

## BAB II

### KERANGKA TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Efektivitas Praktikum Biologi

Efektivitas merupakan suatu kata yang terdiri dari kata tunggal yaitu efektif, yang mana kata efektif biasanya digunakan untuk prosedural kerja. Efektif sendiri diartikan sebagai suatu tindakan yang tepat pada sasaran yang telah direncanakan dan sesuai dengan tujuan. Kata efektif banyak digunakan dalam berbagai macam bidang pekerjaan, baik dalam pekerjaan industri, maupun dalam dunia pendidikan, yang mana efektif sendiri merupakan tindakan yang nantinya memiliki dampak yang baik.

Sedangkan makna lain dari kata efektif sendiri memiliki makna sesuatu yang diciptakan dalam dunia pekerjaan, dimana para pekerja dapat menciptakan suasana lebih bertanggung jawab, dan bertindak secara kreatif untuk dapat mencapai tujuan yang diinginkan.<sup>1</sup> Sedangkan menurut KBBI efektif merupakan dari kata efek yang mana artinya adalah akibat, pengaruh, dan kesan. Sedangkan untuk pekerjaan efektif berarti dapat membawa hasil yang baik.<sup>2</sup>

Beberapa para ahli mendefinisikan efektif salah satunya ialah menurut Siagan, menurutnya efektif adalah tercapainya suatu sasaran yang ditentukan secara tepat pada waktu tertentu dengan melibatkan sumber-sumber tertentu agar pekerjaan yang di upayakan menjadi benar. Sedangkan keefektivan menurut Komarudin ialah petunjuk untuk taraf tercapainya suatu tujuan ataupun pekerjaan.<sup>3</sup> Jadi, keefektivan adalah terpenuhinya suatu

---

<sup>1</sup> Nur Raina Noviyanti, “Kontribusi Pengelolaan Laboratorium dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran”, no 1 (2011) 1412-565, diakses pada 30 Agustus 2020, [http://jurnal.upi.edu/saung-guru/view/644/kontribusi-pengelolaan-laboratorium-dan-motivasi-belajar-siswa-terhadap-efektivitas-proses-pembelajaran-penelitian-pada-smp-negeri-dan-swasta-di-kabupaten-kuningan-provinsi-jawa-barat\).html](http://jurnal.upi.edu/saung-guru/view/644/kontribusi-pengelolaan-laboratorium-dan-motivasi-belajar-siswa-terhadap-efektivitas-proses-pembelajaran-penelitian-pada-smp-negeri-dan-swasta-di-kabupaten-kuningan-provinsi-jawa-barat).html).

<sup>2</sup> KBBI Daring (<https://kbbi.kemdikbud.go.id>) diakses pada Minggu 27 September 2020

<sup>3</sup> S.Oktaviana, “Pengertian Efektif dan Efisien”, (2015) Diakses pada Minggu 27 September 2020, <https://repository.uin-suska.ac.id>.

sasaran dan tujuan yang telah ditentukan yang dampak pengaruhnya membawa hasil yang diinginkan.

Efektivitas dibutuhkan dalam segala bidang pekerjaan, dan masing-masing bidang pekerjaan memiliki keefektivan dengan persepsi masing-masing. Misalnya pada bidang pendidikan hal yang dapat dikatakan pendidikan efektif apabila segi bidang kurikulum dan segala sesuatu penunjang pendidikan seperti pengajar, siswa, dan sarana prasarana terpenuhi. Maka tujuan untuk mewujudkan pendidikan yang memiliki keefektivan yang baik.

Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang sedikit berbeda dengan kegiatan pembelajaran yang lain, hal ini karena pembelajaran biologi bukan hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan mengenai materi akan tetapi pembelajaran biologi juga harus ada praktikum. Hal ini karena banyaknya materi abstrak pada biologi yang tidak dapat digambarkan dengan materi sebaris kata, dan harus diwujudkan dengan manifestasi kegiatan praktikum. Manifestasi praktikum sendiri diharapkan nantinya memiliki andil memberikan gambaran nyata pada siswa dari pengetahuan yang sudah di dapat di dalam kelas.

Praktikum sendiri berasal dari kata *pratique* (Prancis) , *Practicus* (Latin), dan *Praktikos*(Yunani) yang berarti secara bahasa dapat diartikan aktif atau mengerjakan. Sedangkan secara istilah praktikum adalah suatu kegiatan yang di dalamnya melakukan pengamatan, percobaan atau pengujian suatu konsep yang berpegang teguh pada materi tertentu untuk membuktikan suatu kebenaran atau penggambaran.<sup>4</sup>Mengenai definisi tersebut maka dapat dilihat bahwasanya praktikum adalah kegiatan yang menuntut keaktifan untuk kegiatan mengamati dan pembuktian yang mana kegiatan ini menuntut juga kegiatan aksi, tidak dapat dilakukan dengan hanya berteori saja.

Kegiatan praktikum dalam biologi sangatlah penting, hal ini dilakukan untuk mendukung agar tercapainya kompetensi tujuan pembelajaran tercapai. Sedangkan secara garis besar tujuan adanya praktikum adalah sebagai motivasi belajar siswa dalam bidang sains, untuk mengajarkan keterampilan dasar ilmiah,

---

<sup>4</sup> Firdaus Muqarrabin, “*Metode Pembelajaran Praktikum*”, (2017) , Diakses pada tanggal 1 Oktober 2020, <https://eurekapedidikan.com>.

untuk mengajarkan dan meningkatkan kemampuan pemahaman siswa tentang konsep pembelajaran, dan untuk mengembangkan sikap ilmiah serta kritis siswa.<sup>5</sup> Kesimpulan dari tujuan ini adalah bahwa kegiatan praktikum dalam pembelajaran biologi sangatlah penting selain untuk kegiatan dalam pengetahuan juga untuk meningkatkan kemampuan dalam ranah ilmiah.

