkungan tidak dapat tumbuh tanpa adanya tahapan proses yaitu meliputi pengetahuan dan kecerdasan, pelaksanaan, dan kebiasaan.

Beberapa penelitian terdahulu menemukan bahwa sikap kepedulian terhadap lingkungan dapat dipengaruhi atau berhubungan dengan beberapa faktor kecerdasan seorang individu. Kecerdasan merupakan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kapasitas pikiran manusia. Teori kecerdasan yang banyak dijadikan acuan pada saat ini, adalah teori yang dikembangkan oleh Gardner yang disebut dengan teori multiple intelligence, yang dikelompokkan menjadi 8 kategori majemuk, meliputi: 1) kecerdasan musikal (musical intelligence); 2) kecerdasan kinestetik tubuh (kinesthetic intelligence); 3) kecerdasan logis-matematis (logical-mathematical intelligence); 4) kecerdasan linguistik (linguistic intelligence); 5) kecerdasan spasial (spatial intelligence); 6) kecerdasan interpersonal (interpersonal intelligence); 7) kecerdasan intrapersonal (social intelligence); 8) kecerdasan naturalis (naturalist intelligence).

Kegiatan untuk memelihara kondisi lingkungan merupakan tanggung jawab dan kewajiban semua individu yang ada di muka bumi ini, termasuk peserta didik. Diharapkan peserta didik memiliki pengetahuan, kepedulian, dan keterampilan serta sikap yang positif terhadap lingkungan, juga sikap bertanggung jawab untuk memelihara keseimbangan sistem lingkungan dan penggunaannya dalam berbagai aspek kehidupan. Kecerdasan naturalis berkaitan dengan pemahaman tentang alam, yang mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi perbedaan dan persamaan antara karakteristik spesies, baik flora, dan fauna seperti tumbuhan, hewan, dan lingkungan hidup. Kecerdasan naturalis tersebut berhubungan dengan pembelajaran biologi kelas X KD 3.5 yaitu menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar

komponen tersebut. Keduanya sama sama membahas tentang alam dan lingkungan hidup. Dengan kecerdasan naturalis yang dimiliki peserta didik dan pengetahuan yang didapat dari pembelajaran biologi diharapkan peserta didik memiliki sikap peduli lingkungan.

2.4 Hipotesis Penelitian

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

- H_o : Tidak ada hubungan kecerdasan naturalis dengan sikap peduli lingkungan siswa kelas X Pada materi ekosistem.
- H_a : Ada hubungan kecerdasan naturalis dengan sikap peduli lingkungan siswa kelas X pada materi ekosistem.