

**Makalah Tinjauan Ilmiah**

**Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk  
Meningkatkan Pemahaman Materi Pengaruh Faktor Eksternal  
(Pupuk Organik Cair) Terhadap Tanaman Melalui Metode  
Eksperimen Siswa Kelas XII IPA 3 SMA Negeri 2 Cibitung  
Tahun Pelajaran 2020 – 2021**



**Disusun Oleh :  
Devri Yogaswara, S.Si  
NIP. 198012042011011001**

**SMA NEGERI 2 CIBITUNG  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAWA BARAT  
2020**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Dalam pengertian ini pada proses pembelajaran terdapat kegiatan memilih, menetapkan, mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Pada era abad 21 ini telah terjadi perubahan paradigma pembelajaran, dari belajar menjadi pembelajaran. Dimana point – point diantaranya mencari tahu, berbasis aneka sumber belajar, pendekatan ilmiah, berbasis kompetensi, holistik atau terpadu, kebenaran jawaban multi dimensi dan keterampilan aplikatif.

Khusus untuk point terakhir yaitu keterampilan aplikatif merupakan salah satu ciri khas dalam pembelajaran Biologi. Hal ini merupakan sebagai tantangan besar bagi penulis khususnya di SMAN 2 Cibitung. Karakteristik siswa kelas XII IPA khususnya XII IPA 3, pada awal semester 1 tahun ajaran 2020 – 2021 penulis merasakan bahwa prosentase minat siswa untuk pembelajaran Biologi mulai berkurang, khususnya jika materi pembelajarannya dikaitkan dengan adanya eksperimen atau praktikum, dimana dalam prosesnya memerlukan waktu, ketekunan, kesabaran dan kejujuran pada diri siswa. Selain itu juga rata – rata siswa sekarang keuletan dan kegigihannya mulai berkurang, secara singkatnya mereka rata – rata menginginkan segala sesuatunya serba instan atau cepat. Terlebih Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup, dimana dalam prosesnya dalam beberapa materi perlu dilakukan suatu eksperimen atau praktikum agar siswa dapat lebih memahami apa yang sedang dipelajari. Pembelajaran biologi bertujuan mendidik peserta didik agar dapat berfikir secara logis, kritis, rasional, dan percaya diri sehingga mampu membentuk kepribadian yang mandiri, kreatif serta mempunyai kemampuan dan keberanian dalam menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari (Cahyo, 2013).

Metode-metode pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran Biologi antara lain adalah metode ceramah, metode eksperimen, metode demonstrasi, metode diskusi, metode tanya jawab, dan metode *problem solving*. Metode – metode tersebut dapat digunakan secara terpisah atau beberapa metode dikombinasikan dalam sebuah kegiatan pembelajaran. Metode praktikum atau eksperimen dapat dilakukan kepada siswa setelah guru memberikan arahan, aba-aba, petunjuk untuk melaksanakannya. Melalui eksperimen, siswa diharapkan menjadi lebih paham terhadap teori yang diajarkannya karena siswa dituntut ikut andil dalam peran untuk pembuktian teori tersebut.

Pada idealnya praktikum dapat berlangsung dengan baik ketika kelengkapan penunjang praktikum tersedia dengan baik yaitu berupa sarana dan prasarana laboratorium biologi memadai yang harus sesuai dengan standar. Hal ini menjadi tantangan bagi suatu sekolah, agar dapat menyediakan Laboratorium yang memenuhi standar. Dalam Permendiknas no 24 tahun 2007, Standar Sarana dan Prasarana Untuk Sekolah Dasar / Madrasah Ibtidaiyah (SD / MI), Sekolah Menengah Pertama / Madrasah Tsanawiyah (SMP / MTS) dan Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah (SMA / MA). Ruang Laboratorium Biologi :

1. Ruang laboratorium biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.
2. Ruang laboratorium biologi dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
3. Rasio minimum ruang laboratorium biologi 2,4 m<sup>2</sup>/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m<sup>2</sup> termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m<sup>2</sup>. Lebar minimum ruang laboratorium biologi 5 m.
4. Ruang laboratorium biologi memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.

SMA Negeri 2 Cibitung merupakan salah satu sekolah negeri di bawah naungan Departemen Pendidikan Provinsi Jawa Barat, Kantor Cabang Dinas Wilayah III. Adapun lokasinya berada di alamat Jl. Soekarno Hatta Kp. Sasak Bakar Desa Kertamukti Kecamatan Cibitung Kabupaten Bekasi. Sekolah ini merupakan sekolah negeri yang terbilang baru, pada tahun 2017 baru mendapat proses predikat kenegriannya dan berada pada lokasi yang masih tergolong ke dalam perkampungan atau pedesaan. Yang disekitar wilayah gedung sekolahnya dikelilingi oleh sawah dan belum terlalu padat jumlah penduduknya, sehingga siswa – siswinya jumlahnya masih terbilang sedikit karena untuk siswa barunya masih tergantung kepada jumlah anak yang akan masuk ke tingkat jenjang SMA dari penduduk sekitar yang jumlahnya masih sedikit. Dimana pada tahun ajaran 2020 – 2021 jumlah kelas hanya 10 rombel.

Terkait dengan laboratorium di SMAN 2 Cibitung tergolong ke dalam belum memenuhi standar, karena peralatan praktikumnya masih belum lengkap. Dalam perkembangannya SMA Negeri 2 Cibitung berupaya keras untuk memenuhi kualitas pelayanannya, khususnya di bidang sarana prasarana. Baik itu sumbernya dari Pemerintah Daerah, Pemerintah Pusat dan pihak Swasta yang peduli terhadap dunia Pendidikan.

Akan tetapi menurut pendapat Penulis, kekurangan yang terdapat pada point – point di atas janganlah dijadikan suatu penghalang untuk memajukan kualitas pembelajaran khususnya Biologi. Secara bersama bekerjasama, baik itu dari pihak Sekolah, Orangtua dan Pemerintah untuk mencari solusinya. Terlebih pada kondisi Pandemi Covid 19 saat ini, yang proses pembelajarannya dilakukan secara jarak jauh, dimana komunikasi antara guru dengan siswa haruslah baik dan lancar. Beberapa kemungkinan yang bisa menjadi kendala dalam kelancaran pembelajaran jarak jauh, diantaranya : 1) Akses komunikasi, baik itu alatnya (HP, PC / Laptop) maupun pelengkapannya (kuota internet), 2) Kemampuan siswa dan guru terhadap penggunaan teknologi, 3) Perhatian dan pengawasan orang tua dan masih banyak lagi kemungkinan kendala yang lainnya. Sehingga diperlukan sebuah komitmen dan konsistensi dari pihak Sekolah, Pemerintah dan Orang tua guna melancarkan proses pembelajaran siswa tersebut. Untuk itu kiranya perlu

dilakukan pembicaraan atau pembahasan lebih lanjut antara pihak sekolah (yang mungkin bisa sekaligus mewakili pemerintah) dengan orang tua atau wali murid.

Salah satu materi pembelajaran Biologi yang memerlukan tindakan eksperimen atau praktikum yaitu pada KD 3.1. Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dengan KD 4.1. Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada jenjang pendidikan sebelumnya yaitu SMP, rata – rata mereka sudah pernah melakukan eksperimen proses perkecambahan yang melibatkan faktor air dan cahaya sebagai pembahasannya, sehingga pada jenjang pendidikan SMA penulis perlu melakukan hal yang berbeda dan mencari bahan atau faktor eksternal yang lainnya namun tidak menyulitkan siswa untuk mendapatkannya dan tetap dikaitkan dengan kehidupan yang nyata dan tetap menarik. Dalam materi pada KD ini, siswa perlu melakukan suatu eksperimen adapun guru bisa memfasilitasinya dengan membuat Lembar Kerja Siswa yang sesuai. Dalam hal ini, perlu adanya perubahan dalam memilih faktor eksternalnya seperti faktor nutrisi atau unsur hara. Yang nantinya bisa dicantumkan sebagai salah satu bahan eksperimen pada LKS.

Unsur hara bisa didapatkan dari pupuk. Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi bagi tanaman untuk menopang tumbuh dan berkembangnya tanaman (<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/>). Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman diantaranya C, H, O (ketersediaan di alam melimpah), N, P, K, Ca, Mg, S dan lain - lain(hara makro), dan Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B dan lain – lain (hara mikro). Unsur hara makro merupakan suatu unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak, sedangkan unsur hara mikro merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah sedikit. Suatu unsur hara dikatakan esensial bagi tanaman , jika memenuhi 3 kriteria berikut ini : 1). Jika kekurangan unsur tersebut maka dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman; 2). Kekurangan unsur tersebut tidak dapat digantikan unsur lain; 3). Unsur tersebut harus

secara langsung terlibat dalam gizi makanan tanaman (Anonymous, 2013). Pada dasarnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman secara alami bisa didapatkan dari dalam tanah, akan tetapi lama kelamaan ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan habis, oleh karenanya dalam hal budidaya tanaman proses pemberian pupuk baik perannya sebagai pupuk dasar atau sebagai pupuk susulan merupakan solusi dalam ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kita mengenal dua fase pemupukan pada tanaman yaitu pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar biasa diberikan pada saat awal pengolahan dan persiapan lahan. Sedangkan pupuk susulan diberikan setelah tanaman ditanam di lahan tersebut yang tujuannya untuk senantiasa mensuplai kebutuhan nutrisi selama tanaman tumbuh dan berkembang (<https://distan.bulelengkab.go.id/>).