Praktikum dapat dikatakan memiliki keefektifan, apabila kegiatan aktif ini didukung dengan hadirnya fasilitas yang baik. Fasilitas yang baik ini dapat diwujudkan dengan adanya laboratorium. Laboratorium sendiri adalah suatu ruangan yang di desain secara khusus sebagai tempat penunjang materi tertentu. Definisi lain menyebutkan bahwa laboratorium adalah suatu ruangan tertentu sebagai pengaplikasian teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba, penelitian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan yang memiliki standar, kualitas, dan kuantitasnya yang memadai.<sup>6</sup> Perlu diketahui juga bahwasanya laboratorium terdapat berbagai macam dari laboratorium bahasa, komputer, dan tempat eksperimen pembelajaran seperti laboratorium biologi.

Laboratorium dalam ranah pendidikan bukan hanya semata-mata sebagai kelengkapan fasilitas dalam sekolah. Akan tetapi laboratorium sendiri memiliki peran penting dan bukan hanya sebagai fasilitas, terdapat beberapa peran adanya laboratorium yaitu sebagai pembangkit motivasi belajar siswa sebagai tempat awal pengembangan keterampilan dasar melakukan eksperimen, sebagai wahana belajar ilmiah, dan sebagai penunjang pembelajaran.<sup>7</sup> Maka dari itu dapat

---

<sup>5</sup> Hasrudin dan Salwa Rezeqi, “Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi Dan Permasalahannya Di SMA Negeri Sekabupaten Karo”, no(1) (2012) 1693-7732, Diakses pada tanggal 2 Oktober 2020, <http://digilib.unimed.ac.id/4837/1/Fulltext.pdf>.

<sup>6</sup> Nur Raina Novianti, “Kontribusi Pengelolaan Laboratorium Dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran”, no(1) (2011) 1412-565 diakses pada tanggal 2 Oktober 2020, [http://jurnal.upi.edu/file/15-Nur\\_Raina\\_Novianti.pdf](http://jurnal.upi.edu/file/15-Nur_Raina_Novianti.pdf).

<sup>7</sup> Afrendi hamidah dkk, “Manajemen Laboratorium Biologi Beberapa SMA Swasta Di Kota Jambi”, no(7) (2013) 1979-0910, diakses pada tanggal 2 Oktober 2020, <https://www.neliti.com/id/publications/221192/manajemen-laboratorium-biologi-beberapa-sma-swasta-di-kota-jambi>.

disimpulkan juga bahwa memang keberadaan laboratorium di sekolah sangat penting dan perlu mendapat perhatian khusus.

Seiring berkembangnya zaman, banyak sekolah memanfaatkan kecanggihan teknologi sebagaiantisipasi permasalahan yang muncul pada zaman sekarang. Misalnya karena laboratorium yang bentuk pengadaannya terbilang mahal, dari alat-alat laboratoriumnya dan bahan laboratoriumnya. Sebagaiantisipasi masalah tersebut maka beberapa sekolah telah menerapkan praktikum lewat virtual atau dikenal dengan laboratorium virtual. Laboratorium virtual adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang dimanifestasikan ke dalam perangkat lunak yang berbasis media interaktif, dioperasikan lewat komputer atau handphone yang kemudian siswa dapat mensimulasikan kegiatan laboratorium, dengan seolah-olah berada di dalam laboratorium sebenarnya. Kehadiran laboratorium virtual dipandang dapat menjadi suatu terobosan yang dapat melatih 2 aspek sekaligus yaitu dalam pemahaman siswa dan melatih keterampilan dalam mengoperasikan teknologi. Selain itu, kehadiran laboratorium juga mampu memberi manfaat bagi pengguna yaitu dapat mengurangi keterbatasan waktu, mengurangi hambatan geografis, ekonomis, meningkatkan kualitas eksperimen, dan dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran.<sup>8</sup>

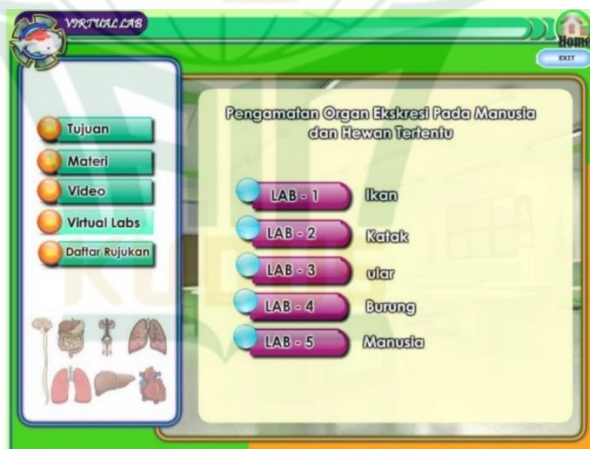
Laboratorium virtual dalam penggunaannya memang dinilai lebih praktis dan menarik, adapun bentuk pengemasan laboratorium virtual biasanya diakses lewat web, yang tampilannya akan berbentuk sebagai berikut:

