

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang diterapkan untuk menghasilkan suatu produk baru, dan menguji keefektifan produk tersebut Menurut (Sugiyono, 2016:297).

Pengembangan dikelompokkan ke dalam dua model, yaitu model konseptual dan model prosedural. Model konseptual yaitu memperhatikan hubungan antara konsep yang satu dan yang lain dengan urutan yang tidak bertahap, urutan boleh diawali darimana saja, sedangkan model prosedural yaitu model yang menggambarkan langkah-langkah secara bertahap dari awal hingga akhir untuk menghasilkan produk tertentu.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah penelitian yang menghasilkan produk melalui proses desain/rancangan berupa model produk dan untuk mengetahui kelayakan produk tersebut.

B. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan bahan ajar yang berisi materi, acuan dalam melakukan pengamatan yang berbentuk tulisan, dan dapat berfungsi sebagai media sekaligus sumber belajar yang dapat melibatkan siswa aktif dalam proses pembelajaran (Oktaviani, 2020:35). Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) merupakan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik baik secara individual maupun kelompok dapat membangun sendiri pengetahuan mereka dengan berbagai sumber belajar yang ada (Nua, dkk, 2018).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah suatu perangkat pembelajaran baik itu media pembelajaran ataupun sumber belajar yang di dalamnya

berisi suatu panduan atau materi ajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan dan sikap peserta didik.

2. Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Dahar dalam (Ariani, 2020:12) Terdapat 4 karakteristik LKPD ialah sebagai berikut:

- 1) LKPD hanya terdiri dari beberapa halaman, tidak sampai seratus halaman
- 2) LKPD dicetak sebagai bahan ajar yang spesifik untuk dipergunakan oleh suatu tingkat pendidikan tertentu.
- 3) Di dalamnya terdapat uraian singkat tentang pokok bahasan secara umum, rangkuman pokok bahasan, puluhan soal-soal pilihan ganda dan soal-soal essay
- 4) LKPD sebagai salah satu bahan ajar yang digunakan peserta didik dalam pembelajaran

3. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

Pada bahan ajar LKPD juga tentunya memiliki kelebihan dan juga kekurangan. Menurut Widjanjti (dalam Delima, 2020:21-22) kelebihan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) antara lain sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan LKPD

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Dapat memicu keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran karena peserta didik dapat melatih keterampilan, mengembangkan dan mengkontruksi pengetahuannya sendiri.	Bagi peserta didik yang menyukai hal yang instan akan menyontek atau mencontohkan jawaban dari temannya
2	Peserta didik dapat	Akan terasa membosankan bagi

	meningkatkan pemahamannya terhadap materi pembelajaran yang sedang dipelajari	peserta didik yang malas atau memiliki minat belajar yang rendah
3	Memberikan kemudahan bagi guru dalam menyampaikan materi dalam proses pembelajaran, karena tidak terlalu banyak menjelaskan materi	Akan sulit bagi peserta didik dengan kemampuan pengetahuan rendah sehingga menyebabkan mereka tertinggal dari teman-temannya.
4	Dapat mengefektifkan waktu pembelajaran.	

4. Komponen pada LKPD

Terdapat beberapa komponen yang harus ada jika ingin membuat LKPD. Hal ini bertujuan agar dihasilkannya bahan ajar yang layak digunakan dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan optimal (Majid, 2016:39) Komponen-komponem LKPD sebagai berikut:

1. Nomor Lembar Kerja Peserta Didik

Dalam membuat LKPD harus dicantumkan nomor halaman pada lembaran LKPD agar mempermudah peserta didik dalam menggunakannya.

2. Judul Kegiatan

Pada judul harus memuat topik kegiatan sesuai dengan kompetensi dasar

3. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang dicantumkan dalam LKPD harus sesuai dengan Kompetensi dasar.

4. Alat dan Bahan

Apabila dalam kegiatan pembelajaran membutuhkan alat dan bahan, maka cantumkanlah alat dan bahan tersebut ke dalam LKPD

5. Prosedur Kerja

Dalam LKPD terdapat langkah-langkah kegiatan untuk peserta didik sehingga mempermudah peserta didik melakukan semua langkah kegiatan pembelajaran.

6. Tabel Data

Data dapat disesuaikan dengan materi dan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan. Dibuatkan tabel apabila dalam kegiatan pembelajaran terdapat kegiatan mencatat hasil pengamatan. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, maka bisa diganti dengan kotak kosong dimana peserta didik dapat menulis, menggambar ataupun berhitung.

7. Bahan Diskusi

Berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan peserta didik melakukan analisis data dan melakukan konsep tualisasi.

5. Langkah Penyusunan LKPD

Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang kreatif serta menarik merupakan keinginan guru dan juga peserta didik. Berikut cara atau langkah menyusun LKPD yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan Analisis Kurikulum

Analisis Kurikulum ialah langkah awal dalam penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD). Langkah ini untuk menentukan materi-materi yang memerlukan bahan ajar LKPD dan pada umumnya untuk menentukan materi, dilakukan analisis terlebih dahulu dengan cara

melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan kepada peserta didik.

2. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Pada kebutuhan LKPD sangat diperlukan untuk mengetahui materi yang harus ditulis dalam LKPD. Urutan materi pembelajaran dapat dilihat pada peta kebutuhan LKPD yang telah dibuat. Langkah ini akan sangat membantu dalam penentuan judul yang akan digunakan dalam lembar kegiatan peserta didik.

3. Menentukan Judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar kompetensi dasar, materi, serta pengalaman belajar yang telah dipelajari oleh peserta didik. Lalu setelah menentukan judul, langkah selanjutnya ialah mulai melakukan penelitian di LKPD

4. Penelitian LKPD

Penelitian LKPD merupakan bagian yang sangat penting dan membutuhkan keterampilan. Terdapat 4 langkah yang harus dikerjakan dalam menyusun LKPD ialah: Pertama, merumuskan indikator dan tema utama pembelajaran. Kedua, menentukan alat penilaian yang akan digunakan. Ketiga, penyusunan materi yang berdasarkan KD, dan penyusunan materi dapat dilihat dari berbagai sumber (seperti majalah, buku, internet, dll). Adanya pustakaan tambahan jika diperlukan agar wawasan peserta didik lebih luas, dan tugas ditulis secara jelas dan rinci. Keempat yaitu, yang harus diperhatikan adalah penyusunan LKPD harus sesuai strukturnya.

C. Pendekatan Dengan Jelajah Alam Sekitar

1. Pengertian Pendekatan Jelajah Alam Sekitar

Pendekatan jelajah alam sekitar (JAS) dapat didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan alam sekitar

kehidupan peserta didik baik lingkungan fisik, sosial, teknologi, dan budaya sebagai objek belajar biologi yang fenomenanya dipelajari melalui eksplorasi (Alimah&Aditya, 2016:20)

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan kegiatan penjelajahan dilingkungan sekitar merupakan strategi alternatif dalam pembelajaran biologi. Kegiatan penjelajahan mengajak subjek didik aktif mengeksplorasi lingkungan sekitarnya untuk mencapai kecakapan kognitif, afektif, dan psikomotor sehingga peserta didik memiliki penguasaan ilmu, keterampilan, berkarya, sikap, dan sosial bermasyarakat.

2. Komponem-Komponem Jelajah Alam Sekitar

Pendekatan JAS terdiri atas enam komponen yang dilaksanakan secara terpadu dan komperhensif sehingga menjadi karakter dari pendekatan JAS. Keenam komponen tersebut adalah eksplorasi, konstruktivis, proses sains, masyarakat belajar, bioedutainment, dan asesmen autentik (Siti & Marianti, 2016)

Keenam komponen pendekatan JAS dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Eksplorasi

Penjelajahan/eksplorasi terhadap lingkungan yang dimaksud dalam pendekatan JAS meliputi lingkungan fisik, sosial, budaya, dan teknologi yang berada di sekitar peserta didik. Lingkungan fisik dapat diartikan sebagai lingkungan alam secara fisik dalam lingkup biosfer yang menjadi objek pembelajaran bagi peserta didik. Lingkungan fisik yang dimaksud adalah benda berupa fisik yang dapat dilihat, diraba, dibau, dirasa, dan atau didengar secara langsung oleh peserta didik (Siti & Marianti, 2016).

2) Konstruktivis

Teori belajar konstruktivis ada dua yaitu teori belajar konstruktivis personal dan teori belajar konstruktivis sosial. Teori belajar konstruktivis personal dikemukakan oleh Piaget. Piaget menyatakan bahwa peserta didik dapat mendapatkan pengetahuannya apabila dalam proses belajarnya mereka langsung berinteraksi dengan lingkungannya secara personal. Teori belajar konstruktivis sosial menyatakan bahwa peserta

didik tidak dapat mengkonstruksi pengetahuannya tanpa bantuan orang lain yaitu teman sebaya atau orang dewasa lainnya seperti guru, orang tua dan orang yang lebih dewasa dibandingkan dengan dirinya (Siti & Marianti, 2016).

3) Proses Sains

Proses sains atau proses kegiatan ilmiah dimulai ketika peserta didik mengamati fakta di lingkungan sekitar mereka. Keterampilan yang dapat diperoleh peserta didik melalui penerapan metode ilmiah adalah keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar terdiri dari keterampilan melakukan observasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan terpadu dalam kegiatan proses sains dimulai dari keterampilan mengidentifikasi variabel sampai melakukan eksperimen.

4) Masyarakat Belajar (*learning community*)

Masyarakat belajar dalam pendekatan JAS memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling *sharing* antar teman, antar kelompok, dan antar peserta didik yang tahu dengan yang belum tahu.

5) *Bioedutainment*

Bioedutainment adalah salah satu strategi untuk mengemas pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan.

6) Asesmen Autentik

Asesmen merupakan proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik. Asesmen autentik di dalam pendekatan JAS dilakukan sebelum, selama, dan sesudah proses pembelajaran secara terpadu dan terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik yang mengalami kesulitan belajar dapat terdeteksi sedini mungkin.