Pembagian kategori pupuk bisa berdasarkan asal bahan dan pembuatannya, senyawa penyusun, bentuk fisik, kandungan dan cara aplikasi. Begitu banyak macam dan jenis pupuk yang masing – masing aplikasinya berbeda untuk tiap jenis tanaman. Pudji astuti menyebutkan, dimana pupuk berdasarkan bentuk fisik terbagi menjadi 2 yaitu pupuk padat (Humus, Pupuk Kandang, Urea dan NPK Mutiara) dan pupuk cair (Kosarin, Amonia Cair dan Pupuk Organik Cair) ([https : // pertanian. Pontianakkota .go.id/](https://pertanian.pontianakkota.go.id/)).

Pupuk organik cair bisa dibuat melalui proses pengomposan. Terdapat dua macam tipe pupuk organik cair yang dibuat melalui proses pengomposan, pertama adalah pupuk organik cair yang dibuat dengan cara melarutkan pupuk organik yang telah jadi atau setengah jadi ke dalam air, kedua pupuk organik cair yang dibuat dari bahan-bahan organik yang difermentasikan dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup.

Pada makalah tinjauan ilmiah ini, Penulis fokus terhadap penggunaan Pupuk Organik Cair tipe kedua untuk pupuk susulan, sebagai bahan pembelajaran pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan metode eksperimen. Pupuk organik cair tipe kedua ini dipasaran begitu banyak merk yang beredar dan bisa dengan mudah untuk mendapatkannya. Salah satunya adalah pupuk organik cair Multitonik,

yang didalamnya terdapat pupuk lengkap untuk semua jenis tanaman. Untuk tanaman yang digunakan adalah bayam merah. Tanaman bayam merah merupakan termasuk bahan sayuran dunia yang bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat. Di Indonesia hanya dikenal dua jenis bayam budi daya, yaitu *Amaranthus tricolor* dan *A. Hybridus*. Jenis *A. Tricolor* biasa ditanam sebagai bayam cabut dan terdiri dari dua varietes , yaitu bayam hijau dan bayam merah karena tanamannya bewarna merah (Bandini, 2001).

Oleh karena itu dalam makalah tinjauan ilmiah ini berjudul Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Pengaruh Faktor Eksternal (Pupuk Organik Cair) Terhadap Tanaman Melalui Metode Eksperimen Siswa Kelas XII IPA 3 SMA Negeri 2 Cibitung Tahun Pelajaran 2020 – 2021

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam makalah ini yaitu Bagaimana pengaruh kegiatan Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Pengaruh Faktor Eksternal (Pupuk Organik Cair) Terhadap Tanaman Melalui Metode Eksperimen Siswa Kelas XII IPA 3 SMA Negeri 2 Cibitung Tahun Pelajaran 2020 - 2021?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam makalah ini permasalahan di atas dibatasi, yaitu :

1. Metode mengajar yang digunakan adalah metode eksperimen, karena pada kegiatan pembelajarannya dilakukan serangkaian kegiatan percobaan untuk membuktikan sendiri materi yang dipelajarinya.
2. Faktor eksternal yang dipilih adalah pupuk organik cair yang telah banyak tersedia di pasaran dengan berbagai macam merk (contoh Multitonik dll).
3. Parameter yang di amati pada uji coba adalah tinggi tanaman

## **1.4 Tujuan Makalah**

Makalah ini bertujuan untuk memberikan gambaran atau usulan kegiatan pembelajaran yang bisa dilakukan oleh Guru Biologi Tingkat SMA

dalam Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Untuk Meningkatkan Pemahaman Pengaruh Faktor Eksternal (Pupuk Organik Cair) Terhadap Tanaman.

### **1.5 Manfaat Makalah**

Manfaat dari makalah ini, yaitu :

1. Hasil makalah ini bisa menjadi desain Lembar Kerja Siswa pada materi dengan KD 3.1. Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dengan KD 4.1. Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
2. Dapat memberikan informasi pengaruh penggunaan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang bisa dilakukan di lingkungan rumah

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Metode Pembelajaran**

Proses interaksi tidak bisa lepas dari kata belajar, karena dalam interaksi terjadi serangkaian pengalaman dalam belajar. Menurut Damayanti (2009), mengatakan "...belajar merupakan proses melibatkan manusia secara orang per orang sebagai suatu kesatuan organisme sehingga terjadi perubahan pada pengetahuan, keterampilan, dan sikap". Agar terjadinya proses belajar pada siswa maka seorang guru perlu berfikir untuk menemukan cara atau alat dan itu lebih dikenal dengan metode. Metode merupakan bagian dari strategi pembelajaran secara umum.

Ada banyak metode yang bisa digunakan dalam pembelajaran biologi, diantaranya (Maulana,A.H. dkk.2016) :

##### 1. Metode Ceramah

Metode ceramah adalah metode mentransfer informasi secara lisan/verbal kepada peserta didik. Penggunaan metode ini menuntut guru untuk memberikan penjelasan dan uraian informasi secara lisan mengenai pokok persoalan yang dibahas.

##### 2. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi adalah metode pembelajaran dengan cara mempertontonkan/ memperagakan suatu tindakan, prosedur, atau proses yang dipelajari.

##### 3. Metode Diskusi

Metode diskusi dilaksanakan dengan cara bertukar pendapat/gagasan, berbagi informasi, wawasan, dan pengalaman dengan aturan dan adab tertentu yang bertujuan agar diperoleh pemecahan masalah dan pemahaman yang sama tentang suatu topik.

##### 4. Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab dipraktekkan melalui interaksi tanya jawab antara guru dan peserta didik sehingga terjadi komunikasi dua arah (guru

bertanya dan peserta didik menjawab atau peserta didik bertanya lalu guru menjawab).

#### 5. Metode Problem Solving

Metode *problem solving* (pemecahan masalah) adalah cara melaksanakan pembelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan masalah atau jawaban oleh siswa.

#### 6. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah cara pembelajaran melalui kegiatan percobaan untuk menjawab masalah, atau membuktikan sendiri materi yang dipelajarinya dengan cara menguji suatu hipotesis.

### 2.2 Metode Eksperimen

Eksperimen dalam pelaksanaannya dibidang pendidikan sering disebut praktikum. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk menemukan teori dan membuktikan teori. Menurut Nasution (2014), mengatakan pembelajaran berbasis praktikum dapat menjadi solusi untuk mengatasi rendahnya keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa. Selain itu, praktikum dalam pelajaran biologi dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran (Hasruddin, 2012).

Dengan metode eksperimen, siswa diharapkan mampu ikut aktif mengambil bagian dalam kegiatan-kegiatan belajar untuk dirinya, belajar menguji hipotesis dan tidak tergesa-gesa mengambil kesimpulan (berpikir ilmiah). Sehingga dapat tercapainya tujuan praktikum yaitu untuk meningkatkan pemahaman konsep yang merepleksikan perlu adanya kontribusi kegiatan praktikum pada peningkatan pemahaman serta penguasaan wawasan pengetahuan (fakta, konsep, prinsip dan teori) (Rustaman, 2005). Pendapat ini diperkuat oleh Amam, F (2016) "...metode eksperimen memberi kemudahan pada siswa kelas satu dalam memahami pelajaran". Setelah siswa sudah memahami materi maka diharapkan nantinya

akan mempengaruhi hasil belajar yang lebih baik. Hal ini selaras dengan pendapat Sulastri (2019), guru berharap dengan diterapkannya metode pembelajaran yang beragam dan media yang menarik dapat membantu peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dan membuat peserta didik lebih memahami materi yang dipelajarinya sehingga aktivitas dan hasil belajar peserta didik dapat meningkat. Lanjutnya lagi dalam penelitiannya menyebutkan hasil belajar peserta didik kelas eksperimen (XI IPA 2) setelah diberi perlakuan atau belajar dengan metode praktikum berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 55%.

Keunggulan metode eksperimen di antaranya (Maulana,A.H. dkk.,2016) :

- a) Konsep yang dipelajari mudah diingat dan peserta didik lebih yakin dengan pelajaran yang didapatnya. Hal ini disebabkan karena peserta didik aktif terlibat dalam mengumpulkan fakta dan data dan memperoleh pengalaman secara langsung dengan menggunakan segenap indera yang dimilikinya (tidak mengandalkan hanya pendengaran seperti pada metode ceramah).
- b) Metode eksperimen mengakomodir pengembangan sikap peserta didik. Misalnya mendorong peserta didik bekerja sama dan menghargai orang lain di dalam kerja kelompok, melatih ketekunan dan kesabaran dalam menjalankan percobaan, dan lain sebagainya
- c) Sesuai untuk mengembangkan keterampilan psikomotor peserta didik yang dengan sejalan tuntutan kurikulum. Misalnya keterampilan menggunakan mikroskop, membedah hewan, mencampur dan mengaduk larutan, menimbang bahan, mengambil data yang diperlukan, melakukan pengukuran dan pencatatan, membuat laporan percobaan, dan keterampilan lainnya.