---

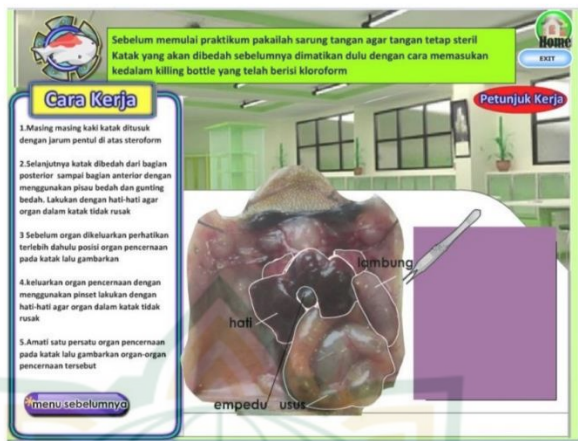
<sup>8</sup> Yuyun Maryuningsih, Budi Manfaat, dan Riandi, “Penerapan Laboratorium Virtual Elektroforesis Gel Dan Polimerase Chain Reaction (PCR) Sebagai Pengganti Praktikum Rill”, no(1) (2019) 2502-5708.



Gambar 1 tampilan pembukaan labolatorium virtual  
 Tampilan dasar labolatorium virtual seperti di atas sebagai penanda bahwa siswa dapat mulai mengakses labolatorium virtual. Sedangkan gambar di bawah ini adalah keserasian dengan metode yang digunakan misalnya kali ini adalah penggunaan labolatorium virtual di barengi dengan metode pendekatan saintifik.



Gambar 2. Aktivitas labolatorium virtual berbasis pendekatan saintifik



Gambar 3. Kegiatan praktikum pembedahan katak dengan cara kerjanya

Kegiatan dalam labolatorium virtual bagian ketika praktikum merupakan tampilan yang jenisnya vidio, yang mana siswa pada bagian ini hanya mendengarkan dan menyimak cara membedah katak untuk dapat mengetahui susunan anatomi pada katak. Selain itu juga kegiatan praktikum dalam labolatorium virtual ini nantinya siswa akan mendapat pengetahuan tentang cara pembedahan hingga mengetahui susunan anatomi dan morfologi pada katak.<sup>9</sup>

Sedangkan setelah pandemi ini muncul, metode pembelajarannya dialihkan menjadi sistem daring atau dalam jaringan. Metode pembelajaran ini dilakukan dengan cara guru dan siswa tidak dapat bertatap muka secara langsung dan harus dilakukan secara online. Materi yang diajarkanpun dikirim melalui aplikasi seperti *google classroom* atau lewat *whatsapp*, dan juga banyak guru yang memanfaatkan teknologi dengan cara mengirim vidio atau belajar lewat *youtube*. Hal ini dipandang sebagai suatu solusi untuk mencegah meluasnya wabah virus yang menjadi pandemi ini yaitu Covid-19. Selain itu juga tak jarang para siswa yang merasa kesulitan belajar dibantu dengan hadirnya aplikasi yang dipandang dapat meringankan proses pemahaman terdapat

<sup>9</sup> Dina Liana, dan Nova Adi Kurniawan, “*pengembangan Virtual Lbolatory Berbasis Pendekatan Sainifik Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Siawa SMA*”, no.2 (2018) 2579.

materi terutama materi biologi yang memerlukan pemahaman lebih. Aplikasi tersebut dapat berupa Quipper, zenius education, dan ruang guru yang baru menjadi tren saat ini.<sup>10</sup>

Aplikasi tersebut memang dapat dipandang menjadi salah satu antisipasi sebagai pembantu pemahaman siswa ketika belajar, akan tetapi tidak untuk beberapa mata pelajaran yang materinya dianggap abstrak. Mata pelajaran tersebut misalnya adalah biologi. Biologi merupakan ilmu yang materinya terdapat dikatakan abstrak dan membutuhkan pengamatan yang dibawa secara langsung dalam pembelajaran. Hal itu dapat diwujudkan melalui proses praktikum. Praktikum pada materi biologi menjadi salah satu kendala yang ditemukan di berbagai sekolah, hal ini karena praktikum dan pengajarannya harus dilakukan dengan jarak jauh.

Pasalnya bahwa terdapat perbedaan antara praktikum virtual dengan praktikum yang dilakukan ditengah pandemi ini, bahwa praktikum virtual adalah praktikum yang tidak nyata dan dilakukan di aplikasi telepon sedangkan praktikum ditengah pandemi adalah praktikum berbentuk aktivitas secara langsung yang dilakukan tanpa tatap muka yang dilakukan ditengah pandem. Kedua praktikum ini juga dimaksudkan untuk mengatasi kendala-kendala yang berkaitan dengan praktikum sains yang berkaitan baik itu biologi maupun fisika kimia.

Berbagai upaya guru menyampaikan cara praktikum biologi ditengah pandemi kepada siswanya yang mudah dilaksanakan dan tidak banyak membutuhkan equipmen labolatorium yang rumit seperti mikroskop dan alat labolatorium yang lain. Misalnya ialah pengamatan pada proses pertumbuhan, yang dinilai menjadi salah satu praktikum yang mudah dilakukan dirumah selama praktikum tanpa tatap muka. Proses praktikum yang dilakukan ialah pertama-tama guru memberi materi pada aplikasi *whatsapp* kemudian guru memberi arahan dan penjelasan praktikum lewat cara *voice note* dan menshare PDF panduan praktikum.

