

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

Judul dari penelitian ini adalah : Efektifitas Aplikasi *Etno-Edugames* untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa di SMA Pasundan Majlaya adapun teori-teori para ahli yang menunjang kajian dalam teori ini meliputi :

1. Efektifitas belajar

Menurut (Prof. DR. H.E. Mulyasa, 2013) berpendapat bahwa dari pengalaman interaksi sosial bagi siswa merupakan hal yang sangat penting untuk perkembangan untuk keterampilan berfikir (*thinkingskill*). Efektivitas pembelajaran merupakan faktor kunci dalam menentukan apakah interaksi siswa dan guru dalam suatu lingkungan belajar berhasil dalam mencapai tujuan pembelajaran. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, tanggapan terhadap apa yang telah mereka pelajari, dan penguasaan konseptual adalah semua tanda seberapa baik mereka memahami suatu mata pelajaran. Gagasan pembelajaran yang efektif dan efisien memerlukan hubungan yang saling menguntungkan antara siswa dan guru dalam rangka mencapai tujuan bersama, selain disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekolah, sarana dan prasarana, serta media pembelajaran yang diperlukan untuk mencapai semua itu. aspek pembangunan. target. dibangun oleh murid.

Dalam bukunya "A Model of School Learning," psikolog pendidikan John Carroll membuat lima poin berikut tentang bagaimana pengajaran yang efektif ditentukan:

- 1) Attitude : Sebuah gagasan yang disebut sikap terdiri dari menilai orang lain, masalah, hal, atau kejadian. Ketika seseorang memperoleh pengetahuan dan pengalaman, perspektif mereka juga dapat berubah. Faktor yang paling berpengaruh terhadap perilaku adalah sikap.
- 2) Ability to Understand Instruction : Sifat tugas yang harus dikuasai pelajar dan protokol yang harus dipatuhi pelajar dicirikan sebagai kapasitas untuk memahami instruksi. Dua kemampuan bahasa yang paling kuat terkait dengan kinerja sekolah adalah kemampuan verbal dan pemahaman bacaan.

- 3) Perseverance : Tujuan jangka panjang dapat dicapai melalui mengatasi kesulitan dengan ketekunan (grit). Grit adalah pendekatan lain untuk memutuskan di mana harus memfokuskan upaya seseorang untuk bertahan hidup dalam menghadapi kesulitan dalam hidup.
- 4) Opportunity : Ini adalah hal yang baik yang keluar dari lingkungan dan memberikan program atau organisasi kita kesempatan untuk mengambil manfaat darinya.
- 5) Quality of Instruction : Mengajar dengan baik melibatkan keterlibatan siswa, membuat mereka berpikir kritis, dan membantu mereka belajar dengan cara yang substantif. Akibatnya, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi pembelajaran dan mengambil alih pendidikan mereka sendiri dengan menumbuhkan rasa ingin tahu dan kegembiraan untuk apa yang mereka lakukan.

Memahami beberapa penanda ini menunjukkan bahwa pembelajaran dapat terjadi asalkan anak memiliki pola pikir dan kemauan yang benar. Gagasan tentang sikap mencakup penilaian terhadap individu, masalah, atau kejadian lain. Ketika seseorang memperoleh pengetahuan dan pengalaman, perspektif mereka juga dapat berubah. Unsur yang paling kuat mempengaruhi pembelajaran, persiapan pengajar dan siswa untuk kegiatan pembelajaran, dan kualitas konten yang disampaikan, adalah sikap. Kegiatan belajar mengajar bagi anak-anak tidak akan berjalan mulus jika kelima tanda tersebut tidak ada. Tanpa membatasi pengetahuan mereka pada apa yang dapat diterima untuk tingkat perkembangan mereka, anak-anak memerlukan kegiatan belajar yang menarik untuk membantu mereka membangun kemampuan berpikir kritis mereka. Keberhasilan pembelajaran ditentukan oleh keberhasilan proses interaksi untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam pengaturan pendidikan. berdasarkan kegiatan belajar, jawaban, dan penguasaan konsep.

Efisiensi belajar dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, menurut teori. Seorang guru adalah salah satunya. Guru adalah orang yang bekerja sama dengan siswa ketika pembelajaran sedang berlangsung. Guru juga mengembangkan pelajaran terlebih dahulu dan mengawasi evaluasi kegiatan pembelajaran. Posisi fasilitator adalah salah satu dari banyak tanggung jawab guru di kelas. Guru bukan lagi satu-satunya sumber pengetahuan bagi anak-anak

saat ini karena teknologi telah berkembang sehingga informasi dapat diperoleh dari mana saja. Penekanan pada guru yang lebih berperan sebagai fasilitator dimaksudkan untuk meramaikan dan memotivasi kelas. Hal ini juga akan segera mengakibatkan perubahan paradigma Guru harus mengalihkan fokusnya di kelas dari yang berpusat pada siswa menjadi berpusat pada guru (student centered). (Rahmawati & Suryadi, 2019).

Efektivitas pembelajaran menurut (Mardiyah, EPM, & Supardiyah, 2021) mengacu pada kekuatan dan efisiensi semua elemen pendidikan yang dibentuk untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Semua tujuan pembelajaran, dalam dimensi mental, fisik, dan sosialnya, termasuk dalam pembelajaran yang efektif. Pertumbuhan anak biasanya didukung oleh lingkungan sekitar, penggunaan pendidikan saat ini, kurikulum pembelajaran yang sesuai, dan penyampaian bahan ajar yang tepat, sehingga menghasilkan efektivitas belajar yang sangat baik.

2. Aplikasi

Aplikasi adalah bagian dari perangkat lunak yang digunakan pengguna untuk melakukan tugas atau aktivitas tertentu, seperti mengetik, membuat sketsa, menambahkan, dan mendengarkan musik, antara lain. Semua perangkat lunak yang bukan merupakan sistem operasi, seperti program aplikasi perkantoran, bahasa pemrograman, virus, utilitas, dan jenis perangkat lunak lainnya, disebut sebagai aplikasi yang dimaksud. (Departemen Pendidikan Nasional, 2004).

Menurut (Maryono, 2017) Aplikasi adalah program yang dibuat untuk memenuhi tuntutan pengguna dalam melakukan tugas-tugas tertentu. Berdasarkan tujuan penggunaannya, perangkat lunak aplikasi dapat dikategorikan ke dalam jenis berikut:

- a. Paket perangkat lunak pengolah kata seperti Microsoft Word.
- b. Software aplikasi untuk mengolah angka, seperti Microsoft Excel.
- c. Aplikasi untuk pemrosesan gambar teknis, seperti AutoCad.
- d. Software untuk mengolah grafik, seperti CorelDraw.
- e. Software untuk mengedit foto, seperti Adobe Photoshop.
- f. Software untuk mengolah video, seperti Adobe Premiere.
- g. Software untuk multimedia, seperti Winamp.
- h. Aplikasi dengan fungsi utilitas, seperti Norton Utility.

i. Perangkat lunak untuk bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan atau membuat program, mirip dengan Visual Basic.

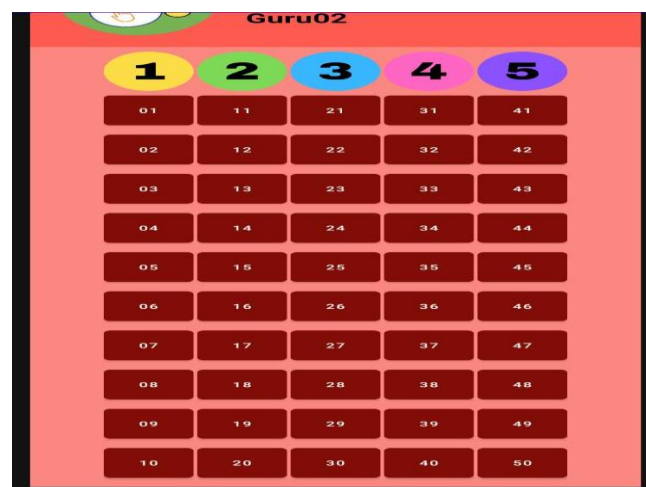
(Yuhefizar, 2009) Aplikasi adalah program yang dibuat untuk memenuhi tuntutan pengguna dalam melakukan tugas-tugas tertentu.

(H, 2012) Menurut pernyataan tersebut, Android adalah sistem operasi untuk perangkat seluler yang menjalankan Linux yang dilengkapi dengan sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menawarkan pengembang platform gratis untuk membangun aplikasi mereka. "Platform gratis, terbuka, dan seluler" pertama dikenal sebagai Android.