Tempat untuk melakukan eksperimen pada umumnya disebut laboratorium. Praktikum yang dilakukan di laboratorium dalam pembelajaran memiliki manfaat dan pengalaman yang cukup besar bagi siswa dalam ketiga ranah pembelajaran. Pada ranah kognitif, praktikum di laboratorium memberikan manfaat dalam membantu pemahaman siswa. Pada ranah

afektif, praktikum dapat melatih sikap ilmiah siswa. Pada ranah psikomotorik, pelaksanaan praktikum dapat melatih keterampilan siswa dalam menggunakan alat dan bahan (Litasari, 2014). Menurut Sagala (2010), laboratorium adalah sebuah tempat dimana percobaan dan penelitian dilakukan. Biasanya di ruang lingkup sekolah bidang ilmu seperti Fisika, Kimia dan Biologi membutuhkan laboratorium. Pembentukan pengetahuan terjadi melalui interaksi anak dengan objek fisik secara langsung dan anak melakukannya secara sendiri pada sebuah ruangan tertutup atau terbuka. Contoh laboratorium sebagai ruangan tertutup yaitu kelas, laboratorium di sekolah – sekolah dan rumah kaca. Sedangkan laboratorium sebagai ruangan terbuka yaitu kebun sekolah atau lingkungan yang dapat dijadikan sebagai ruang belajar.

## **2.3 Lembar Kerja Siswa**

### **2.3.1 Tinjauan LKS**

Salah satu bidang ilmu dalam kurikulum 2013 yang dapat dipelajari secara konstruktivistik adalah sains, melalui pendekatan *scientific approach* (Sartika, 2014). Biologi merupakan salah satu mata pelajaran sains yang dapat diajarkan melalui pendekatan *scientific approach* karena konsep-konsep dalam ilmu biologi dapat dijumpai dan diamati di kehidupan sehari-hari sehingga dapat memungkinkan terjadinya interaksi antara siswa dan objek yang dipelajari (Widyaningrum dkk, 2013).

Oleh karena itu, sebaiknya seorang guru khususnya mata pelajaran biologi, dalam setiap akan melakukan pembelajaran di kelas harus mempersiapkan bahan ajar yang baik guna lancarnya proses pembelajaran tersebut. Salah satu bahan ajar yang dimaksud yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS adalah lembaran-lembaran berisi materi, ringkasan, dan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Peran Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran salah satunya adalah sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan peserta didik (Prastowo, 2011). Dengan kata lain, adanya LKS dapat memudahkan guru

dalam proses belajar dan dapat mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan proses dari siswa.

Menurut Afifah (Tanpa Tahun), dalam rangka pengembangan LKS perlu memperhatikan desain pengembangan dan langkah-langkah pengembangannya sebagai berikut :

1. Menentukan desain pengembangan LKS Seperti halnya bahan ajar yang menggunakan media cetak, desain LKS pada dasarnya tidak mengenal pembatasan. Batas yang ada hanyalah imajinasi sebagai pendidik. Meski demikian, ada dua yang perlu diperhatikan pada saat mendesain LKS, yaitu tingkat kemampuan membaca peserta didik dan pengetahuan peserta didik. LKS didesain untuk digunakan peserta didik secara mandiri. Artinya, guru sebagai pendidik hanya berperan sebagai fasilitator, dan peserta didiklah yang diharapkan berperan secara aktif dalam mempelajari materi yang terdapat di dalam LKS.
2. Langkah-Langkah Pengembangan LKS, untuk menggunakan LKS yang menarik dan dapat digunakan secara maksimal oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, ada langkah yang ditempuh, yaitu penentuan tujuan pembelajaran, pengumpulan materi, penyusunan elemen atau unsur-unsur, serta pemeriksaan dan penyempurnaan.

Menurut Susanti dan Salamah (2015), kelayakan bahan ajar yang digunakan dalam pengembangan LKS sains berbasis keterampilan proses menurut BSNP, kelayakan bahan ajar dibagi menjadi beberapa komponen, antara lain kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian dan kelayakan kegrafikan.

### **2.3.2 Uji Kelayakan LKS**

Menurut Sugiyono (2013), angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket yang digunakan berjenis skala bertingkat (*rating scale*). Skala bertingkat (*rating scale*) yaitu sebuah pernyataan diikuti kolom-kolom yang menunjukkan tingkatan misalnya dimulai dari sangat setuju sampai dengan

sangat tidak setuju (Arikunto, 2010). Dimana angket tersebut digunakan sebagai informasi kelayakan sebuah LKS dengan kriteria Sangat Layak, Layak, Tidak Layak dan Sangat Tidak Layak. Skor setiap alternatif jawaban yang diberikan oleh responden dijabarkan dalam tabel berikut :

**Tabel 2.1. Skor Alternatif Jawaban**

Pernyataan	
Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Layak	4
Layak	3
Tidak Layak	2
Sangat Tidak Layak	1

Dari data tersebut, kemudian dihitung rata-rata setiap soal dengan rumus :

$$\bar{x} = \Sigma x / N$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = skor rata-rata

$\Sigma x$  = skor total

$N$  = jumlah butir

Menurut Djemari (2008: 123), ketentuan konversi skor kriteria penilaian ditunjukkan pada Tabel berikut:

**Tabel 2.2. Konversi Skor Kriteria Penilaian**

Interval Skor	Kriteria
$\bar{x} > Mi + 1,5(SDi)$	Sangat Layak
$Mi < x < Mi + 1,5(SDi)$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < \bar{x} < Mi$	Tidak Layak
$x < Mi - 1,5(SDi)$	Sangat Tidak Layak

Keterangan:

$Mi$  = Rerata =  $\frac{1}{2}$  (skor maksimal + skor minimal)

$SDi$  = Simpangan Baku =  $\frac{1}{6}$  (skor maksimal – skor minimal)

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

## 2.4 Faktor Eksternal Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Pertumbuhan adalah suatu kondisi bertambahnya massa, volume, atau luas permukaan tubuh individu makhluk hidup seiring dengan bertambahnya

waktu. Selama pertumbuhan tanaman akan membentuk berbagai macam organ. Pertambahan volume (ukuran) ditentukan dengan cara mengukur perbesaran ke satu atau dua arah, seperti panjang (misalnya tinggi batang), diameter (misalnya diameter batang) atau luas (misalnya luas daun). Sedangkan perkembangan adalah proses menuju kedewasaan pada organisme. Perkembangan dapat didefinisikan sebagai suatu perubahan teratur dan berkembang, seringkali menuju suatu keadaan yang lebih tinggi, lebih teratur, atau lebih kompleks, atau dapat pula dikatakan sebagai suatu seri perubahan pada organisme yang terjadi selama daur hidupnya yang meliputi pertumbuhan dan diferensiasi.

Faktor Eksternal pertumbuhan dan perkembangan tanaman menurut Kasmawati (2019:27), menyatakan "...faktor lingkungan termasuk (1)Nutrisi dan Air; (2)Cahaya; (3)Oksigen; (4)Suhu udara; (5)Kelembaban".

## **2.5 Jenis Pupuk**

Pupuk telah lama dikenal sebagai salah satu faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini terkait dengan fungsi utama pupuk yaitu sebagai penyedia unsur hara yang dibutuhkan tanaman, yang akan semakin sedikit tersedia di alam karena diserap tanaman. Kebutuhan unsur hara dan ketersediaannya yang tidak seimbang di alam, membuat pupuk menjadi solusi atas masalah kecukupan kebutuhan unsur hara tanaman yang dibudidayakan.

Menurut Pudji Astuti (2018), pengkategorian pupuk yang dikenal luas antara lain adalah pembagian jenis pupuk berdasarkan : (<https://pertanian.pontianakkota.go.id/>)

a) Pupuk berdasarkan asalnya

- Pupuk Alam

Pupuk alam adalah pupuk yang bahan-bahannya berasal dari alam, baik yang dapat langsung dimanfaatkan, maupun yang memerlukan proses pengolahan. Contoh diantaranya kompos, seresah, pupuk kandang dan humus

- Pupuk Buatan

Pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik, dengan mengolah sumber daya alam/bahan mineral menggunakan reaksi kimia atau fisika, contoh ure, TSP dan lain - lain

b) Pupuk Berdasarkan Senyawa Penyusun

- Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik (alami) seperti tumbuhan dan hewan, contoh pupuk kandang, kompos, pupuk hijau dan humus.

- Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik adalah jenis pupuk yang berasal dari bahan anorganik, biasanya mengandung unsur hara/mineral tertentu. Jenis pupuk ini biasa dikenal pula dengan sebutan pupuk kimia, contoh Urea (mengandung unsur Nitrogen), SP-36 (mengandung unsur Fosfor) dan lain – lain.

c) Pupuk Berdasarkan Bentuk Fisik

- Pupuk Padat

Pupuk padat adalah pupuk yang berbentuk bahan padat seperti bentuk onggokan, remahan, butiran, atau kristal. Pemakaian pupuk padat langsung di berikan atau ditaburkan di media tanam, contoh humus, pupuk kandang, urea, NPK mutiara.



**Gambar 2.1. NPK Mutiara**

Sumber : Dokumentasi pribadi

- Pupuk Cair

Pupuk cair adalah pupuk yang berbentuk bahan cair, berupa konsentrat atau cairan. Pemakaian pupuk cair dilakukan dengan penyemprotan dan penyiraman, contoh kosarin, amonia cair, pupuk organik cair.

d) Pupuk Berdasarkan Kandungan

- Pupuk Tunggal

Pupuk tunggal adalah pupuk yang hanya mengandung 1 unsur hara tertentu saja, contoh Pupuk urea (mengandung Nitrogen)

- Pupuk Majemuk

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung beberapa unsur hara tertentu, contoh Pupuk N-P (mengandung Nitrogen dan Fosfor), Pupuk N-K (mengandung Nitrogen dan Kalium) dan Kompos

- Pupuk Lengkap

Pupuk lengkap adalah pupuk yang mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Bahkan ada pupuk lengkap yang juga mengandung bahan pestisida, contoh NPK.