---

<sup>10</sup> Ariani Agustini, Muh.Irwan, Dan Khairurahimin, “Pembelajaran Online Sebagai Solusi Belajar Biologi Di Zaman Milenial”, no(4) (2017) 174 (<https://harmonisasipembelajaranbiologi.com>)

Praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan yang dilaksanakan di tengah pandemi ini sesuai dengan Kopotensi dasar yaitu sebagai berikut:

Materi Pembelajaran	Kopotensi Dasar
Pertumbuhan dan perkembangan	<p>1.1 Menganalisis mengenai hubungan pengaruh luar dan dalam pada proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.</p> <p>Merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang pengaruh luar dan pengaruh dalam terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.</p> <p>1.2</p>

Meskipun demikian, banyak praktikum biologi yang dilewatkan. Praktikum biologi selama pandemi ini, dinilai banyak siswa kurang efektif. Kurang efektif ini dinilai karena selama praktikum biologi dilakukan secara mandiri di rumah masing-masing dengan interaksi antara guru dan siswa yang terbatas. Parahnya banyak guru di beberapa sekolah ada yang belum juga melaksanakan proses praktikum, dan terlebih masih minimnya pengetahuan penggunaan laboratorium virtual dan banyak guru belum melibatkan teknologi ke dalam proses praktikum. Sehingga siswa merasa kesulitan dalam memahami materi.

Proses pembelajaran dan praktikum biologi ditengah pandemi ini mengakibatkan terjadinya paradigma baru terdapat kelebihan dan kekurangan ketika belajar praktikum biologi melalui daring ini. Kelebihan proses praktikum daring ini menumbuhkan motivasi belajar siswa, melatih kemandirian siswa, meningkatkan kreativitas siswa, dan dapat melatih kreativitas siswa ketika melaksanakan proses praktikum. Sedangkan kekurangannya ialah membutuhkan biaya yang relatif besar untuk



kuota internet, membutuhkan teknologi yang memadai, siswa cenderung mengabaikan interaksi sosial karena hanya dilakukan secara individu saja, dan pantauan guru ke siswa menjadi sangat terbatas. Kondisi yang genting seperti ini guru dituntut lebih melibatkan inovasi teknologi yang kemudian dapat membantu siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran dan praktikum dan memadai serta efektif, sehingga kompetensi yang diinginkan dapat tercapai.<sup>11</sup>

## 2. Efektivitas praktikum

Kegiatan praktikum yang dilakukan oleh guru terhadap siswanya tentu saja memiliki tujuan tertentu. Misalnya tujuan dari praktikum biologi supaya siswa lebih paham dan mendapatkan pengalaman secara langsung tentang materi-materi biologi yang diajarkan di dalam kelas. Suatu praktikum dapat dikatakan efektif apabila memiliki tujuan indikator yang sesuai dengan apa yang dituju. Sedangkan jika indikator yang telah dicantumkan tidak dapat berjalan maksimal dan tidak efektif, maka praktikum yang dilakukan dapat dikatakan kurang maksimal.

Secara umum praktikum yang efektif apabila memiliki indikator, sebagai berikut:

- a. Dapat tercapainya suatu pemahaman siswa terhadap materi biologi. Bahwasanya praktikum yang dilakukan karena bertujuan untuk dapat memberikan gambaran pada siswa akan materi yang diajarkan. Misalnya ialah pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan maka sebagai bentuk pemahaman secara *real* maka dituangkan dalam praktikum pengamatan pada proses pertumbuhan kecambah.
- b. Aktivitas dalam kegiatan praktikum biologi meningkat maksudnya ialah aktivitas proses pengamatan, pemahaman, dan penarikan kesimpulan siswa terhadap kegiatan praktikum dapat teroptimalkan.

---

<sup>11</sup> Jayawardhana, *Paradigma Pembelajaran Biologi Di Era Moderen*, no(1) (2017) 2541 (<http://jurnal.uad.ac.id/index.php/BIOEDUKITA>) Diakses pada 1 Oktober 2020.

- c. Terdapat umpan balik atau respon yang baik terhadap praktikum yang sedang dijalani.
  - d. Mengukur kemampuan dengan cara tes yaitu untuk mengetahui proses praktikum berjalan secara efektif atau terhambat, tes yang dilakukan dapat berupa tanya jawab secara langsung atau pemberian soal.<sup>12</sup>
3. Pertumbuhan dan perkembangan

Pertumbuhan adalah proses atau tahapan bertambahnya volume ukuran, masa, dan tinggi yang dapat diamati secara langsung serta dapat diukur menggunakan angka. Sebagai contohnya ialah tumbuhan jagung berawal dari biji ditanam di tanah kemudian akan tumbuh dari kecambah jadi tunas kemudian jadi tumbuhan yang utuh dan dapat dilihat pertambahan volumenya. Sedangkan perkembangan ialah perubahan kompleks sel-sel menuju ke struktur yang kompleks dan akan terspesialisasi menuju fungsi tertentu.<sup>13</sup> Secara umum pertumbuhan dan perkembangan ada 3 yaitu pada tumbuhan, hewan, dan manusia.

Pertama ialah pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dapat dibagi menjadi dua yaitu pertumbuhan primer dan sekunder. Pertumbuhan primer merupakan proses pertumbuhan meristem primer yang terdapat di ujung batang selalu mengalami pertumbuhan dan pemanjangan. Sedangkan jaringan meristem ini memiliki yang menonjol yaitu dinding sel yang tipis, bervakuola kecil, sitoplasma pekat, kemudian jaringan meristem ini terdapat dua macam yaitu meristem apikal dan lateral. Sedangkan perkembangan sekunder ialah kegiatan meristem sekunder untuk membentuk organ pada tumbuhan meristem sekunder ini meliputi kambium, vasikuler, intervasikuler. Kambium terdapat pada tumbuhan dikotil dan beberapa anggota gymnospermae. Berdasarkan letaknya, ada tiga macam kambium, yaitu kambium gabus (felogen), kambium vaskuler (intravaskuler), dan kambium jari-jari empulur (intervaskuler).