3. Langkah – Langkah Pendekatan Jelajah Alam Sekitar

Langkah-langkah Jelajah Alam Sekitar (JAS) Dalam proses pembelajaran dengan penerapan JAS dapat dilaksanakan sebagai berikut:

a. Persiapan dan perencanaan

1. Menentukan tujuan dan sasaran yang akan dituju.
2. Menentukan aspek-aspek atau permasalahan yang akan diselidiki.
3. Membentuk kelompok-kelompok, yang masing-masing kelompok maksimal terdiri dari 5 orang.
4. Menetapkan waktu ketika pelaksanaan jelajah alam sekitar.

b. Pelaksanaan

1. Kegiatan jelajah dilakukan secara tertib.
2. Setiap kelompok melakukan tugasnya, baik mengumpulkan bahan dan mencatat hasil pengamatan.
3. Setiap kelompok mengecek kembali tugas yang telah disiapkan sebelumnya apakah telah dilakukan semua.

c. Tindak lanjut

Setelah kegiatan jelajah selesai dilaksanakan, maka perlu adanya tindak lanjut yaitu setiap kelompok mempresentasikan hasil yang di dapatkan yang diikuti dengan diskusi.

2. Kelebihan dan Kekurangan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Belajar dengan mengajak siswa menjelajah lingkungan dapat memberikan banyak kelebihan serta beberapa kekurangan.

Kelebihan atau keuntungan yang diperoleh antara lain:

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Jelajah Alam Sekitar (JAS)

NO	Kelebihan	Kekurangan
1	Kegiatan belajar akan lebih menarik dan tidak membosankan siswa, sehingga akan membuat siswa lebih termotivasi.	Proses kegiatan belajar yang kurang dipersiapkan sebelumnya, dapat menyebabkan ketika siswa dibawa ke lingkungan tidak melakukan kegiatan belajar

		yang diharapkan, sehingga ada kesan main-main.
2	Siswa dapat langsung mendengar, melihat, meraba, dan mencium yang sedang dipelajari secara alami dan nyata, sehingga dapat meyakini akan hasilnya.	Terdapat kesan bahwa kegiatan belajar dengan lingkungan memerlukan waktu yang cukup lama, sehingga menghabiskan waktu untuk belajar di dalam kelas.
3	Bahan-bahan yang dipelajari lebih kaya dan faktual, selain itu juga kebenarannya lebih akurat.	Terbatasnya pandangan guru bahwa kegiatan belajar hanya terjadi didalam kelas. Ia lupa bahwa lingkungan dapat dijadikan sumber belajar dan memberikan banyak manfaat.
4	Membuat siswa akan lebih aktif, karena dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti mengamati atau mendemonstrasikan.	
5	Menjadikan banyak sumber belajar, hal ini karena lingkungan yang dapat dipelajari sangat beraneka ragam.	

6	Siswa dapat memahami dan menghayati aspek-aspek kehidupan secara langsung yang ada di lingkungannya, sehingga dapat membangkitkan minat ingin tahu.	
---	---	--

2. Sintak Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Fase utama model JAS terdiri dari 5 yaitu: (1) Eksplorasi, (2) Interaksi, (3) Komunikasi, (4) Refleksi, (5) Evaluasi Hasil Belajar.

Tabel 2.3 Sintak Jelajah Alam Sekitar (JAS)

Fase	Aspek JAS	Indikator
Eksplorasi	<p>Mengumpulkan hasil rancangan kegiatan eksplorasi sumber belajar yang disusun oleh peserta didik secara berkelompok.</p> <p>Melakukan kegiatan eksplorasi sumber belajar.</p> <p>Mengumpulkan jurnal sains hasil kegiatan eksplorasi sumber belajar</p>	<p>Melakukan penilaian terhadap rancangan kegiatan eksplorasi peserta didik</p> <p>Menilai kinerja peserta didik saat proses kegiatan eksplorasi sumber belajar.</p> <p>Menilai hasil jurnal sains hasil kegiatan eksplorasi peserta didik</p>

Interaksi	Melakukan diskusi dengan anggota kelompok untuk menyusun karya ilmiah sesuai dengan kesepakatan kelompok.	Menilai kinerja kegiatan diskusi antar anggota kelompok pada tiap-tiap kelompok belajar peserta didik.
Komunikasi	Memaparkan hasil kegiatan eksplorasi sumber belajar peserta didik	Menilai kegiatan diskusi kelas (antar kelompok belajar peserta didik)
Refleksi	Melakukan refleksi melalui aktivitas lisan dan menulis jurnal sains	Menilai jurnal sains oleh peserta didik dan refleksi lisan
Evaluasi Hasil Belajar	Mengerjakan tes essay kemampuan keterampilan proses sains.	Menilai hasil jawaban tes essay kemampuan keterampilan proses sains peserta didik

(Mahmudah 2018:29)

D. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Sproses sains adalah keterampilan dalam mengolah tindakan sekaligus cara berpikir ilmiah yang bertujuan untuk mengembangkan pemahaman konsep ilmiah untuk menunjang kemampuan-kemampuan berikutnya (Darmaji dkk., 2018:346). Pendapat serupa disampaikan oleh Daud (2018:92) yang mengatakan bahwa keterampilan proses sains adalah sebuah kegiatan yang kontekstual yang tujuannya adalah untuk mendeskripsikan suatu hal dengan prosedur yang dibuat secara sistematis agar mencapai pembelajaran yang efektif. Dengan cara jelajah alam sekitar memeberikan pengalaman nyata dan suasana yang baru pada siswa sehingga siswa merasa pembelajaran menyenangkan, dan dengan

jelajah alam sekitar juga membuat siswa langsung melihat contoh-contoh dari materi yang dipelajari ini memicu keterampilan proses sains siswa sehingga tujuan pembelajaran diawal menjadi tercapai.

2. Teori Yang Mendukung Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains sangat berkaitan erat dengan pembelajaran sains. Ada beberapa ahli yang mengemukakan teori-teori belajar yang berkaitan dengan keterampilan proses sains. Brunner mengemukakan bahwa dalam pengajaran dengan penemuan, seorang anak menggunakan pikiran untuk melakukan berbagai prinsip dan konsep. Seorang anak dalam proses penemuannya, akan menggunakan pemikirannya dalam menggunakan operasi mental dalam bentuk pengukuran, memprediksi, melakukan pengamatan, inferensi, dan melakukan pengelompokkan. Piaget mengemukakan bahwa kemampuan berpikir anak akan berkembang jika dikomunikasikan dengan jelas dan cermat yang disajikan dalam berupa grafik, diagram, tabel, dan gambar. Sedangkan menurut Ausubel mengemukakan bahwa jika anak belajar dengan perolehan informasi melalui penemuannya, maka belajar akan menjadi belajar bermakna (Fatoni, 2019:24).

3. Tujuan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains memiliki tujuan agar dapat meningkatkan suatu kemampuan peserta didik menyadari, memahami, dan menguasai semua rangkaian dan bentuk kegiatan yang berhubungan dengan hasil akhir yang akan diperoleh peserta didik (Puspitasari dkk, 2018:142).

4. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains terdiri dari dua jenis, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi (*Integrated Skill*) (Fatoni 2019). Dalam penelitian ini, peneliti hanya akan mengkaji keterampilan proses sains dalam kemampuan dasar dengan indikator keterampilan proses sains yaitu melakukan mengobservasi,

mengklasifikasikan, mengukur, memprediksikan, mengkomunikasikan dan menyimpulkan.

5. Indikator Keterampilan Proses Sains

Menurut Fatoni (2019:28) indikator keterampilan proses sains dasar terdiri dari:

a. Mengobservasi

Kemampuan observasi adalah kemampuan dengan proses memasukan persepsi mengenai kondisis serta sifat-sifatnya dengan memperkaya pengalaman yang objektif dan realitas.

b. Mengklasifikasi

Kemampuan dalam mengklasifikasi adalah kemampuan dalam memiih berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khusus, sehingga dapat dikategorikan dan dikelompokkan berdasarkan sifat khusus tersebut. Persamaan dan perbedaan perlu diperhatikan dalam mengklasifikasi atau mengelompokkan sesuatu.

c. Memprediksi

Memprediksi adalah kemampuan dalam meramal sesuatu tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang. Dalam memprediksikan sesuatu dapat dilakukan dengan berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memunculkan kecendrungan gejala yang mungkin timbul.

d. Mengukur

Kemampuan mengukur adalah kemampuan dalam membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran yang telah ditetapkan.

e. Mengkomunikasikan

Kemampuan dalam mengkomunikasikan adalah kemampuan dalam menyampaikan suatu informasi atau hasil penemuan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

f. Menyimpulkan

Kemampuan dalam memutuskan keadaan suatu objek berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang telah diketahui.