## 2.6 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair merupakan pupuk organik dalam bentuk cair dan pada umumnya merupakan bahan organik yang dilarutkan dengan pelarut seperti air. Pada dasarnya limbah dari bahan organik bisa dimanfaatkan menjadi pupuk, limbah cair banyak mengandung unsur hara (NPK). Adapun klasifikasi dari pupuk organik cair diantaranya pupuk kandang cair, biogas, pupuk cair dari limbah organik dan pupuk cair dari limbah kotoran (Glio, 2015). Pupuk yang baik digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan adalah pupuk dari bahan dasar yang mengandung unsur hara makro dan mikro, ...(Anggraeni, 2017)

Menurut Sarwono (2011), menyatakan bahwa pupuk organik mempunyai banyak kelebihan, apabila dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu pupuk yang memiliki unsur hara yang lebih lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro dan pupuk organik mengandung asam-asam organik, enzim dan hormon yang tidak terdapat dalam pupuk

buatan. Dalam penelitian Masluki (2013),”...pemberian POC urin sapi terhadap pertumbuhan dan perkembangan tinggi tanaman bayam merah menunjukkan pengaruh sangat nyata”. Jenis pupuk cair lebih efektif dan efisien jika diaplikasikan pada daun, bunga dan batang dibanding pada media tanam (kecuali pada metode hidroponik).(https:// www.dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/cara-membuat-pupuk-organik-cair).

Pemberian pupuk organik secara tepat dan teratur dapat memenuhi kebutuhan tanaman terhadap unsur hara.

Jenis pupuk organik cair yang dibuat dari bahan-bahan organik yang difermentasikan dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup dapat dengan cukup mudah kita dapatkan di pasaran dengan berbagai macam merk dan variasi harga. Berikut contoh dari pupuk organik cair yang di jual di pasaran :

**Tabel 2.3. Contoh Pupuk Organik Cair**

No	Nama Merk Dagang	Kandungan	Gambar	Sumber
1	Multitonik	C Organik : 4,84 %, P2O5: 1,03 %, Fe : 0,01 %, pH : 5,42 %, K <sub>2</sub> O : 4,75 %, Cu : 1.19 ppm ; Mn : 11,38 ppm ; Zn : 6,84 ppm ; Co : 1,14 ppm ;		<a href="https://www.tokopedia.com/agridepo/multitonik-500-ml-pupuk-organik-cair-plus-mikro-lengkap">https://www.tokopedia.com/agridepo/multitonik-500-ml-pupuk-organik-cair-plus-mikro-lengkap</a>
2	NASA	N 0.12%, K 0.31%, P2O5 0.03%, Ca 60.40 ppm, Cl 0.29%, Mn 2.46 ppm, S 0.12%, Mg 16.88 ppm, Fe 12.89		<a href="http://www.agrokomplek.id/2017/05/pupuk-organik-cair-nasa.html">http://www.agrokomplek.id/2017/05/pupuk-organik-cair-nasa.html</a>

		<p>ppm, Zn 4.71 ppm, Cu &lt;0.03 ppm, Na 0.15%, Si 0.01%, B 60.84 ppm, Co &lt;0.05 ppm, NaCl 0.98%, Al 6.38 ppm, Se 0.11 ppm, Cr &lt;0.06 ppm, As 0.11 ppm, Mo &lt;0.2 ppm, SO<sub>4</sub> 0.35%, V &lt;0.04 ppm, C/N ratio 0.86%, lemak 0.44%, ph 7.5, protein 0.72%.</p>		
3	POMI	<p>C organik 15 %, hara makro (N, P, dan K) dan mikro esensial serta mikrobial-mikrobial unggul penambat N, pelarut P dan K, asam amino, enzyme, vitamin, anti body tanaman dan zat pengatur tumbuh alami.</p>		<p><a href="https://www.acidatama.co.id/produk-agro.php?id=6">https://www.acidatama.co.id/produk-agro.php?id=6</a></p>
4	FRUTOR	<p>Unsur hara makro dan mikro yang lengkap yang diperlukan tanaman buah..</p>		<p>Dokumen pribadi</p>

		<p>Mengandung <i>Gibberellin</i> untuk merangsang tumbuhnya pembungaan tanaman buah.</p> <p>Mengandung <i>Auksin</i> untuk merangsang pertumbuhan akar.</p> <p>Mengandung <i>Sitokinin</i> untuk merangsang pertumbuhan tunas dan daun tanaman.</p> <p>Mengandung asam amino yang diperlukan untuk tanaman.</p>		
--	--	---	--	--

## 2.7 Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor. l*)

Menurut Saparinto (2013), klasifikasi dalam tata nama (sistematika) tumbuhan, tanaman bayam merah termasuk ke dalam :

Kingdom : Plantae  
Sub kingdom : Tracheobionta  
Super Divisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Hamamelidae  
Ordo : Caryophyllales  
Famili : Amaranthaceae  
Genus : Amaranthus  
Spesies : *Amaranthus tricolor l*

Tanaman bayam berasal dari Amerika dan mudah tumbuh tersebar di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Setiap tanaman memiliki karakteristik yang berbeda, terutama pada pertumbuhan dan lokasi tumbuhnya. Bayam dapat tumbuh baik di dataran tinggi, dataran rendah, perkarangan rumah, maupun di kebun (Oktariyanti, 2019). Bayam merupakan tanaman yang berbentuk perdu dan tingginya dapat mencapai  $\pm 1\frac{1}{2}$  meter, tumbuhan yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau, biji tanaman bayam merah berukuran sangat kecil dan halus, berbentuk bulat, dan berwarna coklat tua sampai mengkilap sampai hitam kelam, dikenal sebagai sayuran dengan sumber zat besi yang penting dan memiliki kandungan gizi yang banyak.

Menurut Handayani (2012), manfaat kesehatan dari Bayam :

a) Melawan Sel Kanker

Vitamin A dan C serta serat, asam folat dan 13 flavonoid dalam bayam sangat bermanfaat dalam memerangi sel kanker. Bayam menurunkan resiko kanker sebesar 34% terutama pada kanker payudara, kanker rahim, kanker prostat, kanker kulit, dan kanker perut.

b) Sumber Anti-Inflamasi

Bayam mengandung sifat alkalinitas yang tinggi sehingga membuat sayur ini pilihan yang sempurna bagi penderita penyakit inflamasi, seperti rheumatoid arthritis dan osteoarthritis.

c) Mengurangi Resiko Penyakit Kardiovaskular

Bayam merupakan sumber folat yang baik, yang dapat mengurangi homosistein, asam amino yang ditemukan dalam darah. Tingginya tingkat homosistein dalam darah menyebabkan resiko penyakit jantung. Bayam juga mengandung choline dan inositol, yang membantu mencegah pengerasan pembuluh darah.

d) Menurunkan Tekanan Darah Tinggi

Bayam kaya akan kalium dan rendah sodium. Tingkat mineral yang seimbang ini sangat bermanfaat bagi pasien dengan tekanan darah tinggi. Selain itu, folat dalam bayam juga membantu menurunkan tekanan darah

tinggi dan melemaskan pembuluh darah, dengan demikian mempertahankan kelancaran pembuluh darah.

e) Mencegah Osteoporosis

Secangkir daun bayam segar memenuhi 200% kebutuhan nilai harian akan vitamin K. Vitamin ini amat penting dalam pencegahan keropos tulang. Selain itu mineral lainnya seperti magnesium, seng, tembaga, fosfor dalam bayam juga membantu menguatkan tulang.

f) Mencegah Diabetes

Bayam sangat berguna bagi orang yang menderita diabetes. Magnesium ditemukan dalam bayam membantu untuk mencegah komplikasi yang terjadi setelah diabetes. Mengonsumsi bayam akan membantu menstabilkan gula darah dan mencegah dari berfluktuasi terlalu banyak.

g) Mencegah Anemia

Sumber zat besi dalam bayam membantu dalam mencegah anemia. Zat besi meregenerasi atau memperbanyak sel darah merah, yang membawa oksigen keseluruh bagian tubuh.

h) Meningkatkan Kualitas Penglihatan

Sumber lutein, karotenoid yang terkandung dalam bayam dapat membantu melindungi mata terhadap katarak. Bayam juga kaya akan vitamin A, yang membuatnya sangat bermanfaat untuk penglihatan.

i) Mengobati Pendarahan Gusi

Dalam mengobati gusi berdarah yang disebabkan oleh kekurangan vitamin C dan asupan terlalu banyak gula halus. Dengan mencampur dan jus wortel sangat membantu untuk mengobati gusi berdarah.

Begitu banyak kandungan gizi dan maanfaatnya, maka wajar tanaman bayam sangat diminati masyarakat untuk dibudi dayakan.



**Gambar 2.2 Bayam Merah**  
Sumber : Dokumentasi pribadi



**Gambar 2.3 Benih Bayam Merah**  
Sumber : Dokumentasi pribadi

## **2.8 Budidaya Bayam Merah di Polybag atau Pot**

Bayam merupakan tanaman sayur yang cukup mudah dibudidayakan, bisa ditanam pada lahan yang luas seperti di ladang maupun pada lahan yang sangat sempit seperti dalam pot atau polybag. Media tanam untuk budidaya bayam pun saat ini tidak melulu dengan tanah, tetapi bisa dengan media tanpa tanah (hidroponik). Dengan demikian, orang atau masyarakat yang tidak memiliki lahan yang luas pun bisa juga melakukan budidaya bayam.

Penanaman tanaman bayam dengan lahan yang sempit bisa dilakukan dengan memanfaatkan pekarangan rumah. Pekarangan rumah dapat dipahami sebagai areal kosong yang berdekatan dengan rumah atau bangunan yang lain. Jika ingin menanam bayam dalam pot, baik pot biasa, polybag, atau pot vertikultur, ada beberapa hal yang harus dipersiapkan, antara lain (1) pemilihan benih, (2) persiapan wadah tanam (pot biasa, polybag, pot vertikultur), (3) media tanam, (4) pengisian media tanam ke dalam pot, (5) penanaman, (6) pemeliharaan dan (7) pemupukan.

Adapun langkah – langkah penanaman bayam dalam polybag atau pot, sebagai berikut : (Elvata,2017)

### **a) Pemilihan Benih**

Pemilihan benih merupakan hal pokok yang perlu diperhatikan dalam penanaman bayam dalam pot atau penanaman tanaman pada umumnya. Benih yang bagus atau benih yang berasal dari varietas unggul akan mempengaruhi keberhasilan budidaya bayam karena benih yang berasal dari varietas unggulan akan tahan terhadap penyakit dan berkualitas bagus.

### **b) Persiapan Wadah Tanam**

Hal penting yang harus diperhatikan dalam usaha pembudidayaan bayam atau tanaman lainnya dalam wadah tanam adalah memberi lubang pada permukaan dasar wadah. Pemberian lubang tersebut bertujuan untuk mengatur sanitasi air ketika penyiraman, supaya kelebihan air ketika penyiraman tidak menggenang di dalam wadah tanam.



**Gambar 2.4 Polybag**

Sumber : Dokumentasi pribadi

c) Persiapan Media Tanam

Bayam memerlukan tanah yang gembur dan cukup longgar untuk memudahkan akar tanaman tumbuh dengan baik dan memudahkan pencabutan saat panen. Oleh karena itu sebelum penanaman tanah harus digemburkan terlebih dahulu. Untuk mendapatkan media tanah yang siap pakai pada saat sekarang kita bisa dengan mudah dapatkan di pasaran.



**Gambar 2.5 Contoh Media Tanam**

Sumber : Dokumentasi pribadi

d) Pengisian Media Tanam ke dalam Pot atau Polybag

Media tanam yang telah disiapkan sebaiknya dimasukkan ke dalam wadah tanam kemudian dibiarkan dalam waktu beberapa hari. Dengan kata lain, penanaman bayam tidak dilakukan bersamaan dengan pemasukan media tanam ke dalam wadah tanam. Alasannya adalah supaya media tanam yang dimasukkan dalam wadah tanam menyatu dengan sempurna terlebih

dahulu bisa disebut media tanam mengalami pematangan dan memadat, sehingga tidak ada permukaan wadah tanam yang berongga.

e) Penanaman

Penanaman bisa dilakukan dalam bentuk bibit maupun benih. Jika penanaman dalam bentuk bibit maka perlu dilakukan penyemaian terlebih dahulu sebelum penanaman. Apabila penanaman berupa benih maka benih tersebut langsung di taburkan di atas permukaan media tanam kemudian ditutup atau dilapisi dengan media tanam.

f) Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman bayam dalam pot atau wadah tanam pada dasarnya sama dengan tanaman bayam dalam bedeng. Kebutuhan air, sinar matahari, dan kebersihan lingkungan harus selalu dipantau setiap saat. Apabila ada tanaman yang terserang penyakit, harus segera ditindaklanjuti, baik dengan cara mekanik (memetik atau mencabut tanaman yang terserang penyakit) atau dengan pemberian pestisida alami.

g) Pemupukan

Pemupukan tanaman dalam wadah tanam dilakukan seminggu sekali dengan dosis yang sangat rendah. Dengan kata lain, tanaman dalam wadah tanam porsi pupuk yang diberikan hanya sedikit tetapi berulang kali.

## **2.9 Jenis – Jenis Hama dan Penyakit**

### **2.9.1 Hama**

a) Ulat Daun

Ulat daun menyerang tanaman dengan cara memakan daun. Biasanya ulat daun suka pada daun yang masih muda. Dampaknya, daun akan banyak yang berlubang bekas gigitan.

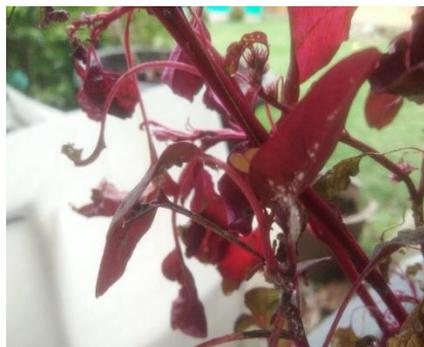


**Gambar 2.6 Ulat Daun**

Sumber: <https://caramurahmeriah.blogspot.com/2019/10/cara-mengatasi-hama-ulat-pada-daun-bayam.html>

b) Kutu daun

Kutu daun atau bisa disebut sebagai hama tungau biasanya ditemui di balik daun. Hama ini menyerang tanaman dengan cara menghisap cairan mesofil pada daun sehingga tanaman tidak bisa melakukan proses fotosintesis. Dampaknya, akan muncul bintik kuning pada permukaan daun yang lama-kelamaan melebar dan berubah kecoklatan pada akhirnya menghitam, melengkung, dan berpilin. Bahkan jika serangan kutu daun sangat parah maka daun akan rontok sebelum waktunya, serta tanaman akan menjadi kerdil.



**Gambar 2.7 Kutu Daun**

Sumber : Dokumentasi Pribadi

c) Bekicot

Hama ini menyerang dengan memakan benih di pesemaian sehingga tanaman tidak tumbuh. Pada daun, batang, dan akar bayam terlihat bekas gigitan berupa lubang-lubang. Pada areal sekitar tanaman yang terserang terdapat kotoran hama yang berwarna hitam.



**Gambar 2.8 Bekicot**

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pengendalian fisik dilakukan dengan cara membunuh atau membuang hama yang berada pada tanaman. Maksud dari pengendalian kimiawi, yaitu penanggulangan hama dengan insektisida nabati. Insektisida dapat diperoleh dengan membeli di toko pertanian atau dengan membuat sendiri.

## 2.9.2 Penyakit

a) Rebah kecambah

Penyakit rebah kecambah merupakan penyakit yang berupa pembusukan pada leher akar tumbuhan yang baru tumbuh dari biji (berkecambah). Akibatnya leher akar akan mengecil sehingga tidak kuat menyangga batang tanaman, sehingga tumbuhan yang baru tumbuh akan rebah. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Phytophthora* atau *Rhizoctonia Solani*.

b) Karat putih

Penyakit karat putih disebabkan oleh jamur. Gejala penyakit ini bisa diamati dari bagian permukaan daun yang lama kelamaan muncul bercak putih yang disertai dengan rusaknya daun..



**Gambar 2.9 Penyakit Karat Putih**

Sumber: [http://sisinfo\\_horti.litbang.pertanian.go.id/expertsys/index.php](http://sisinfo_horti.litbang.pertanian.go.id/expertsys/index.php)

c) Spinach Blight

Penyebab dari penyakit ini adalah virus *Mozaik Cucumber*, Tanda-tanda dari tanaman yang terjangkiti dari penyakit ini adalah permukaan daun muda yang menguning dan menyempit serta menggulung. Penyakit ini termasuk penyakit yang mudah menular.



**Gambar 2.10 Tanaman terkena penyakit *Spinach Blight***

Sumber: <http://www.bebeja.com/wp-content/uploads/2013/04/virus-kuning-cabai-300x225.jpg>

## **BAB III**

### **PEMBAHASAN**

Untuk mengembangkan pembelajaran abad 21, guru harus memulai satu langkah perubahan yaitu merubah pola pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru menjadi pola pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dengan harapan siswa akan lebih aktif, interaktif, lebih mempelajari yang lebih konkret dengan kenyataan.

#### **3.1 Pembelajaran**

Pada KD 3.1 dengan materi pokok pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dengan KD 4.1. Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Seperti yang di uraikan bab sebelumnya, bahwa metode dan model pembelajaran yang bisa dipakai yaitu metode eksperimen atau praktikum. Sudah banyak juga guru yang menerapkannya, karena dengan metode dan model pembelajaran ini siswa dapat membuktikan sendiri teori yang dipelajari melalui serangkaian percobaan, namun menurut pandangan penulis masih banyak rekan – rekan guru memberikan hal yang serupa atau hampir mirip apa yang sudah siswa dapatkan pada jenjang SMP.

Jika rekan guru di jenjang SMA memberikan pembelajaran yang hampir serupa maka di khawatirkan siswa tidak akan mendapatkan pengetahuan yang baru dari pengalaman mereka sendiri dan tidak bisa mengembangkan kompetensinya. Hal ini bisa dilihat oleh penulis, pada saat membahas materi “Pengaruh Faktor Eksternal Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman” di kelas XII IPA 3 SMAN 2 Cibitung dengan metode eksperimen yang masih dalam kondisi pembelajaran jarak jauh

dengan menggunakan media Google Class Room, Google meet, blogspot dan media lainnya, dimana pada saat itu penulis masih membebaskan siswa untuk menentukan faktor eksternal yang dipakai, ternyata masih banyak siswa yang mengumpulkan tugas eksperimennya yang memilih air dan cahaya sebagai faktor eksternalnya. Selain itu ada juga yang memilih faktor suhu. Menurut Hasmiati (2016), sementara faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tidak melulu hanya faktor cahaya. Ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan antara lain nutrisi.