---

<sup>12</sup> Mulyadi prasetya, *Pengembangan Penuntun Praktikum Mikrobiologi Berbasis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Alauddin Makasar*, no (1) (2016), diakses pada 5 Oktober 2020, <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/article/view/1766>.

<sup>13</sup> Tezzara Clara Sutjipto, *Materi Biologi SMA 12: Pertumbuhan Dan Perkembangan*, (2016)([www.slideshare.com](http://www.slideshare.com)) Diakses pada tanggal 3 November 2020.

a. Kambium gabus

Kambium gabus atau dapat disebut dengan felogen ini memiliki ciri-ciri dengan munculnya sel-sel kambium yang terletak pada bawah epidermis, kemudian aktivitas selnya membelah kedua arah, keluar membentuk lapisan felem dan kearah dalam membentuk lapisan feloderm, dan felem dan feloderm selanjutnya akan membentuk lapisan gabus pengganti epidermis.

b. Kambium vaskuler

Kambium vaskuler dapat juga disebut intervaskuler yang memiliki ciri-ciri sel-sel kambium terletak di dalam jaringan vaskuler(jaringan pengakut) yaitu antara xilem dan floem, dan aktivitas selnya membelah kedua arah, keluar membentuk jaringan floem sekunder dan ke arah dalam membentuk jaringan xilem sekunder.

c. Kambium jari-jari empulur

Kambium jari-jari empulur atau dapat disebut sebagai intervaskuler yang memiliki ciri-ciri letak sel-sel kambium ini terletak diantara jaringan-jaringan vaskuler, dan aktivitas selnya membentuk sel-sel yang menghubungkan antara jaringan-jaringan vaskuler sehingga terbentuk lingkaran tahun.

Berdasarkan aktivitasnya, daerah pertumbuhan pada ujung akar terbagi menjadi 3 daerah titik tumbuh yaitu sebagai berikut:

a. Daerah pembelahan

Daerah pembelahan merupakan daerah yang paling cepat pertumbuhannya karena tersusun atas sel-sel meristematik yang aktif membelah. Daerah pembelahan dilindungi oleh tudung akar. Adapun ciri-cirinya sebagai berikut:

- 1) Sel-selnya aktif membelah
- 2) Ukuran dan bentuk sel-selnya relatif seragam dan tersusun rapat antara satu sama lain
- 3) Memiliki daya tahan yang rendah terhadap zat kimia dan radiasi cahaya

b. Daerah pemanjangan

Daerah pemanjangan merupakan daerah yang memanjang. Pemanjangan sel-sel ini dapat terjadi karena sel mengandung vakuola-vakuola yang besar

sehingga dapat menyerap air lebih banyak. Penyerapan air yang lebih banyak akan mempengaruhi kerja hormon perentang sel dan mengakibatkan terjadinya perentanan dinding sel. Ciri-ciri daerah pemanjangan adalah sebagai berikut:

- 1) Sel-selnya berukuran panjang dan mampu memanjang hingga 9kali ukuran semula
- 2) Pertumbuhannya lebih lambat dari pada daerah pembelahan
- 3) Sel-selnya masih aktif membelah
- 4) Memiliki daya tahan yang baik terhadap zat kimia dan radiasi cahaya

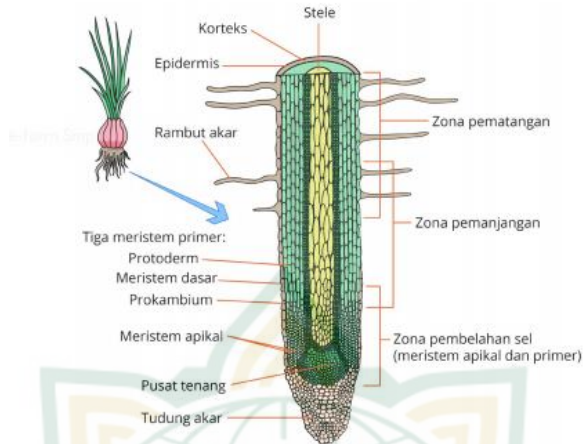
c. Daerah diferensiasi

Daerah diferensiasi merupakan daerah tempat terjadinya spesialisasi fungsi dan struktur sel-sel yang berasal dari daerah pemanjangan. Pada daerah ini terdapat tiga lapisan yang akan membentuk tiga sistem jaringan, yaitu protoderm, meristem dasar, dan prokambium.

- 1) Protoderm merupakan lapisan terluar yang nantinya akan membentuk epidermis
- 2) Meristem dasar merupakan lapisan kedua yang nantinya akan membentuk parenkim korteks
- 3) Prokambium merupakan lapisan terdalam yang nantinya akan membentuk silinder pusat dan jaringan akut (xilem dan floem)

Sedangkan ciri daerah deferensi adalah sebagai berikut:

- 1) Bentuk sel-selnya lebih bervariasi
- 2) Aktivitas pembelahan sel tidak aktif, sehingga pertumbuhannya lambat
- 3) Memiliki daya tahan yang baik terhadap zat kimia dan radiasi cahaya.