E. Keanekaragaman Hayati

1. Pengertian Keanekaragaman Hayati

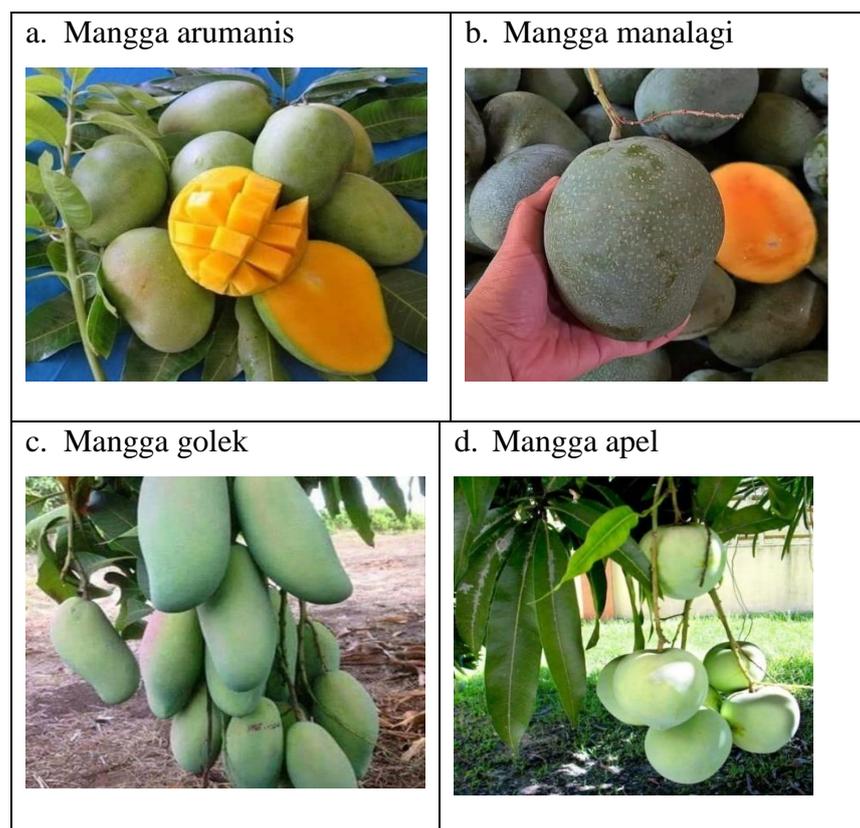
Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman pada makhluk hidup yang menunjukkan adanya variasi bentuk, penampilan, ukuran, serta ciri-ciri lainnya. Keanekaragaman hayati disebut juga biodiversitas (*biodiversity*), meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, jenis, dan ekosistem di suatu daerah. Keanekaragaman hayati dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu internal dan eksternal. Faktor internal yaitu faktor genetik, yang bersifat relatif stabil atau konstan pengaruhnya terhadap morfologi (fenotipe) organisme. Sementara itu, faktor eksternal misal lingkungan relatif labil pengaruhnya terhadap morfologi (fenotipe) organisme. Keanekaragaman hayati berdasarkan tingkat keragamannya dibagi menjadi tiga tingkat yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis, keanekaragaman ekosistem.

a. Keanekaragaman Hayati Tingkat Gen

Keanekaragaman hayati tingkat genetik ialah keanekaragaman yang terjadi pada spesies yang terdapat di suatu populasi yang sama. Perbedaan tersebut dikarenakan adanya susunan gen yang berbeda-beda pada masing-masing individu dalam satu spesies. Kumpulan seluruh materi genetik dalam suatu populasi disebut dengan gene pool atau plasma nutfah. Keanekaragaman genetik ini disebut juga variasi. dua faktor yang menyebabkan keanekaragaman genetik, meliputi faktor adaptasi makhluk hidup terhadap lingkungan dan faktor adanya

perkawinan, hal ini dikarenakan masing-masing individu induk menyumbangkan materi genetik kepada keturunannya.

Keanekaragaman genetik dapat, mempengaruhi keadaan fenotip yang dapat dilihat langsung dan secara fisiologis. Contoh keanekaragaman genetik yang terlihat dari fenotipnya ialah buah mangga (*Mangifera indica*), dimana walaupun masih dalam satu spesies, mangga memiliki beraneka bentuk, warna dan rasa yang berbeda-beda, seperti mangga manalagi, mangga golek, mangga kepodang, mangga gadung dan lain-lain. Semakin bervariasi keanekaragaman genetik suatu populasi maka menunjukkan semakin besar kemampuan populasi tersebut beradaptasi terhadap lingkungan sekitarnya.



Contoh gambar keanekaragaman tingkat gen pada Buah Mangga;

a. Arum Manis, b. Mangga Manalagi, c. Mangga Golek, d. Mangga Apel

(Sumber:

https://www.google.com/search?sxsrf=APwXEddZJK6SvSu_CZR4SMIimqQyphNa:g:1687947879325&q=gambar+mangga+arumanis&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKE

[widiPzt3-](#)

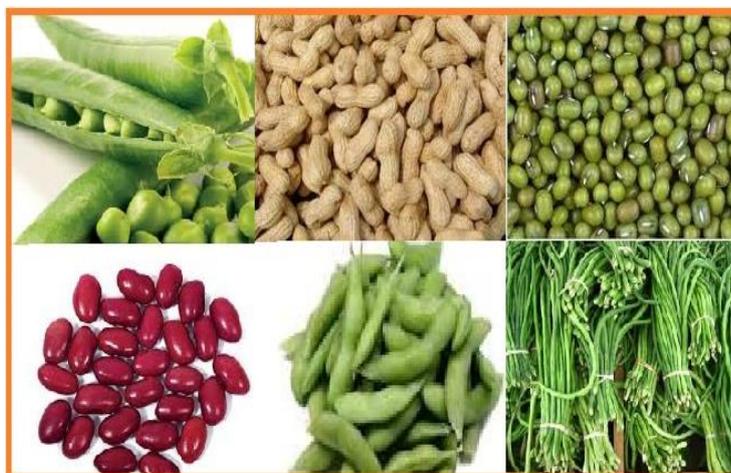
[X_AhWe0KACHcGrBNMQ0pQJegQIDBAB&biw=1242&bih=590&dpr=1.1#imgrc=Qtay92schEsedM\)](#)

Tingkat keanekaragaman gen ternyata tidak terdapat pada gen saja, melainkan ada juga faktor lain yang berperan mempengaruhi keanekaragaman ini, yaitu lingkungan. Sifat yang muncul pada setiap individu merupakan interaksi antar gen dengan lingkungan. Dua individu yang memiliki struktur dan urutan gen yang sama, belum tentu memiliki bentuk yang sama pula karena faktor lingkungan mempengaruhi penampakan (fenotipe) atau bentuk.

b. Keanekaragaman Hayati Tingkat Jenis

Jenis (spesies) diartikan sebagai individu yang mempunyai persamaan morfologis, anatomis, fisiologis dan memiliki kemampuan untuk melakukan perkawinan dengan sesamanya sehingga menghasilkan keturunan yang subur (fertile) untuk melanjutkan generasinya.

Keanekaragaman jenis menunjukkan seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup antar jenis. Perbedaan antar jenis pada makhluk hidup yang termasuk pada satu keluarga (family) lebih mencolok sehingga lebih mudah diamati daripada perbedaan individu dalam satu spesies. Contoh keanekaragaman jenis dapat dilihat dari keluarga kacang-kacangan. Ada kacang kapri, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan kacang panjang.



(sumber:

https://www.google.com/search?sxsrf=AB5stBjEs5xM2QBLgacwlo65YDe6o_HpqQ:1689145420413&q=Contoh+keanekaragaman+jenis+dapat+dilihat+dari+keluarga+kacang-acang-kacangan.+Ada+kacang+kapri,+kacang+tanah,+kacang+hijau,+kacang+merah,+kacang+kedelai+dan+kacang+panjang.&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiewIeGzYiAAxVGxDgGHdMuBfsQ0pQJegQICBAB&biw=1242&bih=590&dpr=1.1#imgrc=LihvexvY5WSM)

c. Keanekaragaman Hayati Tingkat Ekosistem

Ekosistem dapat diartikan sebagai hubungan atau interaksi timbal balik antara makhluk hidup yang satu dengan makhluk hidup lainnya dan juga antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Dalam aktivitas kehidupannya makhluk hidup selalu berinteraksi dan bergantung pada lingkungan sekitarnya. Ketergantungan ini berkaitan dengan kebutuhan akan oksigen, cahaya matahari, air, tanah, cuaca, dan faktor abiotik lainnya. Komponen abiotik yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan cara adaptasi berbagai jenis makhluk hidup (komponen biotik). Hal ini menunjukkan adanya keanekaragaman ekosistem.

Keanekaragaman ekosistem merupakan keanekaragaman suatu komunitas yang terdiri dari hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di suatu habitat. Keanekaragaman ekosistem ini terjadi karena adanya keanekaragaman gen dan keanekaragaman jenis (spesies). Contoh keanekaragaman ekosistem: sawah, hutan, pantai.

Tipe-Tipe ekosistem

1. Ekosistem Perairan (Akuatik)

Ekosistem perairan adalah komponen abiotiknya sebagian besar terdiri atas air. Makhluk hidup (komponen biotik) dalam ekosistem perairan dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu sebagai berikut.

- 1) Plaknton terdiri atas fitoplanktoon dan zooplankton. Organisme ini dapat berpindah tempat secara pasif karena pengaruh arus air, misalnya ganggang uniseluler dan protozoa
- 2) Nekton merupakan organisme yang bergerak aktif (berenang) misalnya ikan dan katak
- 3) Neuston merupakan organisme yang mengapung dipermukaan air misalnya serangga, air, teratai, eceng gondok dan ganggang.
- 4) Bentos merupakan organisme yang berada didasar perairan misalnya, udang, kepiting, cacing, dan ganggang.
- 5) Perifiton merupakan organisme yang melekat pada organisme lain misalnya ganggang dan siput.

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

1. Ekosistem air tawar

Ekosistem air tawar memiliki ciri sebagai berikut:

- a. Memiliki kadar garam(salinitas) yang rendah, bahkan lebih rendah dari pada cairan sel yang makhluk hidup.
- b. Dipengaruhi oleh iklim dan cuaca.
- c. Penetrasi atau masuknya cahaya matahari dibagi menjadi beberapa zona yaitu:
 - ✓ Zona litoral, merupakan daerah dangkal yang dapat ditembus cahaya matahari hingga kedasar perairan.
 - ✓ Zona limnetik, merupakan daerah terbuka yang jauh dari tepian sampai kedalaman yang masih dapat di tembus cahaya matahari.
 - ✓ Zona profundal, merupakan daerah yang dalam dan tidak dapat ditembus cahaya matahari. Di daerah ini tidak ditemukan organisme fotosintetik (produsen), tetapi dihuni oleh hewan pemangsa dan organisme pengurai.