Menurut para ahli, aplikasi didefinisikan sebagai berikut:

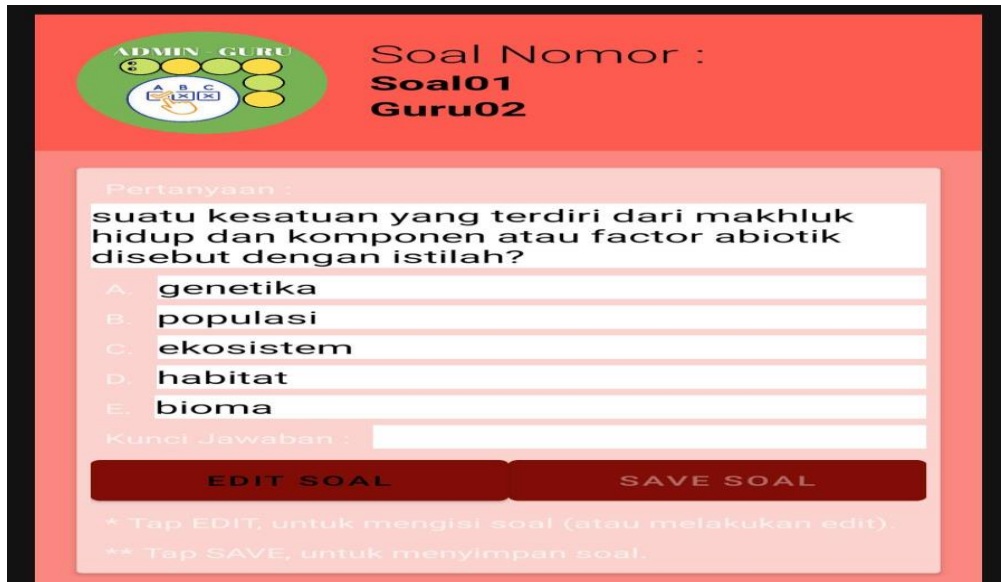
- a. Aplikasi, menurut pendapat komunitas Ali Zaki dan Smitdev, adalah elemen yang berguna untuk memproses data dan melakukan tugas seperti produksi dokumen atau pemrosesan data.
- b. Menurut Jogiyanto, aplikasi adalah penggunaan instruksi atau pernyataan yang diatur dalam komputer sehingga dapat mengubah input menjadi output.
- c. Hengki W. Pramana mengklaim bahwa aplikasi adalah unit perangkat lunak yang dibuat untuk memenuhi tuntutan banyak aktivitas, seperti sistem perdagangan, permainan untuk melakukan perbuatan baik di komunitas, periklanan, atau prosedur lain yang hampir dilakukan oleh orang.
- d. Menurut Sri Widianti, aplikasi perangkat lunak berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk suatu sistem yang memproses data.

Tampilan pada aplikasi etno – edugames sebagai berikut :



Gambar 2.1 Gambar pengisian soal bagi guru

Gambar di atas adalah tampilan dalam dari aplikasi etno – edugames dari aplikasi yang di pakai oleh guru yaitu guru memasukan soal sebanyak 50 soal yang nanti akan di ujikan kepada siswa melalui aplikasi untuk siswa.



Gambar 2.2 Tampilan soal setelah di masukan

Gambar berikut adalah tampilan ketika soal yang telah di buat dan telah di masukan ke dalam aplikasi etno – edugames yang nantinya akan di kerjakan oleh siswa.



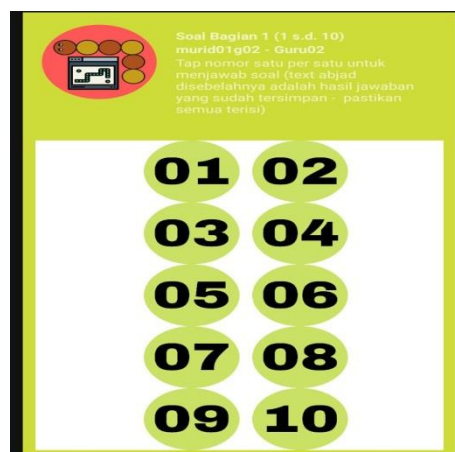
Gambar 2. 3 Tampilan menu utama aplikasi admin

Dalam sebuah aplikasi tentunya ada halaman awal dan di halaman awal biasanya terdapat menu tampilan utama aplikasi dari permainan etno – edu games gambar di atas adalah gambar utama tampilan dari aplikasi.



Gambar 2. 4 Tampilan depan aplikasi untuk guru

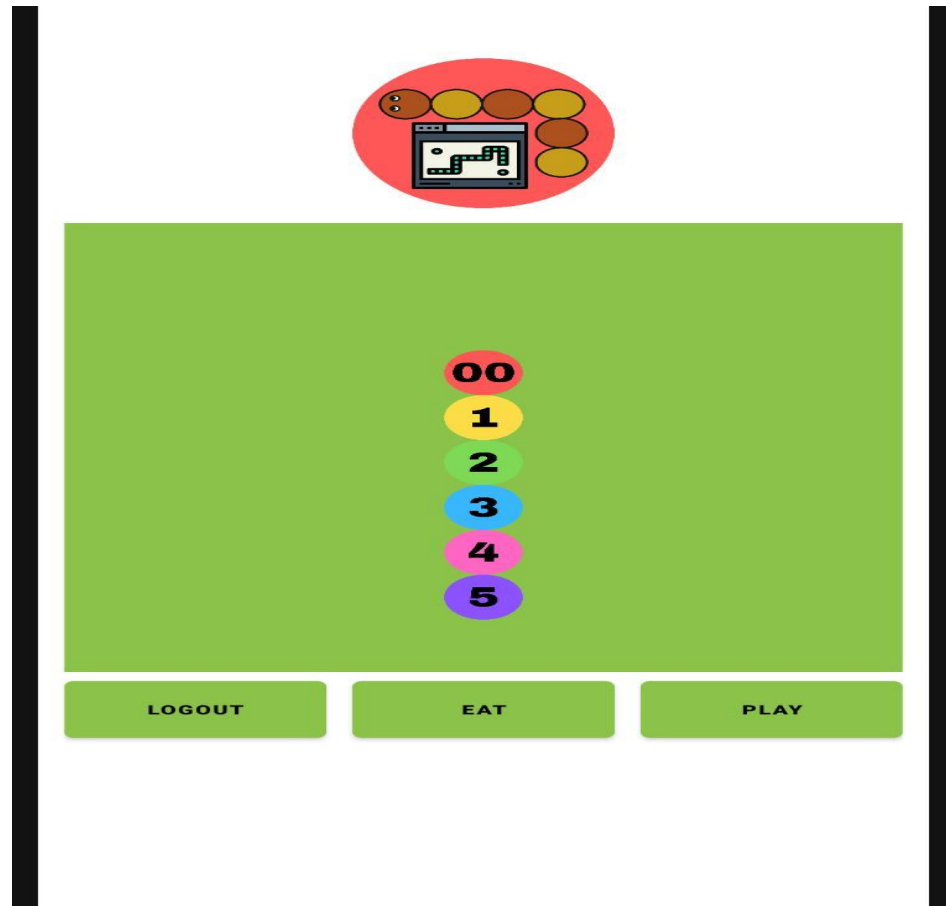
Dari aplikasi yang guru pakai di atas adalah gambar depan untuk guru bisa masuk ke dalam aplikasi dengan menyertakan email dan password.



Gambar 2. 5 Tampilan menu soal setiap kategori

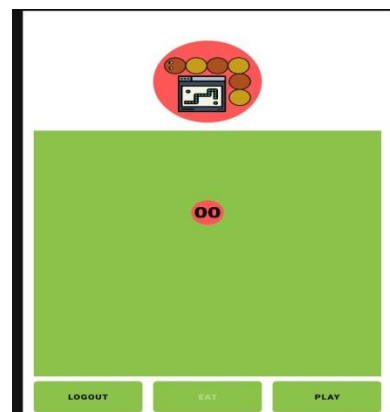
Tampilan menu soal di aplikasi etno – edugames dapat di lihat dari gambar di atas dan dari aplikasi ini ada kategori yang harus di lalui siswa, ada 5 kategori

dalam 1 kategori terdapat 10 pertanyaan jika sudah menjawab semuanya dan akan lanjut ke katogori selanjutnya.



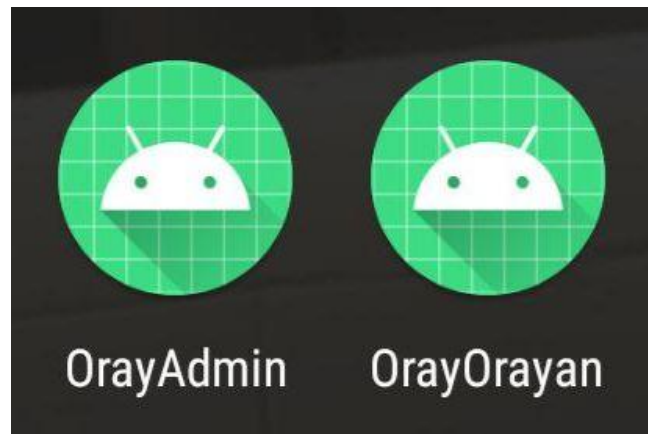
Gambar 2. 6 Tampilan siswa menyelesaikan setiap kategori

Sesudah siswa menjawab 5 kategori nya akan muncul tampilan seperti gambar di atas dari setiap kategori yang di jawab oleh siswa.



Gambar 2. 7 Menu awal aplikasi siswa

Menu awal yang ada pada aplikasi etno edu – edugames bagi siswa dengan tampilan utamanya menampilkan 1 kategori terlebih dahulu dari setiap kategori itu memiliki 10 pertanyaan yang harus di jawaboleh siswa.



Gambar 2. 8 Dua macam aplikasi

Dari tampilan aplikasi dapat di lihat dari gambar di atas yaitu ada dua aplikasi dengan tujuan satu aplikasi di gunakan untuk guru sebagai admin dan yang satunya lagi di gunakan oleh siswa untuk menjawab soal yang telah di tentukan.



Gambar 2. 9 Data user siswa

Jika siswa sudah menjawab pertanyaan dalam aplikasi yang guru berikan ada tampilan yang akan muncul seperti ini dalam aplikasi yang guru gunakan sebagai untuk mengetahui berapa jumlah siswa yang telah mengisi soal yang telah di berikan kepada siswa.

The screenshot shows the 'ADMIN GURU' interface. At the top left is a logo with 'ADMIN GURU' and 'Edu Games' text. To the right, it displays 'Murid No. Absen : 01' and 'Guru02'. Below this is a 'Data Login' section with fields for 'Username' and 'Password', and a 'REGISTRASI EMAIL' button. Further down are fields for 'Nama' and 'Nilai (Total)'. There are 'EDIT DATA' and 'SAVE DATA' buttons. A note states: '* EDIT hanya bisa dilakukan pada Nama Murid dan Nilai Total (jika keliru - berdasarkan nilai per bagian)'. At the bottom, there is a 'Hasil Soal (Per Bagian)' section with five colored circles numbered 1 to 5.