Gambar 4 daerah pertumbuhan pada ujung akar  
Sama halnya dengan ujung akar, batang juga memiliki tiga daerah titik tumbuh yang terdiri atas pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi.

- a. Daerah pembelahan  
Daerah pembelahan adalah daerah yang sel-sel meristematisnya aktif membelah. Sel-sel meristematis ini akan membentuk massa berbentuk kubah yang dibungkus oleh calon daun.
- b. Daerah pemanjangan  
Daerah pemanjangan adalah daerah yang sel-selnya akan tumbuh membesar dan memanjang serta jaringan pembuluh sudah mulai tampak.
- c. Daerah diferensiasi  
Daerah ini mulai terbentuk jaringan seperti epidermis, korteks, dan silinder pusat.



Gambar 5 Bagian pada ujung batang

Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan umumnya diawali dengan proses perkecambahan. Perkecambahan adalah pertumbuhan embrio dalam biji yang nantinya akan menghasilkan tanaman baru. Sedangkan faktor agar kecambah dapat tumbuh ialah karena adanya air yang memadahi, oksigen yang cukup, kelembapan, dan suhu. Struktur biji pada monokotil dan dikotil memiliki struktur yang berbeda. Pada biji monokotil memiliki struktur meliputi radikula, akar primer, plumula, koleoptil, dan daun pertama. Sedangkan pada perkecambahan dikotil terdiri atas akar primer, hipokotil, kotiledon, epikotil, dan daun pertama. Sedangkan letak kotiledonnya dapat dibedakan menjadi epigeal dan hipogeal. Perkecambahan epigeal adalah kotiledon terdorong ke permukaan tanah karena hipokotil yang memanjang keatas. Sedangkan perkecambahan hipogeal adalah letak kotiledon yang berada di bawah, sedangkan plumulanya terdorong ke atas tanah.<sup>14</sup>

Sedangkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ada dua yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar terdiri dari nutrisi, suhu, cahaya matahari, air dan kelembapan.

- a. Nutrisi pada dasarnya memegang peran yang sangat penting yaitu sebagai pemenuh aktivitas pada sistem kerja tumbuhan. Sedangkan sumber nutrisi pada tumbuhan ialah berupa zat hara dan air yang terlarut dalam air. Melalui proses

<sup>14</sup> Ely Ruyatmi, "Pertumbuhan Dan Perkembangan", (2016), (fkip.unri.ac.id) diakses pada tanggal 4 November 2020.

- fotosintesis, air dan karbondioksida diubah menjadi makanan dengan bantuan dari sinar matahari.
- b. Suhu memiliki peran yang menentukan bagi berbagai jenis tumbuhan hal ini karena suhu dapat mempengaruhi semua proses kinerja dari penyerapan air, fotosintesis, dan penguapan.
  - c. pH tanah mempengaruhi kecepatan penyerapan zat hara dari dalam tanah kisaran pH yang dibutuhkan oleh setiap tumbuhan berbeda-beda.
  - d. Nutrisi atau makanan pada tumbuhan beberapa unsur hara yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu unsur makro yang terdiri H,O,N,S,P,K,Ca, dan Mg, sedangkan unsur mikro yaitu Cu,Zn,Co,Mn,Fe,Cl, dan Na.
  - e. Cahaya dibutuhkan oleh tumbuhan ketika proses fotosintesis, selain itu cahaya matahari juga dapat menghambat proses pertumbuhan hal ini karena sinar matahari dapat merusak hormon auksin yang terdapat di ujung batang. Biasanya tumbuhan yang di letakkan di ruang yang gelap akan cenderung tumbuh lebih panjang namun daunnya akan kekuningan karena terdapat kendala ketika mengolah nutrisi.
  - f. Air dan kelembapan termasuk juga faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Sebagai sumber kehidupan air sangat berperan penting untuk perkembangan tumbuhan dan selain itu juga sebagai penyeimbang kelembapan tanah agar tidak terlalu kering. Karena jika tanah terlalu kering maka tidak baik untuk proses pertumbuhan karena nutrisi yang terangkut akan berkurang.
  - g. Tanah akan memberikan efek yang sangat optimal pada proses pertumbuhan tanaman. Hal ini karena di dalam tanah terdapat kandungan air dan mineral yang sangat penting.
  - h. Kelembapan udara mempengaruhi kecepatan proses penguapan atau transpirasi oleh daun.

- i. Kecepatan angin juga mempengaruhi kecepatan proses penguapan oleh daun.

Sedangkan faktor dalam yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan adalah hormon, berikut adalah hormon-hormon pada tumbuhan:

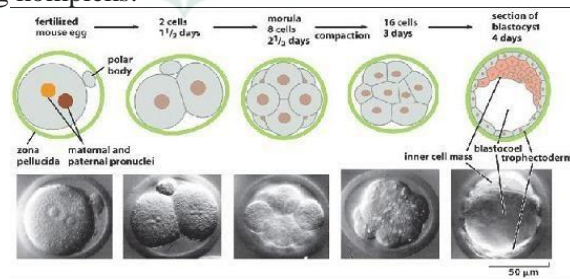
- a. Auksin adalah hormon yang berfungsi merangsang pertumbuhan pada akar, batang, bunga, perkecambahan, dan membengkokkan batang.
- b. Hormon sitokinin adalah hormon yang berfungsi merangsang pembelahan sel, tunas, dan menghambat penuaan.
- c. Giberelin adalah hormon yang berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan daun, bunga, perkecambahan batang dan tunas.
- d. Asam absisat berfungsi sebagai pengontrol pertumbuhan sel dan membantu dormasi.
- e. Gas etilen berfungsi mempercepat pematangan buah
- f. Asam traumalin sebagai regenerasi sel bagian tumbuhan yang terkena luka.
- g. Kalin berfungsi merangsang pertumbuhan organ tumbuhan.