2. Ekosistem Air laut

Ekosistem air laut memiliki ciri sebagai berikut:

- a. Memiliki kadar garam (salinitas) yang tinggi.
- b. Tidak dipengaruhi oleh iklim dan cuaca.
- c. Habitat air laut saling berhubungan antara laut yang satu dengan laut yang lain.
- d. Memiliki variasi perbedaan suhu dibagian permukaan dengan di kedalaman.
- e. Terdapat arus air laut yang pergerakannya dapat dipengaruhi oleh arah angin, perbedaan densitas (masa jenis) air, suhu, tekanan air, gaya gravitasi, dan gaya tektonik batuan bumi.

3. Ekosistem Daratan

Ekosistem darat ialah ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Ekosistem darat meliputi area yang sangat luas yang disebut bioma. Tipe bioma sangat dipengaruhi oleh iklim sedangkan iklim dipengaruhi oleh letak geografis garis lintang dan ketinggian tempat dari permukaan air laut. Berdasarkan letak geografisnya (garis lintangnya), ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma, yaitu sebagai berikut:

a. Hutan Hujan

Hutan hujan tropis terdapat dalam wilayah Khatulistiwa, misalnya dalam lembah sungai Amazon, Amerika selatan, Asia tenggara (Malaysia, Indonesia, Thailand), dan lembah sungai kongo. Hutan hujan tropik mempunyai spesifikasi abiotik seperti di bawah ini. Memiliki siraman hujan yang sangat deras antara 200-450 cm/tahun. Setiap tahun Matahari bercahaya dengan temperatur lingkungan antara 21-30 derajat Celsius.

b. Bioma Gurun

Beberapa Bioma gurun terdapat di daerah tropika (sepanjang garis balik) yang berbatasan dengan padang

rumput. Ciri-ciri bioma gurun adalah gersang dan curah hujan rendah (25 cm/tahun). Suhu siang hari tinggi (bisa mencapai 45°C) sehingga penguapan juga tinggi, sedangkan malam hari suhu sangat rendah (bisa mencapai 0°C). Perbedaan suhu antara siang dan malam sangat besar. Tumbuhan semusim yang terdapat di gurun berukuran kecil. Selain itu, di gurun dijumpai pula tumbuhan menahun berdaun seperti duri contohnya kaktus, atau tak berdaun dan memiliki akar panjang serta mempunyai jaringan untuk menyimpan air. Hewan yang hidup di gurun antara lain rodentia, ular, kadal, katak, dan kalajengking.

2. Mengenal Organisme Khas Indonesia

Berikut ini merupakan fauna khas yang terdapat di Indonesia.

- a. Komodo (*Varanus komodoensis*) Komodo Merupakan reptilia yang menghuni pulau komodo, propinsi Nusa tenggara Timur. Ada beberapa ahli menganggap bahwa komodo merupakan peninggalan hewan purba yang hanya terdapat di Indonesia. Komodo sering disebut naga (*dragon*) kadal raksasa.
- b. Burung cenderawasih (*paradisea sp.*) Burung berbulu indah ini hanya terdapat di Indonesia, yaitu di propinsi Papua. Burung cenderawasih termasuk jenis fauna yang dilindungi oleh pemerintah.
- c. Anoa (*Anoa sp.*)
Anoa merupakan fauna yang terancam punah akibat penebangan hutan sehingga termasuk hewan yang dilindungi. Anoa memiliki ukuran tinggi kurang dari 1meter sehingga dikenal sebagai banteng kecil. Hewan ini banyak terdapat di propinsi Sulawesi Selatan.
- d. Babi rusa (*Babirousa babiroussa*)
Babi rusa merupakan sejenis babi yang memiliki tanduk di wajahnya. Tanduk-tanduk tersebut adalah giginya yang tumbuh menembus moncong bagian atas. Babi rusa banyak terdapat di pulau Sulawesi.

- e. Orang utan (*Pongo pygmaeus*) Orang utan merupakan hewan yang dilindungi oleh pemerintah karena sering diekspor secara ilegal ke luar negeri. Hewan ini banyak dijumpai di hutan-hutan Sumatera dan Kalimantan.
- f. Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) Habitat hewan ini terus terancam akibat kegiatan manusia seperti penebangan liar (illegal logging) dan pembakaran hutan. Harimau Sumatera merupakan satu-satunya dari tiga jenis harimau yang pernah dimiliki Indonesia yang masih bertahan hidup. Dua jenis harimau lainnya, yaitu harimau Jawa dan harimau Bali baru saja punah.
- g. Kucing emas (*Catopuma temminckii*) Kucing langka ini berukuran tubuh cukup besar dengan panjang tubuh total dapat mencapai 1,3 meter dan berat 15 kg. Kucing emas merupakan jenis satwa yang dilindungi karena terancam punah dan dapat dijumpai di Taman Nasional Batang Gadia, Sumatera Utara.
- h. Badak bercula satu (*Rhinoceros sondaicus*) Badak merupakan hewan langka yang dilindungi oleh pemerintah karena terancam.
- i. Tapir (*Tapirus indicus*) Tapir merupakan jenis satwa khas yang tubuhnya memiliki dua warna, yaitu hitam dan putih. Tapir merupakan penghuni hutan-hutan primer di Indonesia khususnya di wilayah Sumatera, penyebarannya ke arah utara tidak melampaui daerah Danau Toba. Tapir termasuk jenis satwa yang terancam punah sehingga dilindungi oleh pemerintah.
- j. Ular sanca hijau (*Chondrophyton viridis*) Ular ini banyak dijumpai di daerah pedalaman Sulawesi dan Kalimantan. Ular ini memiliki panjang rata-rata 5-10 meter

3. Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Usaha pelestarian sumber daya alam hayati merupakan tanggung jawab bersama dan harus dilakukan secara ketat, karena sudah banyak jenis tumbuhan dan hewan endemik telah berada di ambang kepunahan. Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk pelestarian

keanekaragaman hayati dibagi menjadi dua, yaitu pelestarian exsitu dan insitu.

a. Pelestarian Secara *In Situ*

Pelestarian *In situ* adalah pelestarian keanekaragaman hayati yang dilakukan ditempat hidup aslinya (habitatnya). Pelestarian ini dilakukan pada mahluk hidup yang memerlukan habitat khusus atau mahluk hidup yang dapat menyebabkan bahaya pada kehidupan mahluk hidup lainnya jika dipindahkan ke tempat lain.

Contoh taman nasaional dan cagar alam. Indonesia saat ini memiliki 30 taman nasional dan ratusan cagar alam sehingga flora dan fauna asli Indonesia memiliki kesempatan baik untuk hidup terus, tentu apabila peraturan pemerintah ditaati.

b. Pelestarian *Ex Situ*

Pelestarian *ex situ* adalah pelestarian keanekaragaman hayati (tumbuhan dan hewan) dengan cara dikeluarkan dari habitatnya dan dipelihara di tempat lain. Pelestarian secara *ex situ* dapat melakukan cara-cara sebagai beriku.

1. Kebun koleksi
2. Kebun plasma nutfah
3. Kebun raya
4. Penyimpanan dalam kamar-kamar bersuhu dingin
5. Kebun binatang

Dari hasil kerja sama dengan lembaga konservasi internasional, telah dilakukan pengembangan kawasan konservasi menjadi cagar biosfer yang merupakan kawasan dengan ekosistem terestrial dan pesisir yang melaksanakan konservasi biodiversitas melalui pemanfaatan ekosistem yang berkelanjutan. Cagar biosfer yang ada di Indonesia antara lain Kebun Raya Cibodas, Taman Nasional Komodo, Taman Nasional Gunung Leuser, Taman Nasional Bukit Batu, dan Taman Nasional Wakatobi.

F. Penelitian Relevan

1. Penelitian Refki effendi dkk (2021) dengan judul “Pengembangan Lkpd Berbasis Problem Based Learning Di Sekolah Dasar” didapatkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL di Sekolah Dasar sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal tersebut berdasarkan hasil validasi ahli materi sebesar 92,17%, hasil validasi ahli desain sebesar 86,67%, hasil validasi ahli media sebesar 89,56% dan hasil tes kepada guru sebesar 92,13%.
2. Talitha zakia (2021) dengan penelitian yang berjudul “Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Experiential Jelajah Alam Sekitar (Ejas) Pada Submateri Tingkat Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Di Mas Darul Ihsan Aceh Besar” didapatkan hasil, data keterampilan proses sains siswa menunjukkan keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan melalui model pembelajaran EJAS memiliki persentase rata-rata lebih tinggi yaitu sebesar 83,33% dengan kategori sangat terampil sedangkan siswa kelas kontrol yang dibelajarkan tanpa model pembelajaran EJAS memiliki persentase keterampilan proses sains lebih rendah yaitu 10,81% dengan kategori sangat kurang terampil.
3. Penelitian Dita Kusuma Cahyaniputri dkk (2020) dengan judul “Validitaslks Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Tekanan Zat Cair”, Dari hasil penilaian yang didapatkan melalui proses validasi oleh validator dosen ahli dan guru mata pelajaran IPA didapatkan rata-rata nilai validitas pada aspek identitas LKS sebesar 94,66% dan 93,33%, aspek syarat didaktik sebesar 90,66%, aspek syarat konstruksi sebesar 96,66% dan 95,00%, pada aspek sayarat teknis sebesar 95,55% dan 91,10%. Simpulan penelitian LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk keterampilan proses sains pada materi tekanan zat cair berkategori valid.
4. Peneliti Anis Nurhayati dkk (2022) “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Nilai Kearifan Lokal Motif Batik Bojonegoro untuk

Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD”. Hasil penelitian menunjukkan (1) Lembar Kegiatan Peserta Didik yang dikembangkan berkategori sangat valid, (2) Lembar Kegiatan Peserta Didik yang dikembangkan praktis berdasarkan keterlaksanaan RPP yang berkategori sangat baik dan aktivitas siswa yang relevan dengan pembelajaran, (3) Lembar Kegiatan Peserta Didik yang dikembangkan efektif berdasarkan hasil tes berpikir kritis. Perhitungan N-gain juga berkategori tinggi dan ketuntasan hasil belajar siswa juga meningkat. Kesimpulan dari penelitian ini adalah LKPD berbasis nilai kearifan lokal motif batik Bojonegoro layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.