**Tabel 3.1 Pemilihan Faktor Eksternal Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kelas XII IPA 3**

	Pakai Pupuk	Pakai Cahaya dan Air
Jumlah Siswa	7	19

Dari data tersebut, terlihat cukup jelas bahwa siswa XII IPA 3 masih cenderung mencari faktor yang tidak berbeda atau baru waktu mereka masih berada pada jenjang SMP. Terlepas dari kendala sarana dan prasarana laboratorium sekolah yang masih belum memadai dan kondisi pada saat masa wabah Covid 19 yang membuat proses pembelajaran menjadi kurang lancar dibandingkan tatap muka, hal tersebut bisa mengindikasikan bahwa jika seorang guru tidak mencoba untuk mengajak atau memfasilitasi siswa dengan jelas ke suatu hal yang berbeda maka siswa akan kesulitan untuk mendapatkan pengetahuan yang baru dari pengalaman mereka sendiri.

Hal ini perlu dilakukan karena pada abad ke 21, sebaiknya seorang guru harus membiasakan siswa untuk belajar dalam ruang lingkup pola berpikir tinggi (Higher Order Thingking). Menurut Rohim , Bima dan Julian (2016) untuk mampu mengembangkan pembelajaran abad 21 ini ada beberapa hal yang penting untuk diperhatikan yaitu antara lain : “...Masukkan unsur berpikir tingkat tinggi”. Dimana seorang guru harus mampu memberikan tugas di tingkat aplikasi, analisa, evaluasi dan kreasi.

Untuk itu penulis berpandangan perlu adanya yang dirubah dan dikembangkan dalam proses pembelajarannya, salah satunya yaitu perlu dilakukan perubahan dalam pemilihan faktor eksternal yaitu pupuk organik

cair pada materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai salah satu bahan yang bisa dicantumkan pada LKS (format LKS terlampir).

### **3.2 Pengembangan LKS**

Berdasarkan hasil yang didapat sebelumnya pada materi pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, bahwa masih banyak siswa yang masih nyaman dan terbiasa dengan memilih faktor air dan cahaya sebagai faktor eksternalnya. sehingga pengembangan keterampilan yang lainnya tidak tercapai. Kiranya perlu ada perubahan dalam memilih faktor eksternal yang dipakai pada saat praktikum, contohnya yaitu dari unsur nutrisi. Dimana unsur nutrisi atau hara merupakan unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, meskipun di dalam tanah terdapat unsur hara namun lama kelamaan akan habis. Oleh karena dalam budidaya tanaman perlu ada perlakuan pemberian pupuk untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Pada kesempatan kali ini Penulis dalam pengembangannya baru melakukan beberapa langkah, diantaranya melakukan observasi ke siswa terkait pemilihan faktor eksternal yang digunakan, memberikan angket kepada Guru dan tanggapan siswa terkait rancangan LKS yang dibuat melalui media Google Spreadsheet. Terkait pemberian angket tanggapan kepada siswa, penulis menjelaskan seandainya mereka sudah melakukan serangkaian kegiatan seperti yang ada pada LKS lalu kemudian barulah mereka memberi tanggapannya sesuai yang ada pada format angket.

#### **3.2.1 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Siswa**

Berikut hasil uji kelayakan angket tanggapan siswa dari berbagai aspek :

**Tabel 3.2 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Siswa Aspek Kelayakan Isi**

	<b>Penilaian Tanggapan Siswa</b>
--	----------------------------------

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Rata – Rata Jumlah Skor (X)</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Kriteria</b>
Kelayakan Isi	250	12,50	3,12	Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 13$

Layak :  $10 < X < 13$

Tidak Layak :  $13 < X < 10$

Sangat Tidak Layak :  $X < 7$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.3 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Siswa Aspek Kelayakan Bahasa**

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Penilaian Tanggapan Siswa</b>			
	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Rata – Rata Jumlah Skor (X)</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Kriteria</b>
Kelayakan Bahasa	121	6,05	3,02	Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 6,5$

Layak :  $5 < X < 6,5$

Tidak Layak :  $3,5 < X < 5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 3,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.4 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Siswa Aspek Kelayakan Penyajian**

<b>Aspek Penilaian</b>	<b>Penilaian Tanggapan Siswa</b>			
	<b>Jumlah Skor</b>	<b>Rata – Rata Jumlah Skor (X)</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Kriteria</b>

Kelayakan Penyajian	138	<b>6,90</b>	3,45	Sangat Layak
---------------------	-----	-------------	------	--------------

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 6,5$

Layak :  $5 < X < 6,5$

Tidak Layak :  $3,5 < X < 5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 3,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.5 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Siswa Aspek Kelayakan Grafik**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Siswa			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan Grafik	128	<b>6,40</b>	3,20	Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 6,5$

Layak :  $5 < X < 6,5$

Tidak Layak :  $3,5 < X < 5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 3,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.6 Perhitungan Nilai Keseluruhan Tanggapan Siswa**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Siswa			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Keseluruhan	642	32,10	3,21	Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 32,5$

Layak :  $25 < X < 32,5$

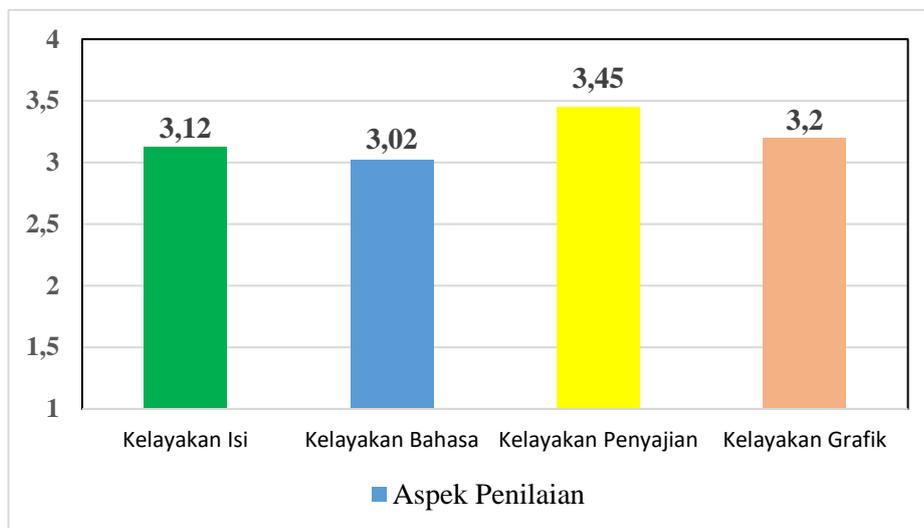
Tidak Layak :  $17,5 < X < 25$

Sangat Tidak Layak :  $X < 17,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

Hasil uji kelayakan LKS pengaruh faktor eksternal (pupuk organik cair) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bayam merah dari tanggapan siswa jika disajikan dalam bentuk diagram, sebagai berikut :

**Diagram 3.1 Hasil Uji Kelayakan LKS oleh Tanggapan Siswa**



Data hasil uji kelayakan LKS terhadap tanggapan siswa meliputi aspek kelayakan isi dengan jumlah 4 soal, kelayakan bahasa 2 soal, kelayakan penyajian 2 soal dan kelayakan grafik 2 soal dan secara keseluruhan berjumlah 10 soal dengan jumlah responden 20 siswa yang mengisi angket dari 26 siswa yang disebarakan melalui Google Spreadsheet. Hasil uji kelayakan LKS oleh 20 siswa kemudian dianalisis menggunakan skala *likert* dengan rentang skor 1 sampai 4.

Berdasarkan perhitungan hanya dari aspek kelayakan penyajian yang memberikan hasil kriteria sangat layak dengan rata – rata jumlah skor sebesar 6,90 berada pada  $X > 6,5$  dengan rerata skor 3,45, sedangkan pada aspek lainnya memberikan hasil kriteria layak, kelayakan isi rata – rata jumlah skornya 12,50 berada pada  $10 < X < 13$  dengan rerata skor 3,45, kelayakan

bahasa rata – rata jumlah skornya 6,05 berada pada  $5 < X < 6,5$  dengan rerata skor 3,02 dan kelayakan grafik rata – rata jumlah skornya 6,40 berada pada  $5 < X < 6,5$  dengan rerata skor 3,20. Begitu juga dengan nilai rata – rata jumlah skor secara keseluruhan sebesar 32,10 berada pada  $25 < X < 32,5$  dengan rerata skor 3,21 yang memberikan hasil dengan kriteria layak.