Kedua adalah pertumbuhan dan perkembangan pada hewan. Pertumbuhan dan perkembangan pada hewan ini terdapat dua fase, yang pertama ialah tahap embrio dan yang kedua adalah pasca embrio. Zigot terbentuk dari hasil fertilisasi ovum dan sperma. Zigot hanya terdiri atas satu sel saja. Selanjutnya, zigot akan membelah secara mitosis. Morula Morula merupakan kumpulan sel berbentuk buah anggur hasil pembelahan mitosis dari zigot. Proses pembentukan morula disebut morulasi. Pada morula terbentuk dua kutub pembelahan, yaitu kutub animal dan kutub vegetal. Kutub animal terdiri atas sel-sel berukuran kecil dan dapat membelah dengan cepat. Sementara kutub vegetal terdiri atas sel-sel berukuran besar dan pembelahannya lebih lambat. Di antara kedua kutub, terdapat daerah sabit abu-abu (gray crescent). Blastula Proses pembelahan sel-sel pada morula berlanjut, sehingga terbentuk kumpulan sel berbentuk bola berongga



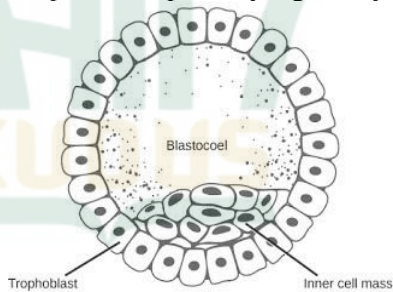
yang disebut blastula. Proses pembentukan blastula disebut blastulasi. Rongga di dalam blastula disebut blastosol yang berisi cairan. Gastrula Proses pembentukan gastrula disebut gastrulasi. Pembelahan yang cepat dari selsel di kutub animal menyebabkan kutub vegetal melekuk ke dalam (invaginasi). Invaginasi mengakibatkan terbentuknya lapisan ektoderm dan endoderm. Bagian ektoderm akan membentuk kulit, sedangkan bagian endoderm akan membentuk berbagai saluran.

Bagian tengah dari gastrula membentuk saluran yang disebut arkenteron. Arkenteron akan berkembang menjadi saluran pencernaan. Salah satu ujung akan berkembang menjadi anus, sedangkan ujung yang lain akan berkembang menjadi mulut. Sebagian endoderm akan berdiferensiasi menjadi lapisan mesoderm. Di akhir fase gastrula, akan terbentuk 3 lapisan embrional, yaitu ektoderm, mesoderm, dan endoderm. Pertumbuhan dan Perkembangan pada Hewan Pertumbuhan dan perkembangan pada hewan dapat dibagi menjadi dua fase, yaitu fase embrionik dan fase pascaembrionik. Fase embrionik merupakan tahap pertumbuhan dan perkembangan yang dimulai dari zigot hingga terbentuknya embrio sebelum lahir atau menetas. Fase embrionik terdiri atas zigot, morula, blastula, gastrula, serta diferensiasi dan organogenesis. Pertumbuhan dalam embrio ini terdapat beberapa fase yaitu fase morula, blastula, dan gastrula. Pada fase morula ditandai dengan pembelahan sel dimulai dari 2 sel kemudian membelah menjadi empat sel, kemudian membelah lagi menjadi delapan sel dan seterusnya hingga menjadi satu kesatuan yang kompleks.



Gambar 6 fase morula

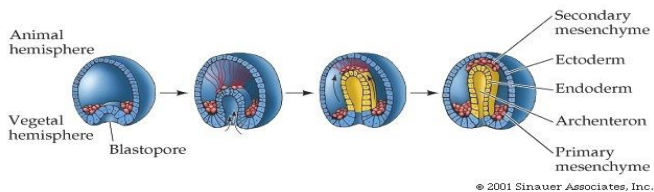
Fase yang kedua adalah fase blastula yaitu fase dimana terjadi pembagian sitoplasma ke dalam dua kutub yang dibentuk pada fase morula. Konsentrasi sitoplasma ini memiliki perbedaan yang mana perbedaan ini yang nantinya akan menentukan arah perkembangan dan pertumbuhan hewan. Selanjutnya adalah fase ketiga yaitu fase gastrula yang ditandai dengan embrio mulai mengalami proses diferensiasi dengan mulai menghilangkan blastosol. Sel yang letaknya didaerah kutub fungsional kemudian akan membelah dengan cepat yang mengakibatkan terdapatnya lekukan yang kemudian akan menghasilkan dua lapisan yaitu ektoderm dan endoderm. Selanjutnya ialah fase diferensiasi dan organogenesis yang mana pada saat ini pembentukan struktur dan fungsi sel untuk menjadi jaringan yang lebih spesifik. Fase ini kemudian membentuk 3 bagian yaitu ektoderm yang berferensiasi menjadi epidermis, rambut kelenjar, email gigi, sistem syaraf, dan saraf reseptor. Bagian yang ke 2 yaitu mesoderm yang berdeferensiasi menjadi tulang, jaringan ikat, otot, sistem preadaran darah, ekresi, dan sistem reproduksi. Bagian yang ketiga adalah endoderm yang berdeferensiasi menjadi jaringan epitel pencernaan, sistem pernafasan, pankreas dan hati.<sup>15</sup> Kemudian tahapan perkembangan dan pertumbuhan hewan yang kedua ialah tahapan pasca embrio yang terbagi menjadi regenerasi yaitu proses perbaikan tubuh dan metamorfosis yaitu proses perkembangan dan pertumbuhan dari satu proses ke proses yang lainnya.