Gambar 2. 10 Data setelah memasukan email

Gambar yang ada di atas adalah gambar ketika siswa memasuki aplikasi dengan harus menyertakan unsername dan password agar bisa memasuki aplikasi etno – edu games.

The screenshot shows the 'ADMIN GURU' interface for 'Ranking Semua Murid Admin'. It features the same logo as the previous image. Below the title, there is a section for 'Ranking 01 : (0) Nama Murid'.

Gambar 2. 11 Bagian ranking siswa

Dalam seluruh soal yang telah di jawab nanti ada untuk siapa yang paling tinggi dari nilai soal yang telah di jawab dan akan keluar ranking dari siapa yang paling tinggi nilainya.

3. Game

Permainan adalah segala sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan yang ditetapkan sehingga ada pemenang dan pecundang, biasanya dalam suasana yang ringan atau sebagai cara untuk bersantai.

Menurut (Irsa, 2015) ” Permainan adalah suatu bentuk kegiatan bermain di mana peserta berusaha untuk menang dengan bertindak sesuai dengan aturan permainan”

Menurut (Agustina, 2015) “Game atau permainan adalah sarana untuk belajar dengan menggunakan taktik yang masuk akal untuk menganalisis dengan sekelompok pemain atau individu”

Dari sudut pandang tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa permainan adalah suatu kegiatan dalam konteks permainan yang sering dilakukan oleh individu atau kelompok yang berinteraksi satu sama lain dengan tetap berpegang pada aturan dan tujuan tertentu. biasanya dalam suasana yang ringan dengan tujuan untuk meremajakan.

4. Ethno edu games

Educational games are a type of educational learning medium that may inspire students to use their imaginations and collaborate with other students while engaging in game-based learning activities.

“Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini dijelaskan bahwa game edukasi mampu meningkatkan logika dan daya ingat serta membimbing pemain secara aktif untuk menggali informasi sehingga dapat memperkaya pengetahuan pada saat bermain. (Vega Vitianingsih, 2016). (Fithri, 2017) dalam jurnal yang berjudul “Analisa dan Perancangan Game Edukasi Sebagai Motivasi Belajar Untuk Anak Usia Dini” disimpulkan bahwa aplikasi game edukasi dapat dijadikan refrensi belajar tambahan dan dapat mengubah cara belajar yang formal menjadi lebih menyenangkan.

5. Permainan oray-orayan

Unsur-unsur Permainan oray-orayan

Permainan oray-orayan merupakan metode pembelajaran dengan yang di dasari kearifan lokal dari daerah Jawa Barat. Permainan ini sering sekali dimainkan oleh anak-anak perempuan maupun laki-laki, nama yang di kenal di Jawa Barat yaitu orany orayan. Permainan ini biasanya dimainkan sembari bernyanyi bersama-sama. Metode pembelajaran ini menggunakan kebudayaan dengan latar belakang kearifan lokal yang mengangkat nilai-nilai dari daerah itu sendiri dan mematuhi peraturan yang di buat dalam permainan, pengharapan yang sangat besar dari metode ini agar membuat siswa meningkatnya hasil penguatan konsep belajar bagi siswa serta tidak jenuhnya dalam hal pembelajaran berlangsung.

1) Kelebihan Pembelajaran Permainan oray-orayan

Pada permainan oray-orayan ini tentu mempunyai kelebihan yaitu pada pengaplikasian dalam hal pembelajaran akan membuat siswa ada peningkatan dalam hal penguatan konsep terhadap pembelajaran, dalam pembelajaran ini juga di karenakan mengenai tentang kearifan lokal maka siswa menjadi tau karena di kenalkan kembali tentang pembelajarannya dan sebagai generasi selanjutnya siswa ini nanti yang akan melestarikan kearifan lokal tentang permainan tersebut yaitu oray-orayan yang berada di daerah Jawa Barat.

2) Penguasaan konsep siswa

Penguasaan konsep pembelajaran sangatlah penting untuk mencapai tujuan yang di inginkan agar tercapainya tujuan pembelajaran dengan proses belajar mengajar, sehingga penguasaan konsep sangat lah di perlukan sekali dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran guru berharap siswa mampu dapat melatih dalam perkembangan keterampilan berpikir dan pemahaman konsep siswa. Hal ini sangatlah penting dilakukan di karenakan itu adalah suatu yang harus dimiliki untuk menghadapi abad 21 ini. Dikarenakan siswa Indonesia tergolong masih rendah dalam hal penguasaan konsepnya.

Jelas bahwa praktik instruksional guru belum cukup mendukung pemikiran siswa tingkat lanjut, yang berkontribusi pada kemampuan berpikir siswa yang buruk. Untuk mencapai hasil belajar yang terbaik, metode implementasi yang dipilih untuk model pembelajaran menjadi pertimbangan penting. Untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis siswa. (Prasetyowati, 2016)

B. Analisis KD 3.10 Ekosistem



Gambar 2. 12 Ekosistem

(Sumber <https://www.geologinesia.com/2018/01/macam-macam-ekosistem.html>)

Ekosistem terdiri dari interaksi yang saling menguntungkan antara organisme hidup dan makhluk hidup lainnya, serta dengan benda-benda tak hidup di sekitarnya. Salah satu bidang penelitian dalam disiplin ilmu biologi yang dikenal dengan ekologi adalah ekosistem. Ekologi, dari kata Yunani oikos, yang berarti "rumah", dan logi, yang berasal dari kata logikos, yang berarti "masuk akal", adalah studi tentang interaksi antara organisme hidup dan lingkungannya. Informasi ini diberikan oleh ahli biologi Jerman Ernst Haeckel (1866).

Bidang penelitian yang dikenal sebagai ekologi baru ditemukan pada tahun 1970-an. Namun, bidang biologi lainnya sangat dipengaruhi oleh ekologi. Ekologi adalah studi tentang bagaimana organisme hidup dapat

mempertahankan keberadaannya dengan mengembangkan kemitraan dengan makhluk hidup lain serta dengan benda-benda mati di lingkungan atau cara hidup mereka.

Para ahli ekologi mempelajari hal-hal berikut.

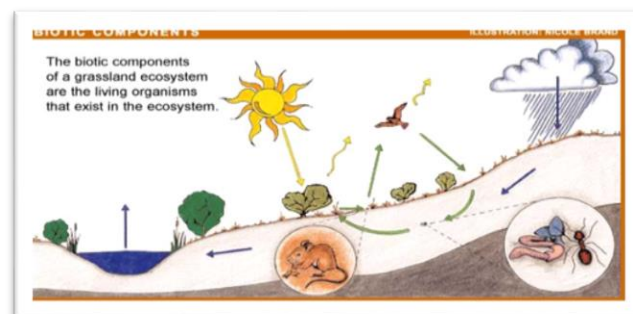
1. Proses yang menyebabkan perpindahan energi dan materi dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya dan ke dalam lingkungan.
2. Variasi dalam populasi spesies dari waktu ke waktu dan penyebab yang berkontribusi pada variasi tersebut.
3. Terjadinya hubungan antar spesies makhluk hidup yang berbeda (interaksi antar spesies) dan hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

Komponen Penyusun Ekosistem

1. Berdasarkan Sifat

Komponen penyusun ekosistem berdasarkan sifat (Komponen Utama) yaitu komponen biotik dan komponen abiotik :

a. Komponen Biotik



Gambar 2. 13 Komponen Biotik

(Sumber <https://ilmulingkungan.com/komponen-biotik-dari-ekosistem/>)

Komunitas makhluk hidup adalah bagian dari biotik. Dalam suatu ekosistem, setiap spesies hidup memiliki lokasi khusus untuk hidup. Habitat (Latin: Habitare Artinya tempat tinggal) mengacu pada ruang hidup khusus ini. Setiap makhluk hidup memiliki fungsi yang unik dalam lingkungannya. Relung ekologi adalah fungsi unik atau cara keberadaan yang dimiliki setiap makhluk hidup dalam ekosistemnya (nisia). Populasi adalah kumpulan individu dari

spesies yang sama yang ada secara bersamaan. Misalnya populasi rerumputan di pekarangan atau kawanan sapi di padang penggembalaan (cow population). Setiap saat mungkin melihat pergeseran dalam populasi. Tingkat migrasi, kelahiran, dan kematian semuanya berdampak pada pergeseran populasi.

Komunitas terdiri dari beberapa kelompok tumbuhan dan hewan yang hidup berdampingan dalam lingkungan tertentu. Ada beberapa jenis komunitas di dalam ekosistem, seperti komunitas tambak, komunitas hutan, dan komunitas pesisir.



Gambar 2. 14 Tingkat Organisasi Materi

(Sumber <http://bugurubiologi.blogspot.com/2016/11/organisasi-kehidupan-tingkat-individu.html>)

Komponen biotik dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk:

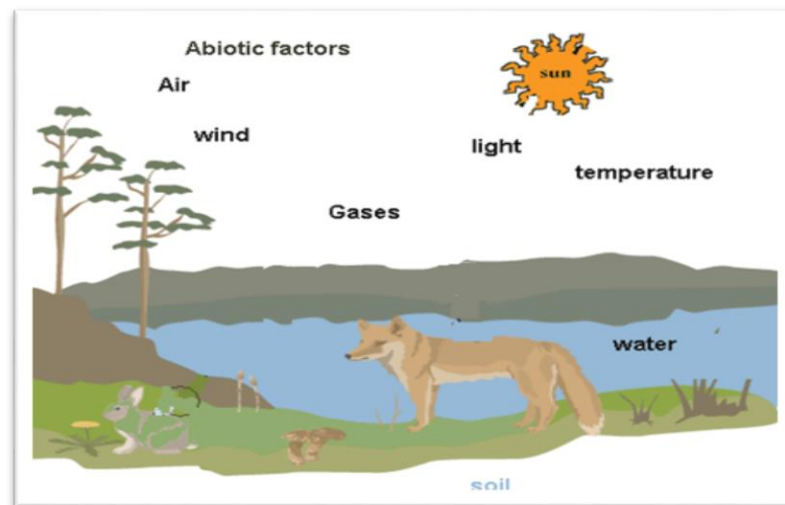
➤ Faktor Individu

Ada beberapa jenis variabel individu, antara lain adaptasi morfologi, adaptasi fisiologis, dan adaptasi perilaku..

➤ Faktor Populasi

➤ Faktor Komunitas

b. Komponen Abiotik



Gambar 2. 15 Komponen Abiotik

(Sumber <https://ilmulingkungan.com/apa-saja-komponen-komponen-pembentuk-ekosistem/komponen-abiotik/>)

Komponen abiotik meliputi benda-benda tak hidup.

➤ Suhu

Suhu atau energi panas diukur dalam derajat. Radiasi matahari adalah sumber energi utama untuk panas. Di udara, tanah, dan air, suhu merupakan unsur abiotik. Setiap makhluk hidup membutuhkan suhu tertentu berkaitan dengan proses kimia yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup. Enzim diperlukan untuk proses kimia dalam tubuh organisme hidup. Suhu tertentu mempengaruhi seberapa baik enzim bekerja.

➤ Cahaya

Radiasi matahari merupakan sumber energi untuk cahaya. Ada beberapa panjang gelombang yang berbeda di bawah sinar matahari. Jenis panjang gelombang, jumlah cahaya, dan durasi radiasi matahari semuanya mempengaruhi berapa lama organisme dapat hidup. Misalnya, tanaman membutuhkan panjang gelombang tertentu dari sinar matahari untuk fotosintesis.

➤ Air

Molekul H₂O yang menyusun air. Air dapat berwujud padat, cair, atau gas. Air mungkin ada di alam sebagai cairan, seperti es dan kristal es (salju), serta

padat atau gas, seperti uap air. Makhluk hidup membutuhkan air karena merupakan bagian terbesar dari tubuh mereka.

➤ Kelembapan

Salah satu unsur abiotik di udara dan tanah adalah kelembapan. Sementara kelembapan di tanah mengacu pada jumlah air di dalam tanah, kelembapan di udara mengacu pada jumlah uap air di udara. Makhluk hidup membutuhkan kelembapan agar tubuhnya tidak cepat kering akibat penguapan. Setiap jenis organisme hidup memiliki persyaratan kelembapan yang bervariasi. Misalnya, cacing dan jamur membutuhkan kondisi yang sangat basah.

➤ Udara

Nitrogen (78,09%), oksigen (20,93%), karbon dioksida (0,03%), dan gas lainnya merupakan mayoritas gas di udara. Protein dibentuk oleh makhluk hidup menggunakan nitrogen. Makhluk hidup membutuhkan oksigen untuk bernafas. Tumbuhan membutuhkan karbon dioksida untuk proses fotosintesis.

➤ Garam-garam Mineral

Ion nitrogen, fosfat, belerang, kalsium, dan natrium adalah semua komponen garam mineral. Karakteristik tanah dan air ditentukan oleh susunan garam mineral tertentu. Misalnya, jumlah ion hidrogen dalam air menentukan keasamannya, sedangkan jumlah ion natrium dan klorida menentukan rasa asinnya (kandungan garam). Untuk fotosintesis, tanaman menyerap garam mineral (nutrisi) dari tanah dan air.

➤ Tanah

Tanah Sebagai hasil dari pelapukan batuan yang dibawa oleh lumut atau lingkungan, tanah terbentuk. Karakteristik, tekstur, dan konsentrasi garam mineral tanah bervariasi. Organisme bergantung pada tanah untuk memenuhi kebutuhan dasarnya. Di tanah pinggiran kota, tanaman akan tumbuh subur.

➤ Topografi

Ketinggian permukaan bumi di suatu wilayah disebut sebagai topografi. Topografi suatu daerah mempengaruhi kelembapan, cahaya, suhu, dan kondisi tanah. Habitat yang khas diciptakan oleh interaksi dari komponen-komponen yang berbeda ini. Misalnya, keanekaragaman hayati bervariasi di lokasi datar dan pegunungan. Hidup di daerah pegunungan berbeda dengan hidup di daerah datar

bagi beberapa organisme. Selain itu, topografi berdampak pada tempat makhluk hidup ditemukan.

2. Berdasarkan Fungsinya

Komponen penyusun ekosistem berdasarkan fungsinya dibagi menjadi beberapa macam yaitu:

a. Produsen

Produsen adalah organisme yang mampu menghasilkan makanannya sendiri (autotrof), seperti semua jenis tumbuhan

b. Konsumen

Konsumen adalah makhluk hidup seperti hewan dan jamur/jamur yang heterotrof dan tidak dapat membuat makanannya sendiri.

c. Pengurai (Dekomposer)

Pengurai, seperti beberapa jenis jamur dan bakteri, adalah organisme hidup yang mendegradasi bahan organik dari makhluk hidup yang telah mati.

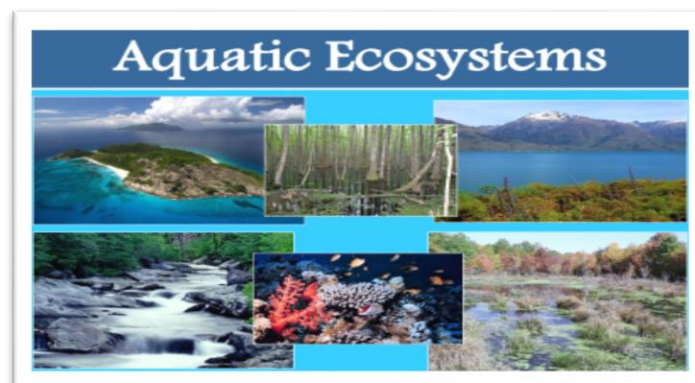
d. Detritivor

Rayap adalah contoh detritivore, organisme hidup yang mengonsumsi bahan organik.

Tipe – tipe Ekosistem

Ekosistem akuatik (air), ekosistem darat (darat), dan ekosistem buatan adalah tiga kategori dasar ekosistem.

1. Ekosistem Akuatik



Gambar 2. 16 Ekosistem Akuatik

(Sumber <http://forestid.blogspot.com/2015/12/ekosistem-akuatik.html>)

Ekologi akuatik adalah bentuk ekosistem di mana air mendominasi sebagian dari lingkungan fisik. Empat factor yaitu penetrasi sinar matahari, substrat, suhu, dan jumlah zat terlarut berdampak pada ekosistem perairan. Namun, konsentrasi garam terlarut di udara merupakan penentu utama habitat perairan. Ekosistem air tawar adalah ekosistem di mana air memiliki sedikit atau tidak ada garam di dalamnya. Di sisi lain, itu disebut lingkungan laut jika mengandung garam dalam jumlah besar.

a. Air Tawar

Ada dua jenis ekosistem air tawar: lotik dan lentik. Air yang mengalir merupakan ciri khas habitat air tawar teratai. Ilustrasinya adalah sungai. Penghuni ekosistem ini dapat menyesuaikan diri dengan arus udara. Alga adalah produsen utama ekosistem ini. Namun, sebagian besar makhluk mengkonsumsi sejumlah besar puing-puing ekosistem darat. Ekosistem air tawar di wilayah Lentik memiliki karakteristik air yang tidak mengalir. Rawa air tawar, rawa gambut, kolam, dan danau semuanya merupakan ekosistem air tawar Lentik. Spagnum moss mendominasi rawa. Littoral, limnetic, dan deep adalah tiga wilayah horizontal yang membentuk ekologi danau dan tambak.

b. Laut

Lautan mencakup lebih dari 71% permukaan bumi. Salinitas laut (kandungan garam), yang bervariasi dari satu lokasi ke wilayah lain tergantung pada kedalaman dan geologi, rata-rata 3%. Daerah tropis memiliki kadar garam terbesar. Laju penguapan yang cepat yang terjadi di daerah tropis sebagai akibat dari suhu yang tinggi meningkatkan salinitas air. Laut Merah, misalnya, memiliki salinitas 4%. Sebaliknya, proses penguapan melambat pada ketinggian yang lebih tinggi, menghasilkan salinitas yang rendah. Misalnya, salinitas 0,7% Laut Baltik.

c. Estuari

Muara sungai, di mana sungai dan laut bertemu, adalah rumah bagi habitat muara. Pantai tanah adalah nama lain dari muara sungai. Salinitas Estuari berkisar antara air tawar dan air asin, memberikan karakteristik air payau. Mangrove adalah jenis vegetasi yang dominan. Di kawasan ini, berbagai spesies laut seperti ikan, udang, dan moluska bertelur.

d. Pantai Batu

Bebatuan kecil dan bongkahan besar merupakan komponen abiotik dari ekosistem pantai batu. Berbagai jenis moluska yang mungkin menempel di batu hidup berdampingan dengan makhluk seperti ganggang *Eucheuma* dan *Sargassum* di habitat pantai batu. Di Pantai Selatan Jawa, Pantai Barat Sumatera, Bali, Nusa Tenggara, dan Maluku, habitat pantai batu dapat ditemukan.

e. Terumbu Karang

E Hanya dasar laut sebening kristal yang dapat menopang ekosistem terumbu karang. Kerangka hewan kelompok Coelenterata berfungsi sebagai dasar bagi terumbu karang. Beragam satwa laut dari famili Porifera, Coelenterata, alga, ikan, dan udang hadir di habitat ini. Habitat terumbu karang dapat ditemukan antara lain di laut Maluku dan Nusa Tenggara.

f. Laut Dalam

Zona pelagis laut membentuk ekologi laut dalam. Tidak ada lagi sinar matahari karena lingkungan ini berada 76.000 meter di bawah permukaan laut. Oleh karena itu, spesies kemoautotrof adalah produsen utama di lingkungan ini.

2. Ekosistem Terrestrial

Mayoritas lingkungan fisik dalam ekosistem terrestrial (darat) adalah tanah. Wilayah geografis yang luas dengan habitat dan komunitas yang berbeda, atau "bioma", membentuk ekosistem terrestrial. Berikut adalah beberapa jenis habitat terrestrial, yaitu :

a. Hutan Musim



Gambar 2. 17 Hutan Musim

(Sumber <http://gofreedownload.net/free-photos/autumn/autumn-woods-145506/#.YuIXKL1BzIU>)

Istilah "hutan gugur" atau "bioma hutan musiman" mengacu pada bioma kontinental di Amerika Utara bagian timur. Vegetasi utama atau keseluruhan karakteristik lingkungan digunakan untuk memberi nama bioma. Kami menemukan pohon keras yang kehilangan daunnya di musim gugur, seperti maple (*Acer saccharinum*), oak (*Quercus sp.*), dan pantai di bioma hutan musiman. Bioma adalah rumah bagi berbagai spesies, termasuk rusa, musang, dan salamander.

b. Padang Rumput



Gambar 2. 18 Padang Rumput

(Sumber <https://www.pengertianku.net/2019/06/ekosistem-padang-rumput-dilengkapi-pengertian-ciri-jenis-komponen-manfaat-dan-upaya-pelestariannya-terlengkap.html>)

Bioma padang rumput dapat ditemukan di sebelah barat hutan musim di Amerika Utara. Curah hujan di bioma padang rumput tidak menopang pertumbuhan tanaman yang signifikan. Lokasinya memiliki aliran sungai yang panjang, sehingga air tersedia dalam jumlah besar. Banyak spesies rumput membentuk mayoritas vegetasi di bioma padang rumput. Bison, anjing padang rumput, kijang, belalang, dan ular termasuk di antara satwa liar setempat. habitat yang menyerupai sabana. Di Amerika Selatan, sabana adalah bentuk bioma yang paling umum. Vegetasi terdiri dari rumput dan pohon bergoyang. Ada musim kemarau dan musim hujan di ekosistem semacam ini.

c. Gurun



Gambar 2. 19 Gurun

(Sumber <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5856845/asal-usul-gurun-masalah-air-hujan-awan-dan-kelembaban>)

Sekitar 20° hingga 30° lintang utara dan selatan adalah tempat gurun dapat ditemukan di seluruh belahan bumi. Gurun menerima kurang dari 25 cm hujan setiap tahun. Spesies yang hidup di gurun telah beradaptasi dengan iklim kering. Campuran semak akasia, tanaman sukulen, dan kaktus membentuk vegetasi. Belalang, burung pemakan serangga, dan kadal semuanya dapat ditemukan dalam jumlah besar di gurun. Hewan di gurun ini sering bekerja pada malam hari (nokturnal). Gurun Gobi di Asia, Gurun Sahara di Afrika, dan Gurun Anzo Borrego di Amerika adalah tiga contoh bioma gurun.

d. Taiga



Gambar 2. 20 Taiga

(Sumber <https://andimanwno.wordpress.com/2009/02/04/persebaran-bioma-taiga-coniferus/>)

Taiga dapat ditemukan di dataran tinggi tropis serta hutan gugur subtropis utara. Musim dingin yang panjang adalah ciri iklim yang menentukan taiga. Hanya ada hujan musim panas. Taiga adalah sejenis hutan pinus yang selalu hijau. Taiga dapat ditemukan di Amerika Utara serta di banyak dataran tinggi. Beruang hitam dan serigala adalah salah satu hewan yang dapat ditemukan di taiga..

e. Tundra



Gambar 2. 21 Tundra

(Sumber <https://bobo.grid.id/read/08680571/mengenal-bioma-tundra-daratan-tanpa-pohon?page=all>)

Bioma tundra terletak di sebelah utara bioma taiga. Bioma tundra memiliki ciri-ciri yang sangat parah, seperti musim dingin yang lebih panjang daripada musim panas. Ada sangat sedikit jenis tumbuhan dan hewan yang dapat bertahan hidup dalam keadaan seperti itu. semusim yang berkembang dengan cepat sepanjang musim tanam dan tanaman yang sebagian besar adalah lumut kerak (lichen). Bioma tundra adalah rumah bagi serigala, ajag, burung hantu salju, tikus, rusa kutub (karibou), dan berbagai invertebrata.

f. Hutan



Gambar 2. 22 Hutan

(Sumber <https://edukasi.kompas.com/read/2020/08/07/095655871/akademisi-itb-banyak-manfaat-terapi-hutan-di-era-new-normal?page=all>)

Badai Tropis Kisaran iklim bioma tundra diakhiri oleh bioma hutan hujan tropis. Khususnya di sekitar khatulistiwa, bioma hutan hujan tropis dapat ditemukan di Amerika Selatan dan Tengah, Afrika, Asia Selatan, dan kelompok pulau Pasifik. Banyak spesies tumbuhan dan hewan, suhu tinggi, dan hampir setiap hari hujan adalah karakteristik bioma hutan hujan tropis. Tanaman tumbuh di tudung atau kanopi cabang berdaun lebat.

g. Savana



Gambar 2. 23 Savana

(Sumber <https://www.sfidnfits.com/6-padang-savana-menakjubkan-di-tanah-jawa-untuk-opsi-liburan>)

Di dekat khatulistiwa, di mana curah hujan lebih sedikit daripada di hutan hujan tropis, terdapat sabana (sekitar 90 – 150 cm per tahun). Rerumpunan mendominasi vegetasi sabana, dengan tanaman dan pohon sporadis. Sabana adalah rumah bagi berbagai jenis serangga, termasuk belalang, kumbang, rayap, herbivora, dan predator. Ada sabana di Kenya, Afrika, tempat tinggal gajah, jerapah, zebra, dan singa. Sabana dapat ditemukan di Sumbawa, Indonesia (NTB).

Aliran energi dalam rantai makanan

Salah satu kemungkinan terjadinya aliran energi adalah pada rantai makanan. Aliran energi rantai makanan diyakini sangat penting bagi kelangsungan ekosistem alam dalam jangka panjang.

Hanya tumbuhan di ekosistem alami yang mampu menyerap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia. Oleh karena itu, diyakini bahwa keefektifan tanaman ini sangat penting untuk kelangsungan hidup semua makhluk hidup.

Diperkirakan bahwa aliran energi yang terjadi selama peristiwa rantai makanan tidak efisien. Artinya, tidak semua energi yang dihasilkan oleh makhluk hidup terjadi pada satu tingkat trofik dan diperoleh secara utuh oleh organisme dari tingkat trofik lainnya.

Misalnya, produsen menghasilkan 20 kkal energi per meter persegi per tahun. Konsumen utama dalam rantai makanan hanya bisa mendapatkan sekitar 10% dari energi.

Aliran energi yang terjadi pada peristiwa dinilai tidak efisien karena beberapa alasan. Untuk sejumlah alasan tambahan, aliran energi acara dianggap tidak efisien. Berikut pembenarannya.

- Makhluk hidup dapat mengubah sebagian energinya menjadi molekul organik yang tidak dapat dikonsumsi oleh makhluk hidup lain, seperti kotoran, dan sebagian besar energinya dapat diubah menjadi panas saat melakukan aktivitas sehari-hari dan proses respirasi seluler.
- Karena dikonsumsi oleh makhluk hidup lain, tidak semua makhluk hidup binasa. Sebagian besar makhluk hidup mati tanpa perlu dikonsumsi oleh makhluk hidup lain atau melalui proses penguraian terlebih dahulu oleh pengurai.
- Akibatnya, ketika makhluk hidup mati tanpa dikonsumsi oleh makhluk lain, aliran energi akan berhenti.

Aliran energi rantai makanan, serta aliran energi peristiwa lainnya, dianggap tidak efisien karena tiga alasan ini.

Aliran energi yang terjadi selama peristiwa rantai makanan memiliki tingkat trofik di lingkungan. Ketika aliran energi terjadi, tingkat trofik dalam rantai makanan mengikuti.

- Tingkat trofik pertama terdiri dari produsen, yaitu makhluk yang memiliki kemampuan untuk membuat makanannya sendiri. Produsen adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan spesies ini. Sebagai ilustrasi, perhatikan spesies hidup yang menyusun tingkat trofik pertama dari rantai makanan, atau tumbuhan.
- Konsumen primer adalah konsumen tingkat pertama, yaitu organisme yang menempati peringkat trofik kedua. Secara umum, konsumen primer adalah herbivora dan sebagian besar memakan tumbuhan.
- Konsumen sekunder, juga dikenal sebagai konsumen tingkat kedua, adalah makhluk yang termasuk dalam tingkat trofik ketiga. Konsumen sekunder, biasanya dihuni oleh makhluk karnivora, yang sebagian besar memakan daging.
- Konsumen puncak adalah makhluk yang berada di bagian atas atau bawah rantai makanan. Konsumen teratas sering kali terdiri dari makhluk omnivora yang memakan tumbuh-tumbuhan dan hewan konsumen teratas..

Agar lebih jelas, berikut adalah contoh dari aliran energi yang terjadi pada peristiwa rantai makan.

1. Rantai makanan rumput

Sebagai autotrof, tumbuhan ditemukan di tingkat trofik pertama dari rantai makanan. Sapi, di sisi lain, adalah hewan herbivora yang memakan rumput, sedangkan karnivora adalah makhluk yang akan memakan makhluk herbivora seperti sapi.

2. Rantai makanan parasit

Ketika spesies tingkat ekosistem yang memiliki hubungan dengan parasitisme berinteraksi, seperti dalam kasus rantai makanan pada jamur dan akar pohon, rantai makanan akan muncul.

3. Rantai makanan pengurai

Dalam rantai makanan pengurai, organisme yang telah musnah akan tetap memiliki energi yang berfungsi sebagai sumber energi bagi pengurai. Pengurai terdiri dari jamur, bakteri, dan alga.

Aliran Energi pada Jaring-Jaring Makanan

Jaring-jaring makanan dalam suatu ekosistem terdiri dari banyak rantai makanan yang saling terkait. Besarnya stabilitas suatu ekosistem meningkat seiring dengan

kompleksitas jaring-jaring makanan yang dihasilkan. Oleh karena itu, rantai makanan tidak boleh terputus sebagai akibat dari punahnya satu atau lebih makhluk hidup untuk mempertahankan stabilitas suatu ekosistem.

Tingkat trofik ada dalam jaring-jaring makanan, seperti halnya dalam rantai makanan. Klasifikasi spesies ke dalam tingkat trofik didasarkan pada di mana mereka berada dalam rantai makanan. Akibatnya, jumlah spesies yang membentuk rantai makanan menentukan tingkat atau tingkatan trofik.

Trofi memiliki julukan yang berbeda untuk setiap level. Ini adalah makhluk autotrofik pada tingkat trofik terendah. Herbivora adalah gelar trofik di tingkat kedua; karnivora utama adalah gelar trofik di tingkat ketiga; dan karnivora sekunder adalah gelar trofik di tingkat keempat.

Aliran energi yang terjadi pada jaring-jaring makanan mirip dengan aliran energi yang terjadi pada rantai makanan karena saling terhubung.

Biogeokimia dalam Ekosistem

Pengangkutan unsur-unsur kimia melintasi lingkungan biotik dan abiotik dikenal sebagai siklus biogeokimia (tanah dan air). Siklus edafik dan siklus atmosfer adalah dua siklus yang membentuk siklus biogeokimia. Siklus edafik adalah siklus di mana tidak ada unsur kimianya yang pernah menghasilkan gas di atmosfer. Komponen kimia dalam siklus atmosfer melewati fase gas di udara selama siklus ini. Siklus biogeokimia mengontrol keseimbangan ekosistem.

Hal ini menunjukkan bahwa pengulangan konstituen kimia tertentu sepanjang waktu diperlukan bagi ekosistem untuk mempertahankan keseimbangannya. Karbon, nitrogen, hidrogen, dan oksigen adalah di antara unsur-unsur kimia yang mungkin melalui siklus biogeokimia, bersama dengan fosfor. komponen biosfer yang pada tingkat trofik akan dipertahankan dalam ekosistem selama siklus biogeokimia dan pertukaran antara komponen biosfer hidup dan tidak hidup.

Unsur termasuk komponen dan unsur biotik yang melewati udara, Unsur termasuk zat biotik yang melewati air yang didaur ulang dengan organisme hidup, termasuk bahan ekosistem yang akan diangkat pada setiap tingkatannya, Unsur berupa unsur yang terbuat dari bahan organik dan akan didaur ulang, dan Daur ulang organisme dan batuan (geofisika). Siklus perkembangan Siklus Biogeokimia Mereka termasuk yang berikut:

- a. Penguapan: Dalam siklus ini, uap air (awan) berubah menjadi noda-noda air, yang akhirnya jatuh sebagai hujan dan salju karena lingkungan di sekitar formasi sudah jenuh.
- b. Pergerakan air yang dikenal sebagai infiltrasi terjadi ketika air masuk ke dalam tanah melalui pori-pori dan celah-celah, bergerak ke permukaan air tanah, dan kemudian mengalir secara vertikal dan horizontal di bawah permukaan tanah.
- c. Air permukaan adalah debit di permukaan yang biasanya terlihat di wilayah metropolitan dan membentuk sungai besar saat bergerak ke arah laut.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem daur biogeokimia

Pelestarian siklus biogeokimia, pergerakan energi yang tepat dalam ekosistem, dan komponen biotik yang seimbang semuanya berkontribusi pada terjadinya keseimbangan ekologis. Keseimbangan yang tepat dari variabel biotik akan menghasilkan ekosistem, seperti ketika ada lebih banyak produsen daripada konsumen di antara tanaman, misalnya. Akan ada aliran energi yang sehat dalam ekosistem jika kuantitas komponen biotik sesuai. Ini terkait erat dengan siklus biogeokimia berbasis abiotik saat ini.

1. Faktor alam

Faktor alam adalah akibat yang ditimbulkan oleh bencana alam. Contohnya termasuk tsunami, gempa bumi, letusan gunung berapi, dan banjir. Ketika bencana mempengaruhi lingkungan, biasanya mengakibatkan satu komponen dirugikan, yang membuat lingkungan tidak seimbang.

2. Faktor manusia

- a. Konflik muncul antara kebutuhan untuk memenuhi tuntutan dan kebutuhan untuk melestarikan lingkungan sebagai akibat dari pertumbuhan populasi manusia.
- b. Aktivitas manusia yang tidak direncanakan dengan baik dapat menimbulkan konsekuensi negatif terhadap lingkungan dan satwa liar di sekitarnya.

Beberapa kegiatan manusia yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem:

a. pembuangan limbah sembarangan

Jika tidak ditangani dengan baik dan hati-hati, sampah rumah tangga, transportasi, industri, dan pertanian pasti akan mengganggu keseimbangan ekosistem, membahayakan komponen biotik dan abiotik bioma.

b. kegiatan pertanian

Pupuk anorganik yang digunakan untuk mengoptimalkan hasil pertanian telah mencemari tanah secara masif, selain pestisida yang digunakan secara berlebihan, menyebabkan berbagai organisme yang menghuni ekosistem persawahan mati dan mati.

c. pencemaran lingkungan

khususnya pencemaran air yang memungkinkan masuk ke saluran irigasi untuk persawahan.

d. Pembuatan bangunan dengan panel-panel kaca berdampak pada efek rumah kaca, pencemaran suhu

e. Penggunaa aerosol Ini berkontribusi pada penipisan lapisan ozon

f. Penebangan hutan (operasi penebangan dan penambangan yang tidak diatur) berdampak pada hilangnya keanekaragaman hayati, kepunahan hewan, erosi, banjir bandang, perubahan cuaca, serta efek rumah kaca dan pemanasan global.

Usaha menanggulangi kerusakan lingkungan:

1. Pemanfaatan kembali (*Reuse*) dan daur ulang (*Recycling*)

Kotoran hewan dapat didaur ulang untuk sumber energi atau produksi biogas, sedangkan sampah dan sampah organik dapat dijadikan kompos. Daur ulang adalah pilihan yang layak untuk sampah dan bahan non-biodegradable termasuk plastik, logam, karet, dan kertas.

2. Pengolahan limbah

khusus menangani dan mengolah sampah yang dibuang ke lingkungan yang aman bagi komunitas industry

3. Meningkatkan efisiensi produk

Apakah salah satu cara untuk mengurangi jumlah sampah yang akan dihasilkan oleh suatu proses produksi? (proses hijau). Pemanfaatan peralatan produksi dan

penggunaan bahan baku industri yang ramah lingkungan dapat meningkatkan efisiensi.

4. Penegakkan hukum dan perundangan

Penerapan peraturan tersebut diharapkan dapat menjaga kelestarian lingkungan.

5. Rehabilitasi dan konservasi

inisiatif untuk mengembalikan ekosistem seperti semula.

2. Peran Mikroorganisme Dalam Berbagai Daur Biogeokimia

Mikroorganisme memiliki peran dalam daur biogeokimia. Daur biogeokimia adalah siklus atau daur materi yang melibatkan komponen abiotik dan biotik. Daur biogeokimia berlangsung melalui tubuh manusia, melewati tanah, dan melalui berbagai reaksi kimia. Contohnya untuk kebutuhan hidup manusia, manusia membutuhkan air, oksigen, mineral yang semuanya didapat melalui proses yang saling berkaitan, misalnya oksigen yang dihirup dari lingkungan, air yang didapat dari tanah. Kemudian apabila manusia meninggal, maka materi yang ada di tubuh manusia akan didekomposisi oleh mikroorganisme untuk membentuk senyawa yang lebih sederhana dan senyawa tersebut ternyata dapat digunakan oleh makhluk hidup lainnya yang memerlukan.

Daur biogeokimia meliputi daur hidrologi, daur karbon, daur nitrogen, dan daur sulfur.

1. Daur hidrologi adalah siklus atau daur air. Air merupakan elemen penting bagi kehidupan. Siklus hidrologi dimulai dengan air asin yang dipanaskan oleh sinar matahari. Air yang menguap kemudian mengendap sebagai hujan, salju, atau kabut. Sebagian presipitasi pada saat mendekati tanah dapat menguap kembali ke permukaan, jatuh langsung dan diserap oleh tanaman sebelum mencapai tanah, atau jatuh secara langsung. Akar tumbuhan mengambil air dari bumi. Uap air dari ekstra air akan dibuang ke atmosfer (atmosfer). Air diterima melalui minum dari luar atau makan makanan oleh manusia dan hewan. Keringat dan air seni adalah dua cara air meninggalkan tubuh manusia dan hewan. Siklus hidrologi tercipta ketika air dari pelepasan organisme berkumpul di udara, meningkatkan kelembaban atmosfer dan menciptakan hujan.

2. Daur karbon yang utama dalam kehidupan adalah untuk proses fotosintesis. Karbon Untuk digunakan tanaman dalam fotosintesis mereka, mereka membutuhkan karbon dioksida di atmosfer. Ketika hewan mengkonsumsi tumbuhan, karbon akan pergi ke mamalia. Karbon dioksida juga akan kembali ke atmosfer ketika makhluk hidup berespirasi. Dalam daur karbon, dibuthkan juga mikroorganisme untuk menguraikan tubuh makhluk hidup yang sudah mati untuk diurai menjadi karbondioksida, air, dan mineral. Jika hewan dan tumbuhan yang mati dalam waktu lama diuraikan oleh mikroogarnisme maka dapat membentuk batubara.
3. Siklus nitrogen adalah prosedur yang mengubah molekul yang mengandung nitrogen menjadi bentuk kimia lain. Baik secara biologis maupun non-biologis dapat menyebabkan metamorfosis ini. Fiksasi nitrogen, mineralisasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi adalah beberapa aktivitas siklus nitrogen yang penting.
4. Daur sulfur. Daur sulfur atau disebut siklus belerang. Awalnya sulfur diperoleh dari tanah atau melalui proses alam seperti lutusan gunung merapi. Sulfur kemudian akan diserap oleh tanaman dari tanah. Kemudian tanaman akan dimakan oleh hewan dan hewan dimakan oleh tumbuhan. Ketika makhluk hidup mati dan diuraikan oleh pengurai maka akan terbentuk kembali senyawa sulfur. Namun dalam siklus belerang membutuhkan mikroorganisme dalam untuk mengubah sulfur organik menjadi SO_4
5. Transfer fosfor yang konstan dari atmosfer ke bumi dan kembali lagi, yang menciptakan sirkulasi, dikenal sebagai siklus fosfor. Semua organisme sangat bergantung pada fosfor untuk konversi energi karena dapat menghasilkan ikatan kimia berenergi tinggi. Fosfat anorganik, yang ada di tanah dan diambil oleh tanaman, adalah langkah pertama dalam siklus fosfor. Tumbuhan menyediakan fosfor untuk hewan yang mengkonsumsinya. Selain itu, mikroorganisme yang menguraikan tanaman, hewan, atau sisa kotoran hewan yang mati di dalam tanah akan mengubah fosfat organik menjadi fosfat anorganik, yang kemudian akan dilepaskan ke lingkungan.

Aktivitas-aktivitas manusia yang memengaruhi daur biogeokimia diantaranya adalah penggunaan pupuk fosfor dan pertambangan bahan bakar fosil.

Siklus biogeokimia melibatkan partisipasi organisme hidup, termasuk manusia dan batuan/geofisika, dalam daur ulang air dan komponen kimia (unsur kimia). Aktivitas-aktivitas manusia yang memengaruhi daur biogeokimia diantaranya sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk fosfor, di mana siklus nitrogen dan fosfor terutama dipengaruhi oleh penggunaan pupuk. Sejumlah besar pupuk fosfat hilang dari tanah melalui air limpasan karena tanaman mungkin tidak dapat menggunakan semua pupuk. Pupuk ini akhirnya mengendap sebagai sedimen di dasar badan air. Ini dapat dilarutkan dan didaur ulang sebagai nutrisi bermasalah di beberapa danau dan kolam.

2. campur tangan manusia dengan siklus karbon melalui ekstraksi bahan bakar fosil dari kerak bumi. Karbon dioksida, gas rumah kaca utama yang berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim, diproduksi sebagai hasil dari pertambangan. Selain itu, jumlah karbon dioksida di atmosfer telah meningkat karena perusakan vegetasi yang berfungsi sebagai penyerap karbon.

3. Terdapat keterkaitan antara interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya dan dengan sesamanya, serta antara spesies, komponen biotik, dan komponen abiotik. Interaksi, atau interaksi, adalah nama lain dari hubungan timbal balik. Kami akan membahas interaksi antara manusia, populasi, komunitas dan elemen biotik, dan interaksi antara ekosistem di bagian ini.

1. Interaksi Antar-Individu Membentuk Populasi



Gambar 2. 24 Interaksi Makhluk Hidup

(Sumber <https://www.isplbwiki.net/2017/04/interaksi-antar-komponen-ekosistem-dan.html>)

kumpulan makhluk dari spesies yang sama yang hidup berdampingan dan berinteraksi di tempat dan waktu tertentu. Individu dalam populasi memiliki kemampuan untuk kawin silang karena mereka termasuk dalam spesies yang sama, yang akan menghasilkan anak-anak yang layak (mampu bereproduksi). Populasi mencakup hal-hal seperti populasi bebek, padi, dan sapi.

Suatu populasi dapat dikenali dari kesamaan fisik, kesamaan fisiologis, kemampuan kawin silang, dan kemampuan menghasilkan keturunan yang layak.

Akibatnya, populasi memiliki kemampuan yang melekat untuk meningkatkan ukuran dari populasi kecil menjadi besar. Di sisi lain, jumlah populasi dapat berkurang dari sebelumnya karena banyak faktor (seperti perburuan, penyakit, dan bencana alam). Kebutuhan pangan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Persyaratan serupa ada untuk ruang, air, dan oksigen. Akan ada persaingan di antara mereka atau di antara mereka untuk memenuhi tuntutan udara, air, makanan, ruang, dan sinar matahari. Karena itu, komunitas memiliki kapasitas bawaan untuk tumbuh dari jumlah kecil menjadi besar. Di sisi lain, berbagai keadaan dapat mengakibatkan populasi yang lebih rendah dari sebelumnya (seperti perburuan, penyakit, dan bencana alam). Semakin bertambahnya jumlah penduduk, semakin bertambah pula kebutuhan akan pangan. Ada persyaratan serupa untuk udara, air, dan ruang. Mereka akan bersaing satu sama lain untuk sumber daya termasuk udara, air, makanan, sinar matahari, dan sumber daya alam lainnya.

2. Interaksi Antar-Populasi Membentuk Komunitas

Komunitas tercipta melalui interaksi penduduk di wilayah tertentu. Komunitas hutan hujan tropis, di mana berbagai populasi tanaman, reptil, burung, hewan, mikroba, dan cacing moluska hidup berdampingan, adalah contoh komunitas. Makhluk hidup sering berinteraksi untuk menciptakan koneksi unik yang berdampak besar pada distribusi dan kepadatan. Tabel berikut menunjukkan beberapa jenis interaksi yang luas dan hasil yang dicapai oleh makhluk hidup yang berpartisipasi.

Kemungkinan Interaksi Beberapa Makhluk Hidup Dalam Sebuah Komunitas.

Macam Interaksi	Makhluk Hidup 1	Makhluk Hidup 2
Kompetisi	Dirugikan	Dirugikan
Predasi	Diuntungkan	Dirugikan
Parasitisme	Diuntungkan	Dirugikan
Komensalisme	Diuntungkan	Tidak Berpengaruh
Mutualisme	Diuntungkan	Diuntungkan

Gambar 2. 25 Interaksi Antar-Populasi Membentuk Komunitas

(Sumber <https://abdulrahman6855.blogspot.com/2016/08/interaksi-makhluk-hidup-dengan.html>)

Interaksi yang berbeda antara organisme hidup dapat terjadi. Interaksi ini dapat terjadi antara anggota populasi, anggota populasi yang terpisah, atau anggota spesies (spesies) yang berbeda. Pertukaran ini mungkin berbentuk keuntungan atau kerugian bersama, atau hanya menguntungkan satu pihak. Berikut adalah beberapa contoh bagaimana spesies yang berbeda dalam suatu komunitas berinteraksi.

a. Kompetisi

Kompetisi adalah suatu bentuk interaksi antara dua makhluk hidup yang mengakibatkan hilangnya kedua makhluk hidup tersebut. Kebutuhan hidup yang sering diperebutkan antara lain makanan, tempat berteduh, tempat bersarang, sumber air, dan pasangan kawin. Bentuk kompetisi yang terjadi dapat berupa kompetisi intraspesifik yaitu kompetisi antar anggota spesies yang sama dan kompetisi interspesifik yaitu kompetisi antar anggota spesies yang berbeda, kompetisi antar individu dalam spesies penting untuk mengatur populasi spesies tersebut.

b. Predasi

Ada hubungan antara satu spesies yang memakan spesies lain ketika makhluk hidup berinteraksi. Dalam hal ini, spesies yang dikonsumsi disebut sebagai mangsa dan konsumen disebut sebagai predator. Organisme hidup yang memakan makhluk hidup lain untuk mendapatkan sumber daya penting disebut predator (bahasa Latin: praeda = mangsa). Herbivora mengacu pada jenis

hubungan di mana produsen adalah mangsa dan hewan yang mengkonsumsi produsen.

c. Simbiosis

Hubungan erat antara dua jenis makhluk hidup yang berbeda disebut simbiosis yang berarti hidup bersama. Interaksi simbiosis meliputi bentuk parasitisme, komensalisme, dan mutualisme.

d. Parasitisme

Ketika dua pihak terlibat, parasitisme dapat mengakibatkan satu pihak menang dan pihak lainnya kalah. Parasit dapat mengambil makanan atau sumber daya lain dari tubuh makhluk hidup lain, sering dikenal sebagai inang atau inang, untuk bertahan hidup. Beberapa parasit menggunakan inangnya tidak hanya sebagai sumber makanan tetapi juga sebagai pelindung dari predator yang akan memakannya. Contohnya ikan mutiara yang hidup di teripang.

e. Komensalisme



Gambar 2. 26 Komensalisme

(Sumber <https://www.amongguru.com/simbiosis-komensalisme-pengertian-dan-contohnya-dilengkapi-gambar/>)

Semacam kontak yang dikenal sebagai komensalisme melibatkan satu pihak diuntungkan sementara yang lain tidak terpengaruh (tidak diuntungkan atau dirugikan). Hubungan antara ikan remora dan hiu merupakan gambaran aksi komensalisme.

f. Mutualisme



Gambar 2. 27 Mutualisme

(Sumber <https://adjar.grid.id/read/543157949/mengapa-kupu-kupu-suka-hinggap-di-bunga>)

Mutualisme adalah jenis interaksi di mana kedua spesies mendapatkan sesuatu dalam ukuran yang sama (Mutuus, bahasa Latin untuk perdagangan). Simbiosis obligat adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan hubungan mutualistik. Contohnya adalah proses penyerbukan bunga (polinasi). Dalam beberapa proses penyerbukan dapat terjadi dengan bantuan beberapa serangga khusus, burung, atau kelelawar.

Keanekaragaman spesies dan pola sebaran komunitas merupakan salah satu cirinya. Suatu komunitas akan memiliki organisasi yang lebih tinggi dan lebih matang jika spesies yang membentuk komunitas lebih beragam. Tempat-tempat ini cenderung lebih stabil. Jika ada "gangguan", komunitas dapat bangkit kembali selama masih dalam batas yang dapat diterima. Gangguan bermanifestasi sebagai peningkatan atau penurunan jumlah materi atau energi. Suatu komunitas dikatakan sangat tangguh ketika dapat pulih dengan sendirinya.

3. Interaksi Antara Komunitas dengan Komponen Abiotik Membentuk Ekosistem

Komunitas dan variabel abiotik bergabung untuk menciptakan ekosistem, kadang-kadang disebut sebagai lingkungan. Proses makan dan dimakan dapat mewakili interaksi, memungkinkan penggunaan energi dan daur ulang bahan.

Tidak mungkin untuk memperkirakan ukuran ekosistem. Ada lingkungan laut yang sangat luas di samping ekosistem sawah yang cukup besar. Akibatnya, tidak mungkin untuk mengatakan dengan keyakinan mutlak betapa terbatasnya lingkungan. Pada kenyataannya, biosfer, yang mengacu pada keseluruhan permukaan bumi dan semua makhluk hidup di dalamnya, dapat dianggap sebagai ekosistem masif.

4. Interaksi Antar-Ekosistem Membentuk Biosfer

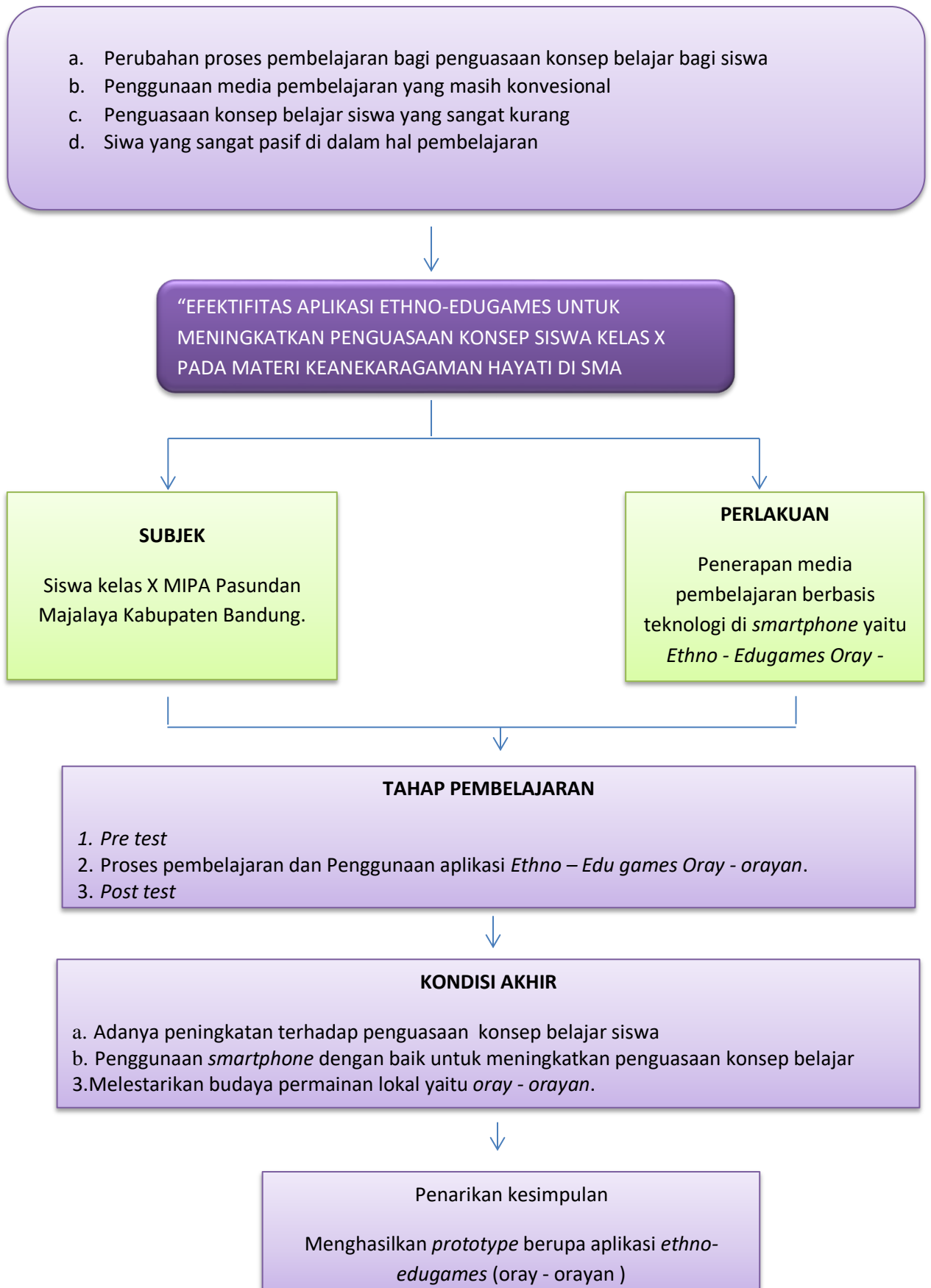
Ada banyak ekosistem yang saling berhubungan di permukaan dunia, mulai dari dasar lautan hingga puncak gunung tertinggi dan beberapa ratus meter di atasnya. Daerah permukaan bumi ini merupakan tempat tinggal makhluk hidup yang saling berkomunikasi. Biosfer atau ekosfer adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan lapisan permukaan bumi ini. Interaksi dari kekuatan komponen internal yang berbeda yang membentuk bumi menghasilkan kesatuannya. Oleh karena itu, para ahli lingkungan khawatir tentang bahaya, kehancuran, dan perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Seperti yang sudah dikatakan sebelumnya, ada interaksi antar komponen, sehingga jika ekosistem bumi rusak, dampak kerusakannya akan saling mengikuti. Kelangsungan hidup umat manusia itu sendiri akan terancam.

C. Penelitian terdahulu

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Mohammad Edy Nurtamam, Ariesta Kartika Sari I	Efektifitas Pembelajaran Menggunakan Media Edugames untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDN Bancaran I Kabupaten Bangkalan	SDN Bancaran I Kabupaten Bangkalan	Quasi Experiment dengan menggunakan rancangan penelitian Pre-Experimental Design dengan desain penelitian Non Equivalent Control	mengetahui efektifitas pembelajaran menggunakan media Edugames untuk meningkatkan hasil belajar siswa	Media edugames	Mengukur PERFORMANCE LITERACY PENDIDIK
2	Mia Nurkanti, Iwan Setia Kurniawan, Devi Ayu Mayangsari, Handi Suganda	Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Teams Games Tournament (TGT) dan Permainan Himpimpa pada Materi Sel	SMA Kartika XIX-1 Bandung Kelas XI semester 1 tahun 2019	Quasi Experiment dengan menggunakan rancangan penelitian Pre-Experimental	Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan penggunaan model pembelajaran	Dalam pembelajaran sama menggunakan kelas control	Media pembelajaran yang digunakan menggunakan permainan secara langsung dan tujuan mengukur

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				Design dengan desain penelitian Non Equivalent Control Group Design.	Teams Games Tournament (TGT) dalam permainan hompok.		keefektivitasan hasil belajar

D. Kerangka Pemikiran



E. Asumsi dan Hipotesis

ASUMSI

Dalam menggunakan media ajar dengan berbasis aplikasi android sangatlah dapat meningkatkan penguasaan konsep pembelajaran bagi siswa, siswa sangatlah dituntut berperan aktif dalam proses pembelajaran berlangsung dan aktif juga dalam pengoprasian aplikasi yang telah di sediakan tersebut. Media permainan ini yang merupakan permainan oray orayyan yang di khususkan untuk pembelajaran di kembangkan dengan unsur tradisonal atau kearifan local yang di kemas dalam aplikasi android sehingga dapat membantu dalam hal pembelajan siswa dan mampu menyelesaikan dalam permasalahan penguatan konsep belajar siswa.

HIPOTESIS

Berdasarkan dari kerangka pemikiran dan asumsi, maka muncul hipotesis penelitian ini, antara lain :

H_0 = Dalam Penggunaan aplikasi game android berbasis permainan oray orayan tidak dapat meningkatkan tentang penguasaan konsep belajar siswa.

H_a = Dalam penggunaan aplikasi game android berbasis permainan oray orayan ini dapat meningkatkan penguasaan konsep belajar siswa.