### 3.2.2 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Guru

Berikut hasil uji kelayakan angket tanggapan siswa dari berbagai aspek :

**Tabel 3.7 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Guru Aspek Kelayakan Isi**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Guru			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan Isi	20	10	3,33	Sangat Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 9,75$

Layak :  $7,5 < X < 9,75$

Tidak Layak :  $5,25 < X < 7,5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 5,25$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.8 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Guru Aspek Kelayakan Bahasa**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Guru			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan Bahasa	14	7	3,50	Sangat Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 6,5$

Layak :  $5 < X < 6,5$

Tidak Layak :  $3,5 < X < 5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 3,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.9 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Guru Aspek Kelayakan Penyajian**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Guru			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan Penyajian	19	<b>9,5</b>	3,16	Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 9,75$

Layak :  $7,5 < X < 9,75$

Tidak Layak :  $5,25 < X < 7,5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 5,25$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

**Tabel 3.10 Hasil Uji Kelayakan LKS Tanggapan Guru Aspek Kelayakan Grafik**

Aspek Penilaian	Penilaian Tanggapan Guru			
	Jumlah Skor	Rata – Rata Jumlah Skor (X)	Rerata Skor	Kriteria
Kelayakan Grafik	15	<b>7,5</b>	3,75	Sangat Layak

Keterangan kriteria :

Sangat Layak :  $X > 6,5$

Layak :  $5 < X < 6,5$

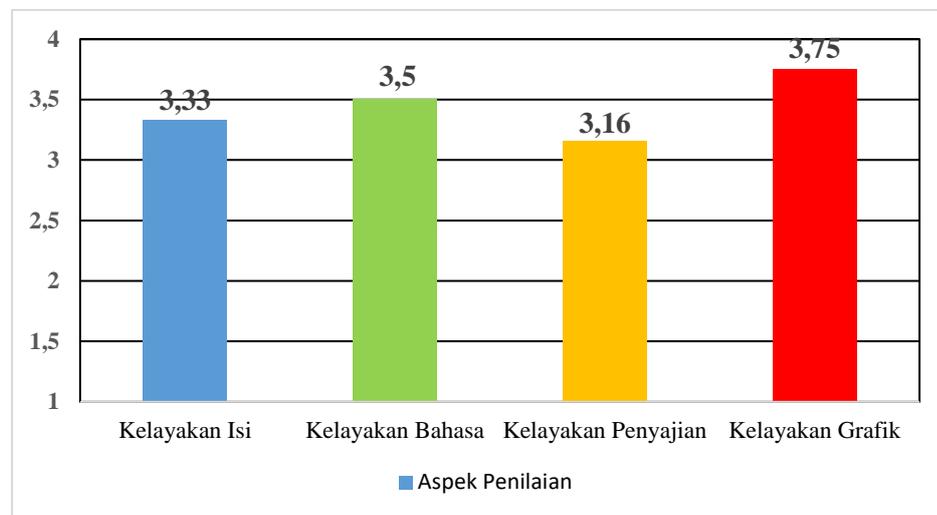
Tidak Layak :  $3,5 < X < 5$

Sangat Tidak Layak :  $X < 3,5$

Perhitungan lebih rinci pada lampiran

Hasil uji kelayakan LKS pengaruh faktor eksternal (pupuk organik cair) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bayam merah dari tanggapan guru jika disajikan dalam bentuk diagram, sebagai berikut :

**Diagram 3.2 Hasil Uji Kelayakan LKS oleh Tanggapan Guru**



Data hasil uji kelayakan LKS terhadap tanggapan guru meliputi aspek kelayakan isi dengan jumlah 3 soal, kelayakan bahasa 2 soal, kelayakan penyajian 3 soal dan kelayakan grafik 2 soal dan secara keseluruhan berjumlah 10 soal dengan jumlah responden 2 guru yang mengisi angket melalui Google Spreadsheet. Hasil uji kelayakan LKS oleh 2 guru kemudian dianalisis menggunakan skala *likert* dengan rentang skor 1 sampai 4.

Berdasarkan perhitungan hanya dari aspek penyajian yang mendapatkan kriteria layak dengan rata – rata jumlah skor sebesar 9,5 berada pada  $7,5 < X < 9,75$  dengan rerata skor 3,16, sedangkan pada aspek yang lainnya memberikan hasil dengan kriteria sangat layak, kelayakan isi rata – rata jumlah skor sebesar 10 berada pada  $X > 9,75$  dengan rerata skor 3,33, kelayakan bahasa rata – rata jumlah skor sebesar 7 berada pada  $X > 6,5$  dengan rerata skor 3,50, kelayakan grafik rata – rata jumlah skor sebesar 7,5 berada pada  $X > 6,5$  dengan rerata skor 3,75.

Dari hasil yang didapat untuk sementara ini dalam rancangan pengembangan LKS penggunaan faktor pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman dari tanggapan Guru dan Siswa mendapatkan hasil kriteria layak dan sangat layak baik kriteria bagian isi, bahasa, penyajian dan grafik. Sehingga penulis yakin bahwa rancangan pengembangan LKS ini layak digunakan untuk siswa. Namun sebelum itu, perlu dilakukan penilaian dari para ahli agar menjadi lebih baik dan benar – benar layak digunakan oleh siswa.

### **3.3. Uji Coba Eksperimen**

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan sebelumnya bahwa dalam mempelajari pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, penulis mengusulkan dalam kegiatan pembelajarannya mengangkat faktor nutrisi (contoh pupuk organik cair) sebagai salah satu bahan yang dibahas dan digunakan dalam kegiatan eksperimennya.

Inti point dalam rancangan yang telah dibuat, penulis ingin memperkenalkan pupuk organik cair sebagai bahan faktor eksternalnya, khususnya jenis pupuk organik cair yang dibuat dari bahan-bahan organik yang difermentasikan dalam kondisi anaerob dengan bantuan organisme hidup, yang sudah banyak dijual di pasaran contohnya Multitonic. Pupuk organik cair bisa diaplikasikan ke tanaman sebagai pemupukan susulan, dimana perlakuan pemupukan susulan sangat diperlukan dalam proses budidaya tanaman agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Adapun untuk alat ataupun bahan yang digunakan, penulis menyarankan memanfaatkan sumber daya yang ada di rumah atau dengan kata lain di cari alat dan bahan alternatif sesuai dengan fungsinya yang pada intinya tidak memberatkan siswa dalam pelaksanaannya nanti. Selaras dengan pendapat Hasmiati (2016), padahal keterbatasan fasilitas dan alat praktikum bukan menjadi penghambat, karena praktikum dapat dilaksanakan dengan alat yang sederhana bahkan alat atau barang bekas yang dapat ditemukan dimana saja. Contoh untuk tanaman yang dipakai, jika tidak ada bibit bayam merah bisa diganti dengan jenis tanaman sayuran lainnya, untuk

penggunaan pupuk organik cair bisa menggunakan merk dagang apa saja, untuk media tanam jika tidak ada pot atau polybag bisa pakai kaleng bekas dan lain - lain. Dari apa yang diuraikan di atas, dari sisi kemungkinan hambatan dan contoh solusi penyelesaiannya maka kegiatan percobaan ini bisa dilakukan oleh siswa.

Menurut Maulana, A.H. dan Syarif, M. (2016), Agar metode eksperimen ini dapat berhasil secara optimal, penting bagi guru untuk merancang langkah-langkah eksperimen dengan baik, lalu menguji coba eksperimen terlebih dahulu sebelum dilaksanakan di kelas. Oleh karena itu, sebelumnya penulis telah melakukan serangkaian uji coba kegiatan eksperimen dari rancangan LKS yang telah dibuat. Pada kesempatan kali ini penulis menggunakan bahan pupuk organik cair merk Multitonik dan benih atau biji tanaman bayam merah. Dalam eksperimennya nanti, siswa bisa juga menggunakan bibit tanaman lain yang sudah mencapai tahap perkecambahan jadi tidak perlu memulainya dari benih atau biji.

Berikut langkah kerja yang dilakukan penulis di rumah sebagai uji coba sebelum diberikan sebagai tugas ke siswa :

- a) Meyiapkan alat dan bahan :
  - Alat : Alat ukur (contoh : penggaris), alat takar air (dari botol bekas), alat takar pupuk (bekas takaran obat batuk), wadah media tanam (contoh : polybag / pot/ kaleng bekas dll) 12 pcs, ember, alat tulis
  - Bahan : Benih Bayam merah secukupnya, Pupuk organik cair, tanah, air
- b) Memasukkan tanah ke dalam media tanam
- c) Memasukkan benih bayam/ tanaman sayuran lain ke dalam media tanam secukupnya secara merata, dibagi menjadi 2 kelompok : kelompok A (6 pcs) yang tidak diberi perlakuan pupuk organik cair, kelompok B (6 pcs) yang diberi perlakuan pupuk organik cair.
- d) Beri label pada masing – masing wadah media :
  - Kelompok A = A1 – A6
  - Kelompok B = B1 – B6

- e) Siram secukupnya
- f) Langkah Perawatan :
  - Dilakukan penyiraman 2 kali sehari (jika kondisi hujan cukup 1 kali sehari)
  - Pemberian pupuk organik cair dengan interval 1 minggu (setelah muncul kecambah),  $\pm 2,5$  ml / liter air (sesuai takaran pada kemasan) dengan aplikasi 220 ml / media tanam
  - Pembersihan lahan jika ada tanaman liar / gulma
- g) Langkah Pengamatan :
  - Pengukuran tinggi tanaman bayam merah.(interval 1 minggu sekali, selama 2 – 4 minggu)
  - Pencatatan hasil pengukuran pada tabel

Hasil pengamatan untuk muncul kecambah, kelompok A dan kelompok B rata – rata muncul pada hari ke 2 dan 3 setelah proses peletakkan benih ke dalam media tanam. Untuk tinggi tanaman, selama 4 minggu untuk kelompok A yang memberikan hasil rata – rata tinggi yang paling baik sebesar 5,25 cm (A5), sedangkan pada kelompok B sebesar 8,58 cm (B1) (data terlampir). Dengan demikian dari hasil yang didapat, bahwa dengan pemberian perlakuan pupuk organik cair dengan merek Multitonik 2,5 ml/liter air dengan aplikasi 200 – 220 ml/tanaman memberikan hasil rata – rata tinggi tanaman yang lebih baik.

Dalam pelaksanaan kegiatan uji coba eksperimen, ada beberapa kendala yang dihadapi di lapangan, diantaranya :

- a) Hama, selama proses eksperimen yang ditemukan adalah bekicot dan kutu daun. Cara untuk mengatasinya yaitu dengan cara mekanis, penyingkiran hama tersebut dengan cara dibuang atau dibunuh.
- b) Curah hujan yang tinggi, cara mengatasinya dengan memberi penghalang di atas tanaman (contoh dari plastik bekas wadah media tanam) agar meminimalisir terkena air dalam jumlah yang banyak
- c) Binatang peliharaan (ayam, kucing) yang bisa merusak tanaman akibat aktivitasnya.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan**

1. Rancangan pengembangan LKS metode eksperimen dengan pemilihan bahan pupuk organik cair sebagai pembahasan materi pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk sementara layak untuk digunakan.
2. Hasil uji kelayakan tanggapan siswa memberikan hasil, aspek isi nilai  $x$  sebesar 12,50 berada pada  $10 < X < 13$ , yang masuk dalam kategori layak dengan rerata skor sebesar 3,12, aspek bahasa maka nilai  $x$  sebesar 6,05 berada pada  $5 < X < 6,5$ , yang masuk dalam kategori layak dengan rerata skor sebesar 3,02, aspek penyajian maka nilai  $x$  sebesar 6,90 berada pada  $X > 6,5$ , yang masuk dalam kategori sangat layak dengan rerata skor sebesar 3,45 dan aspek grafik maka nilai  $x$  sebesar 6,40 berada pada  $5 < X < 6,5$ , yang masuk dalam kategori layak dengan rerata skor sebesar 3,20.
3. Hasil uji kelayakan tanggapan guru memberikan hasil, aspek isi nilai  $x$  sebesar 10 berada pada  $X > 9,75$ , yang masuk dalam kategori sangat layak dengan rerata skor sebesar 3,33, aspek bahasa nilai  $x$  sebesar 7 berada pada  $X > 6,5$ , yang masuk dalam kategori sangat layak dengan rerata skor sebesar 3,50, aspek penyajian maka nilai  $x$  sebesar 9,5 berada pada  $7,5 < X < 9,75$ , yang masuk dalam kategori layak dengan rerata skor sebesar

3,16 dan aspek grafik nilai x sebesar 7,5 berada pada  $X > 6,5$ , yang masuk dalam kategori sangat layak dengan rerata skor sebesar 3,75.

4. Pemilihan faktor nutrisi (pupuk organik cair) sebagai bahan pembelajaran pada materi pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman baru bagi siswa.
5. Penggunaan pupuk organik cair Multitonik 2,5 ml/liter air dengan aplikasi 200 ml/media tanam terhadap tanaman Bayam Merah memberikan hasil yang lebih baik terkait tinggi tanaman rata – rata sebesar 7,20 cm dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk organik cair dengan tinggi rata – rata 4,69 cm.

#### **4.2 Saran**

1. Perlu dilakukan uji validitas dari para ahli terhadap kelayakan rancangan LKS.
2. Dalam mempelajari materi pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman perlu ada pembiasaan baru dalam pemilihan faktor eksternalnya dalam pembahasan kegiatan pembelajaran agar siswa memiliki pengalaman, pengetahuan dan keterampilan yang baru, contohnya dari faktor nutrisi.
3. Dalam kegiatan eksperimen hendaknya dikaitkan dengan dunia nyata agar nantinya bisa bermanfaat bagi proses kehidupan siswa selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. Informasi Organisme Pengganggu Tumbuhan (Opt), dari [http://sisinfo\\_horti.litbang.pertanian.go.id/expertsys/index.php](http://sisinfo_horti.litbang.pertanian.go.id/expertsys/index.php) (diakses tanggal 08 Agustus 2020)
- \_\_\_\_\_.2020.Cara Membuat Pupuk Organik Cair.Lampung: Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura, dari [https://www.dinastph.lampungprov .go.id/detail-post/cara-membuat-pupuk-organik-cair](https://www.dinastph.lampungprov.go.id/detail-post/cara-membuat-pupuk-organik-cair) (diakses tanggal 09 Agustus 2020)
- Acidatama.co.id.Pupuk Organik Plus, dari [https://www. acidatama.co.id /produk-agro.php?id=6](https://www.acidatama.co.id /produk-agro.php?id=6) (diakses tanggal 09 Agustus 2020)
- Admin, Distan.2020. *Pemupukan Susulan 1 Demplot Cabai Rawit di BPP Kubutambahan*, dari <https://distan.bulelengkab.go.id /artikel /pemupukan-susulan-1-demplot-cabai-rawit-di-bpp-kubutambahan-44>, (diakses tanggal 09 Agustus 2020)
- Admin.2015. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penelitian Kesuburan Tanah. Menghitung Takaran Pupuk Untuk Percobaan Kesuburan Tanah. Hal. 91-105. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian, dari <http:// balittanah.litbang.pertanian.go.id/ ind/ index.php/en/ berita-terbaru> (diakses tanggal 09 Agustus 2020).
- Afifah, Rohmatun. *Nurul.Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Metode Percobaan*.Yogyakarta
- Amam, F.2016. *Implementasi Metode Eksperimen Pada Pembelajaran IPA Kelas III Pokok Bahasan Gerak Benda Di MI Ma'arif NU Teluk Kec.*

*Purwokerto Selatan Kab. Banyumas Tahun Pelajaran 2015/2016.*Banyumas.

- Anonymous. 2013. *Fisiologi Pohon Jumlah kebutuhan unsur hara.*
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik).* Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arimbawa, I.W.2016.*Dasar – dasar Agronomi.*Denpasar:Universitas Udayana
- Astuti, Pudji.2018.*Mengenal Pupuk Tanaman.* [https : //pertanian. Pontianakkota .go.id/artikel/51 -mengenal-pupuk-tanaman.html](https://pertanian.go.id/artikel/51-mengenal-pupuk-tanaman.html) (diakses tanggal 08 Agustus 2020)
- Bandini, Yusni dan Nurudin. A. (2001). *Bayam.* Jakarta: Penerbar Swadaya
- Cahyo, A.N.2013. *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler.* Jogjakarta: DIVA Press
- Dimayanti, Mudjiono.2009. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta : Reneka Cipta. h. 156
- Djemari, Mardapi.2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes.* Jogjakarta: Mitra Cendikia Press.
- Elvata, O.2017.*Panduan Praktik Budidaya Bayam.*Sleman:Shira Media, 34 - 40
- Glio, M. Tosin. 2015. *Pupuk Organik dan Pestisida Nabati.* Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Handayani, R.2012. *Teknik Budidaya Bayam Organik (Amarathus Spp) Sebagai Jaminan Mutu Dan Gizi Untuk Konsumen Di Lembah Hijau Multifarm Dukuh Joho Lor, Triyagan, Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah.*Surakarta
- Hasmiati.2016.*Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Pertumbuhan dan Perkembangan dengan Metode Praktikum di Kelas VIII SMP Negeri 7 ALLA Kabupaten Enrekang.*Makasar
- Hasruddin.2012. *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi & Permasalahannya di SMA Negeri 1 Kabupaten Karo* 16, no. 1.
- HS, Sulastrri.2019. *Pengaruh Praktikum Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Kelas Xii Ipa Sma Negeri 3 Jeneponto.*Makasar: UIN Alauddin
- Litasari, K. N., Setiati, N., & Herlina, L.2014. *Profil Pembelajaran Biologi Berbasis Laboratorium dan Implikasinya Terhadap Hasil Belajar Siswa di* 3(2), 172-179.Malang.
- Masluki.2013. *Respon Tanaman Bayam Merah (alternanthera amoena) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Urin Sapi.*Palopo

- Maulana, A.H., dan Moh.Syarif.2016.*Metode dan Pendekatan Dalam Pembelajaran Biologi*.Modul Pelatihan PPPPTK IPA
- Oktariyanti, Atik.2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Daun Tanaman Johar (*Gliricidia sepium*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor l.*) Dan Sumbangannya Terhadap Pembelajaran Biologi Di SMA.Indralaya:Universitas Brawijaya
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rohim , Bima dan Julian. 2016. *Belajar Dan Pembelajaran Di Abad 21*. Makalah Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Kajian Media Pembelajaran. Kurikulum Dan Teknologi Pendidikan. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rusman.2014. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Rusmono.2014. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia
- Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Surabaya: Universitas Negeri
- Sagala, Syaiful.2010. *Supervisi Pembelajaran dalam Profesi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables-Panduan Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Penebar Swadaya. Yogyakarta. 180hlm.
- Sartika, S. B. 2014. *Keterampilan Guru dan Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA Berorientasi Kurikulum 2013*. Prosiding Seminar Sains 2014 18 Januari 2014. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sugiyono.2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Cet. Ke-12; Bandung: Penerbit Alfabeta
- Susanti, Mauhid dan Zuhcrotus Salamah.2015. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Sains Berbasis keterampilan proses Materi Cahaya Kelas V SD*.Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan
- Tensei, Roji.2019. *Cara Mengatasi Hama Ulat Pada Daun Bayam*. dari <https://caramurahmeriah.blogspot.com/2019/10/cara-mengatasi-hama-ulat-pada-daun-bayam.html> (diakses pada tanggal 08 Agustus 2020)
- Tokopedia.com.*Jual Multitonik 500 ml Pupuk Organik Cair Plus Mikro Lengkap*. dari <https://www.tokopedia.com/agridepo/multitonik-500-ml-pupuk-organik-cair-plus-mikro-lengkap> (diakses Pada Tanggal 08 Agustus 2020)

Widyaningrum, R., Sarwanto &P., Karyanto. 2013. *Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Observe, Explain) Berwawasan Lingkungan pada Materi Pencemaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Bioedukasi **6**: 100-117

Winarto Nasa.2017. *Pupuk Organik Cair Nasa Yang Patut Anda Coba*. <http://www.agrokomplek.id/2017/05/pupuk-organik-cair-nasa.html> (diakses tanggal 09 Agustus 2020)