Gambar 7 blastulasi

---

<sup>15</sup> Badrut Taman, “*Pertumbuhan Dan Perkembangan Hewan*”, (2018), diakses pada tanggal 4 November 2020, [www.generasibiologi.com](http://www.generasibiologi.com).



Gambar 8 gastrulasi

#### 4. Pandemi

Pengertian pandemi menurut KBBI adalah wabah yang menjangkit serempak dimana-mana, yang meliputi daerah geografi yang luas.<sup>16</sup> Saat ini dunia tengah di guncangkan dengan adanya pandemi yang semakin meluas yaitu virus Covid-19. Virus Covid-19 sendiri merupakan betacoronavirus tipe baru yang mana sebelum covid-19 virus ini sudah terdeteksi dan bernama SARS dan MERS, kemudian seiring berjalannya waktu pada 2019 virus ini disebut dengan SARS-COV-2 dan penyakitnya disebut dengan Coronavirus disease atau Covid-19. Virus ini pertama kali terdeteksi di Negeri Cina Wuhan pada akhir 2019 sebagai virus yang mematikan. Lambat laun virus ini kemudian menyebar ke berbagai penduduk, hingga ke berbagai negara, dan kini sudah tercatat terdapat 65 negara yang terinfeksi virus ini, dan tak terkecuali Indonesia.<sup>17</sup>

Virus Covid-19 ini dapat dideteksi melalui uji reaksi berantai merase atau disebut dengan RT-PCR, tes ini digunakan sebagian besar di negara Amerika Serikat dari spesimen pernafasan yang dicurigai memiliki potensi tertular virus Covid-19. Perlu diketahui juga bahwasanya seseorang yang tertular virus ini dapat dideteksi dari saluran pernafasan yang sesak dan gejalanya mirip dengan flu, karena sasaran utamanya adalah saluran pernafasan jadi penyakit ini dikategorikan penyakit yang mematikan.<sup>18</sup>

Kondisi sedemikian rupa, yang kemudian terbitlah peraturan untuk sekolah-sekolah di dunia melakukan

<sup>16</sup> Kbbi.kemedikbud.go.id

<sup>17</sup> Yuliana, *Corona Virus Disease(Covid-19): Tinjauan Literatur*, no.1 (2020):2655, diakses 5 Oktober 2020, <https://wellness.journalpress.id>.

<sup>18</sup> Pradip dashraath, dkk. "Coronavirus Disease 2019(Covid-19) Pandemic And Pregnancy, (2020) *American Journal Of Obstetrics And Gynecology*" Diakses pada 5 Oktober 2020 [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(20\)303443-4/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(20)303443-4/fulltext).

pembelajaran di rumah. Indonesia juga dari bulan Februari hingga bulan ini yaitu Oktober masih melakukan proses pembelajaran secara daring. Hal ini dimaksudkan karena angka positif Covid-19 di Indonesia dapat dikatakan tinggi secara terus menerus, dan untuk menekan angka penularan tersebut maka pembelajaran harus dilaksanakan secara daring. Hal ini tertuang pada surat edaran menteri pendidikan no 4 tahun 2020 tentang panduan pembelajaran daring.<sup>19</sup>

## B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah upaya yang dilakukan penulis untuk mencari perbandingan, selain itu juga penelitian terdahulu membantu peneliti untuk memposisikan dan menunjukkan orsinalitas penelitian. Bagian ini peneliti mencantumkan tentang penelitian terdahulu, yang kemudian dijabarkan dan dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan penulis kali ini. penelitian terdahulu tersebut yaitu sebagai berikut:

No	Nama	Judul Penelitian	Kesamaan	Perbedaan
1.	Aden Arif Gaffar	<i>Pembelajaran Berbasis Praktikum Virtual Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa Kelas X Pada Materi Invertebrata</i>	Membahas praktikum materi biologi	-Penelitian Aden Arif menggunakan jenis kuantitatif, sedangkan penulis menggunakan kualitatif.

<sup>19</sup> Mendikbud Terbitkan SE Tentang Pelaksanaan Pendidikan Dalam Masa Darurat Covid-19, Diakses pada 5 Oktober 2020, <https://kemedikbud.go.id>.

2.	Ahmad Ridwan Kadir	<i>Perbandingan Efektivitas Penggunaan Laboratorium Rill Dengan Laboratorium Virtual Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi Kelas XI IPA SMAS Rahmatulastri Kabupaten Enrekang</i>	Mengetahui Efektivitas penggunaan kegiatan praktikum.	Membandingkan 2 kegiatan kegiatan laboratorium praktikum sedangkan peneliti disini hanya melakukan satu kegiatan praktikum.
3.	Jamilah	<i>Peningkatan Hasil Belajar Biologi Melalui Laboratorium Virtual</i>	Sama-sama berbasis kegiatan praktikum.	Penelitian Jamilah menggunakan hasil belajar sedangkan penelitian ini membahas

				mengenai efektivitas praktikum
--	--	--	--	--------------------------------

**C. Kerangka Berfikir**

Kerangka berfikir dari penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut

