

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Lobak (*Rhapanus sativus*)**

###### **a. Taksonomi Tanaman Lobak**

Menurut Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu (1995) kedudukan tanaman lobak dalam taksonomi di klasifikasi sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Klas : Angiospermae
- Subklas : Dycotyledoneae
- Ordo : Brassicales
- Famili : Crucifera / Brassicaceae
- Genus : *Rhapanus*
- Spesies : *Rhapanus sativus*

Lobak merupakan tanaman yang memiliki bentuk yang menyerupai wortel dan berasal dari dataran Eropa dan Asia. Tanaman Lobak memiliki kerabat dekat yaitu suku kubis-kubisan. Lobak memiliki nama yang cukup bervariasi dikarenakan jenis lobak yang cukup banyak.

###### **b. Morfologi Tanaman Lobak**

Lobak merupakan tanaman umbi semusim yang berbentuk perdu atau semak. Tanaman lobak memiliki susunan tubuh yang terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Lobak memiliki tiga jenis akar diantaranya adalah akar lembaga (*radicula*) yang terbentuk dari stadium biji berkecambah, selanjutnya akar lembaga akan membesar dan memanjang menjadi akar tunggang (*radix primaria*) dan lama kelamaan akar tunggan akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi bulat dan memanjang. Akar yang berubah bentuk dan fungsi tersebut dinamakan umbi yang memiliki fungsi untuk menyimpan cadangan makanan sekaligus sebagai tempat menempelnya akar-akar rambut (*fibrilla*). Umbi lobak pada umumnya memiliki bentuk yang bulat dan

memanjang serta warna kulit dan daging lobak memiliki warna yang sama yaitu putih bersih (Rukmana, Rahmat, 1995).

Tanaman lobak memiliki batang pendek dan hampir tidak tampak serta memiliki struktur yang berbuku-buku dan sedikit berkayu sebagai tempat melekatnya tangkai daun. Bentuk daun lobak adalah panjang lonjong dengan pinggirannya berlekuk-lekuk serta permukaan daunnya ditumbuhi oleh bulu-bulu halus. Lobak yang telah memasuki masa reproduktif akan tumbuh rangkaian bunga yang tumbuh dari ujung tanaman dan bercang banyak. Setiap cabang rangkaian bunga terdapat banyak kuntum bunga yang memiliki warna putih dengan kombinasi ungu dibagian ujungnya. Bunga pada tanaman lobak dapat menghasilkan buah yang memiliki bentuk seperti polong yang di dalamnya berisi 1-6 biji. Biji tersebut memiliki bentuk bulat dan berukuran kecil. Ketika masih muda, biji lobak akan berwarna hijau sedangkan biji lobak akan berwarna kecoklat-coklatan atau hitam ketika memasuki masa tua (Rukmana, Rahmat, 1995).

### **c. Varietas Tanaman Lobak**

Tanaman lobak memiliki berbagai jenis yang dapat dibedakan. Berdasarkan umur panennya tanaman lobak dapat dibedakan menjadi tiga golongan sebagai berikut :

#### **1) Genjah**

Tanaman lobak dengan jenis ini merupakan lobak dengan masa panen yang lebih cepat. Umur panen pada jenis ini adalah 25-40 hari. Varietas lobak yang termasuk ke dalam jenis ini adalah cherry belle, commet, globe, cavalier, sparkler dan yang lainnya yang memiliki umbi berbentuk bulat

#### **2) Tengahan**

Pada jenis menengah, lobak memiliki masa panen yang lebih lama sedikit dibandingkan dengan jenis genjah. Umur panen pada jenis ini adalah 40-60 hari. Varietas lobak yang termasuk ke dalam jenis ini adalah golden globe, yang memiliki umbi bulat, chartier dan white starsburg yang berumbi panjang.

#### **3) Dalam**

Umur panen lobak pada jenis ini adalah yang paling lama dibandingkan dengan jenis lainnya yakni umur 60-80 hari. Varietas lobak yang termasuk ke

dalam jenis ini adalah white chunise, ronne black, spanish, rose, dan sakurajiman. (Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu 1995)

Tiga varietas kerabat dekat dari lobak (*Rhapanus sativus* L) yang sudah umum dikenal sebagai berikut (Rukmana, rahmat, 1995) :

- 1) Lobak (*R. sativus* L. Var. *hortensis* Backer)
- 2) Rades (*R. sativus* L. Var. *radicula* Pres. A. DC.)
- 3) Lobak Hitam (*R. sativus* L. Var. *niger* Mirat)

**d. Kandungan Gizi dan Manfaat Tanaman Lobak**

Tanaman lobak memiliki kandungan gizi yang banyak seperti protein, vitamin, mineral lemak dan lain-lain. Umbi lobak dan daun lobak dapat dimakan secara langsung, umbi lobak juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan acar. Lobak memiliki rasa yang sedikit pedas dan memiliki bau yang menyengat. Pada daun lobak memiliki kandungan seperti vitamin A dan C, sedangkan pada bijinya memiliki kandungan lemak dan minyak atsiri. Tanaman lobak secara keseluruhan memiliki kandungan antioksidan dan antibiotik terhadap beberapa jenis bakteri. Komponen serat yang terkandung dalam lobak memiliki efek yang baik dalam menekan senyawa kolesterol. Adapun kandungan gizi yang terdapat dalam lobak dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1. Kandungan gizi daun dan umbi lobak per 100 gram

Zat Gizi	Umbi	Daun
Energi (kkal)	19	30
Protein (g)	0,9	2,3
Lemak (g)	0,1	0,4
Karbohidrat (g)	4,2	5,8
Kalsium (mg)	35	140
Fosfor (mg)	26	33
Besi (mg)	0,6	3,7
Vitamin A (RE)	1	150
Vitamin B (mg)	0,03	0,07
Vitamin C (mg)	32	109
Air (g)	94,1	60

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes (2011) dalam Miska (2013)

#### **e. Syarat Tumbuh Lobak**

Tanaman lobak merupakan tanaman yang dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman lobak dapat ditanam di daerah dengan ketinggian mulai dari 400 mdpl. Pada pertumbuhan lobak, temperatur disekitar akan berpengaruh terhadap bentuk dan warna lobak yang dihasilkan. Selain itu, tanaman lobak juga membutuhkan air yang cukup banyak dalam pertumbuhannya. Sehingga, sedikit banyaknya air yang diberikan akan berdampak pada pertumbuhan lobak. Tanaman lobak juga membutuhkan sinar matahari yang cukup untuk membentuk umbi dan gula melalui proses fotosintesis. Tanaman lobak ini memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi karena dapat menyesuaikan kelembapan yang ada dilingkungannya (Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu, 1995).

Kondisi tanah yang cocok dalam pertumbuhan tanaman lobak adalah tanah yang memiliki tekstur lempung berpasir dengan struktur yang baik dan konsistensi lembab. Struktur tanah yang baik memiliki bahan organik yang banyak dan tanah yang berkonsistensi lembab memiliki daya guna yang baik. Tanah yang baik untuk pertumbuhan adalah tanah yang memiliki ketersediaan dan penyediaan hara yang baik. Keberadaan organisme dalam tanah juga dapat mendukung pertumbuhan dari tanaman. Organisme seperti cacing, bakteri, dan jamur pengurai yang keberadaannya memiliki fungsi untuk mengurai bahan organik dan anorganik dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu, 1995).

## **2. Faktor Pertumbuhan Tanaman**

Pertumbuhan tanaman memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhinya. Lingkungan tumbuh tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan lingkungan (tanah, iklim, suhu, cahaya matahari, tinggi tempat, curah hujan), penyiraman, pemupukan, pengendalian gulma, hama, dan penyakit serta media tanam.

## **a. Faktor Lingkungan**

### 1) Tanah

Kondisi tanah merupakan suatu komponen yang penting dari lingkungan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. kondisi kesuburan tanaman yang relatif rendah akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman dan hasil dari tanaman. Kesuburan tanah dapat dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu keadaan fisik tanah yang ditentukan oleh tekstur tanah, selanjutnya keadaan kimia tanah yang ditentukan oleh kandungan zat hara dalam tanah. Serta keadaan biologis tanah yang ditentukan oleh tersedianya mikroorganisme dalam tanah yang dapat menguraikan bahan organik dalam tanah.

### 2) Suhu

Kecepatan pertumbuhan, struktur dan sifat tanaman dipengaruhi oleh suhu udara. Tumbuhan dapat tumbuh dengan baik pada suhu yang optimum.

### 3) Cahaya Matahari

Cahaya matahari memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu melalui kualitas cahaya, intensitas cahaya, serta lamanya penyinaran yang dapat mempengaruhi pembentukan klorofil, pembukaan stomata, penyerapan hara, permeabilitas dinding sel, pembentukan pigmen serta pergerakan protoplasma.

### 4) Tinggi Tempat

Perbedaan ketinggian tempat dapat menentukan intensitas cahaya matahari, suhu, dan curah hujan yang dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

### 5) Curah Hujan

Curah hujan memiliki pengaruh sangat besar terhadap pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi kadar air dalam tanah, aerasi tanah, dan kelembaban udara. (Arimbawa, I, 2016).

## **b. Penyiraman**

Penyiraman merupakan proses yang dilakukan untuk menambahkan air kepada tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman. Penyiraman harus

dilakukan secara rutin, khususnya pada musim kemarau. Penyiraman dapat dilakukan sehari sekali atau dua kali sehari jika udara sangat kering dan tidak perlu melakukan penyiraman ketika turun hujan. Selain itu, penyiraman pada tanaman yang dilakukan pada siang hari dapat memberikan efek daun terbakar. Pemberian air pada tanaman dapat dilakukan dengan cara embrat, gembor, atau slang. Volume air yang diberikan kepada tanaman harus cukup dan tidak terlalu banyak (Sasono, Herfin dan Riawan, Nofiandi, 2014).

#### **c. Pemupukan**

Pemupukan merupakan salah satu faktor yang penting dalam pertumbuhan tanaman karena selama pertumbuhannya tanaman memerlukan unsur-unsur hara. Unsur-unsur hara dapat diperoleh melalui pemberian pupuk pada tanaman. Pemberian pupuk dapat dilakukan saat waktu tanam dan setelah penanaman (Sasono, Herfin dan Riawan, Nofiandi, 2014).

#### **d. Pengendalian Gulma, Hama, dan Penyakit**

Kehadiran hama, gulma, dan penyakit pada tanaman dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman. Gulma merupakan tumbuhan lain di sekitar tanaman yang tumbuh liar yang dapat bersaing dengan tanaman untuk memperebutkan air, cahaya dan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu. Selain itu, serangan hama dan penyakit juga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Tindakan untuk menghalau hama dan penyakit dapat dilakukan dengan cara pemeliharaan dan pengecekan secara rutin. Jika tanaman sudah terindikasi serangan gulma, hama dan penyakit maka tanaman harus segera diberikan tindakan pengendalian seperti pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman, pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan membuang dan memangkas bagian yang terserang hama dan penyakit secara manual (Sasono, Herfin dan Riawan, Nofiandi, 2014).

#### **e. Media Tanam**

Media tanam adalah salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. menurut Haryadi (1986) dalam Fatima, Siti, Dkk (2008) mengungkapkan bahwa media

tanam yang baik untuk pertumbuhan harus memiliki sifat fisik yang baik, mempunyai kemampuan menahan air, serta memiliki tekstur yang gembur.

### **3. Pupuk**

Pengertian pupuk menurut Mulyono (2012) adalah suatu bahan atau material yang ditambahkan ke dalam tanah yang berfungsi untuk menyediakan unsur hara yang penting. Pupuk memiliki kandungan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Sedangkan pemupukan merupakan suatu tindakan untuk mengembalikan atau menambah unsur hara ke dalam tanah agar tanah menjadi subur (Anonim, 2015 dalam Arief Nurul A, 2018). Tujuan dalam pemberian zat hara adalah untuk menggantikan unsur-unsur hara yang hilang akibat erosi, panen atau yang lainnya. Jenis pupuk dibedakan berdasarkan asalnya, unsur hara yang terkandung didalamnya dan cara pemberiannya.

#### **a. Pupuk berdasarkan asalnya**

Pupuk berdasarkan asalnya, dibedakan menjadi dua kelompok sebagai berikut:

##### **1) Pupuk Anorganik**

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan dari proses meramu bahan-bahan kimia (anorganik) berkadar tinggi yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk (Lingga dan Marsono, 2013). Berbagai macam pupuk anorganik yang dijual bebas di antaranya adalah NPK, ZA, urea, TSP, KCL, dan lain sebagainya. Pupuk anorganik memiliki beberapa kelebihan dalam penggunaannya diantaranya adalah pupuk anorganik tersedia dalam jumlah yang cukup, mudah diangkut karena memiliki jumlah yang relatif sedikit daripada pupuk organik, mempunyai takaran hara yang pas sehingga pemberiannya dapat terukur dengan tepat. Selain memiliki kelebihan, pupuk anorganik juga memiliki kelemahan yakni dalam penggunaan secara terus menerus akan berdampak pada kondisi tanah seperti struktur tanah rusak dan menurunkan kualitas tanah, dapat menyebabkan tanaman mati jika terlalu banyak dalam pemberiannya, dapat menyebabkan kadar bahan organik dalam tanah menurun, serta dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat residu yang tidak terserap oleh tanaman (Lingga, Pinus dan Marsono, 2013).

## 2) Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dengan menggunakan bahan-bahan organik baik dari tumbuhan atau hewan yang telah melapuk. Contoh dari pupuk organik yang telah dijual bebas adalah kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dan humus. Pupuk organik memiliki beberapa kelebihan yakni mengandung zat pengatur tumbuh yang penting bagi pertumbuhan suatu tanaman serta dapat meningkatkan kesuburan tanah (Marsono dan Sigit, 2000 dalam Fitriani Miranti S. Dkk, 2015). Manfaat lain dari pupuk organik menurut Musnawar (2003) dan Suriawiria (2002) dalam Sentana, Suharwaji (2010) adalah dapat memperbaiki kondisi tanah baik fisika biologi, dan kimia, tidak menimbulkan residu pada hasil panen tanaman sehingga aman untuk dikonsumsi oleh manusia dan tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, serta dapat mengendalikan penyakit-penyakit tertentu pada tanaman.

Pupuk organik dibedakan menjadi dua berdasarkan wujudnya yakni pupuk organik padat dan cair. Pupuk organik padat adalah pupuk yang berbentuk padat yang dalam proses pembuatannya terbuat dari bahan organik yang berasal dari kotoran hewan atau manusia serta sisa tanaman. Sedangkan pupuk organik cair merupakan cairan hasil proses fermentasi atau pemeraman dari bahan organik yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia dan sisa-sisa tanaman yang memiliki unsur hara yang tinggi. Manfaat dari penggunaan pupuk organik cair adalah mampu menyediakan hara secara cepat dan sesuai kebutuhan tanaman, dapat mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, tidak merusak tanah dan tanaman, serta dalam pemberiannya dapat lebih merata (Hadisuwito, Sukamto, 2012).

### **b. Pupuk berdasarkan unsur hara yang dikandung di dalam pupuk**

Pupuk berdasarkan unsur hara yang dikandung di dalam pupuk, maka pupuk dibagi menjadi tiga kelompok sebagai berikut:

- 1) Pupuk Tunggal, pupuk tunggal merupakan pupuk yang hanya mengandung satu jenis unsur saja didalamnya. Contohnya seperti pupuk urea, ZA, KCl, TSP



- 2) Pupuk Majemuk, pupuk majemuk merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur yang lebih dari satu. Contohnya seperti NPK, kompos, humus
- 3) Pupuk Lengkap, pupuk lengkap merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur yang lengkap yaitu unsur mikro maupun makro.

**c. Pupuk berdasarkan cara pemberiannya, maka pupuk dibagi menjadi dua yaitu meliputi:**

Pupuk berdasarkan cara pemberiannya, maka pupuk dibagi menjadi dua yaitu meliputi:

- 1) Pupuk akar, Pupuk akar merupakan segala macam pupuk yang diberikan langsung lewat akar.
- 2) Pupuk daun, pupuk daun adalah segala macam pupuk yang diberikan lewat daun secara penyemprotan. Secara umum pupuk daun memiliki bentuk cair.

#### **4. Mikroorganisme Lokal (MOL)**

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan suatu larutan hasil fermentasi yang mengandalkan organisme lokal dari bahan dasar yang tersedia dari sumber daya setempat. MOL juga sering disebut sebagai pupuk organik cair (POC) karena dapat diaplikasikan langsung pada tanaman. MOL memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang berfungsi sebagai perombak bahan organik yang terdapat dalam tanah, sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman serta sebagai perangsang pertumbuhan pada tanaman (Purwasmita, 2009 dalam Afcarina, Izza, 2018).

Proses pembuatan MOL yang menggunakan limbah dari lingkungan sekitar seperti buah-buahan dan sayuran yang tidak dimanfaatkan dapat menghasilkan unsur N, P, dan K dan unsur hara makro dan mikro lainnya serta mikroorganisme yang baik untuk kesuburan tanah. Dalam proses pembuatan MOL dibutuhkan bahan baku untuk mendukung proses fermentasinya. Bahan baku dalam pembuatan MOL meliputi: 1) Sumber Bakteri, sumber bakteri dapat diperoleh dari bahan-bahan yang terdapat disekitar kita, seperti pada keong mas, ikan asin, limbah sayuran, buah-buahan yang telah busuk, kotoran hewan, rebung, bonggol pisang dan lain-lain. 2) Karbohidrat, karbohidrat digunakan

untuk memenuhi sumber energi bagi mikroorganisme. Karbohidrat dapat diperoleh dari air cucian beras, singkong, nasi basi, kentang dan lain-lain. 3) Glukosa, glukosa juga digunakan untuk memenuhi sumber energi mikroorganisme. Glukosa dapat diperoleh dari cairan gula merah, air kelapa, tetes tebu dan lain-lain. (Nisa, Khalimatu Dkk, 2016).

Menurut Handoko, Sigit (2017) penggunaan MOL memiliki beberapa keunggulan dan keuntungan yaitu meliputi: 1) Memiliki biaya yang murah karena memanfaatkan bahan disekitar, 2) Proses pembuatan dan pengaplikasiannya mudah dilakukan, 3) Penggunaan MOL dapat mendukung pertanian yang ramah lingkungan, 4) Dapat memperbaiki kualitas tanaman dan tanah, 5) Memperbanyak keanekaragaman biota dalam tanah, 6) Memiliki kandungan unsur hara yang kompleks serta mikroorganisme yang bermanfaat sebagai pupuk dan dekomposer organik.

#### **a. Mikroorganisme Lokal (MOL) Limbah Buah**

Mikroorganisme Lokal (MOL) buah merupakan MOL yang terbuat dari bahan dasar buah-buahan yang telah busuk. MOL buah merupakan jenis MOL yang masa pembuatannya relatif cepat karena buah memiliki daging buah yang memiliki tekstur halus sehingga mudah untuk busuk. Proses pembuatan MOL dipengaruhi oleh Semakin busuk dan halus bahan yang digunakan maka semakin cepat maka proses pemeraman MOL akan semakin cepat pula (Rafiel, 2012 dalam Sari, Surya F.I., 2018).

MOL limbah buah memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro. Dimana unsur hara makro yang terkandung di dalam pupuk organik dari MOL limbah buah adalah Nitrogen (N) sebesar 0,1833%, Fosfat (P) sebesar 54,989 mg/L, dan Kalium (K) sebesar 3,125 mg/L. Sedangkan unsur hara mikro pupuk organik cair dari MOL buah adalah Kalsium (Ca) sebesar 3,7 mg/L, Magnesium (Mg) sebesar 64,5 mg/L, Besi (Fe) sebesar 1,605 mg/L, Mangan (Mn) sebesar 0,247 mg/L, Seng (Zn) sebesar 1,115 mg/L, dan amoniak (NH<sub>4</sub>) sebesar 38,78 mg/L (Wiswasta, I Gusti N.A., Dkk, 2016, 2016). Mikroorganisme yang terkandung di dalam MOL limbah buah adalah *Pseudomonas*, *Bacillus sp*, dan *Azospirillum sp* (Fajar, 2013 dalam Sari, Surya F.I., 2018). MOL buah memiliki manfaat sebagai pupuk hayati, selain itu MOL

buah bermanfaat sebagai dekomposer pada pembuatan kompos. MOL buah juga memiliki manfaat sebagai penambah rasa manis pada buah dan meningkatkan daya tahan buah serta sebagai perangsang buah dan bunga.

#### **b. Mikroorganisme Lokal (MOL) Limbah Sayuran**

Mikroorganisme Lokal (MOL) sayuran merupakan MOL yang dibuat dengan bahan dasar dari limbah sayuran yang didapat dari pasar. Kandungan unsur makro pada pupuk organik cair dari MOL limbah sayuran yaitu: Nitrogen (N) sebesar 0,4471%, Fosfat (P) sebesar 21,049 mg/L, dan Kalium (K) sebesar 161,5 mg/L. Sedangkan kandungan unsur mikro pada MOL limbah sayuran yaitu: Kalsium (Ca) sebesar 3,69 mg/L, Magnesium (Mg) sebesar 43,1 mg/L, Besi (Fe) sebesar 0,995 mg/L, Mangan (Mn) sebesar 0,82 mg/L, Seng (Zn) sebesar 0,555 mg/L, dan amoniak (NH<sub>4</sub>) sebesar 22,11 mg/L (Wiswasta, I Gusti N.A., Dkk, 2016).

MOL limbah sayuran mengandung mikroorganisme pengurai dan penyubur tanaman. MOL limbah sayuran juga memiliki kandungan sitokinin, karbohidrat, *Pseudomonas*, *Aspergillus*, *Syntrophococcus*, *Megasphaera*, dan *Lactobacillus* (Indrajaya, Ahmad R., dan Suhartini, 2018). MOL limbah sayuran memiliki manfaat sebagai pupuk hayati pada tanaman. Senyawa dan mikroorganisme yang terkandung di dalam MOL sayuran memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

### **5. Bahan Ajar**

#### **a. Pengertian Bahan Ajar**

Menurut Lestari, Ika (2013) bahan ajar adalah seperangkat materi pembelajaran yang digunakan untuk mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan dengan mengacu pada kurikulum. Bahan ajar merupakan suatu bentuk bahan yang berfungsi untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Zukhaira dan Mohamad Yusuf A.H., 2014). Dengan demikian bahan ajar adalah segala sesuatu bentuk bahan yang berisikan seperangkat materi pembelajaran yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum

untuk tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar. Bahan ajar yang digunakan dapat berupa bahan tertulis dan tidak tertulis.

#### **b. Tujuan Bahan Ajar**

Menurut Amri (2010) dalam Mustafa, Devy A.I dan Anwar Efendi (2016) Bahan memiliki tiga tujuan dalam penyusunannya sebagai berikut :

- 1) Membantu menyediakan kebutuhan siswa dengan memberikan bahan ajar dengan tuntutan kurikulum.
- 2) Memberikan kemudahan kepada gurupertumbu untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran.
- 3) Memberikan kemudahan kepada siswa dalam memperoleh alternatif bahan ajar.

#### **c. Jenis-jenis Bahan Ajar**

Bahan ajar menurut Tocharman (2009) dalam Nugraha, Danu Aji, Dkk (2013) memiliki beberapa jenis diantaranya sebagai berikut :

- 1) Bahan ajar dengar (*audio*) merupakan bahan ajar yang penggunaannya ditangkap melalui pendengaran seperti piringan hitam, kaset, radio dan compact disk audio.
- 2) Bahan ajar pandang (*visual*) merupakan bahan ajar yang terdiri dari bahan ajar berbentuk cetak (*printed*) dan berbentuk non cetak (*non printed*). Contoh bahan ajar yang berbentuk cetak seperti buku, handout, leaflet, Lembar Kerja Siswa (LKS), modul, wallchart, foto atau gambar, dan brosur. Sedangkan bahan ajar yang berbentuk non cetak seperti maket atau model.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) contohnya seperti pada film dan *video compact disk*.
- 4) Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CD (*compact disk*) multimedia pembelajaran interaktif, CAI (*Computer Assisted Instruction*), serta bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

#### **d. Fungsi Bahan Ajar**

Adapun bahan ajar yang digunakan memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1) Bahan ajar berfungsi sebagai pedoman untuk peserta didik yang akan mengarahkan aktivitasnya selama proses pembelajaran serta sebagai substansi kompetensi yang harus dikuasai dsan dipelajari oleh peserta didik.

- 2) Bahan ajar memiliki fungsi sebagai pedoman untuk guru yang akan mengarahkan aktivitasnya selama proses pembelajaran berlangsung serta sebagai substansi kompetensi yang harus diajarkan atau dilatihkan kepada peserta didik.
- 3) Sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan dari hasil proses pembelajaran yang dilakukan (Anggela, Mila, Dkk, 2013).

## **B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan**

Adapun penelitian terdahulu yang terkait dengan penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dalam pertumbuhan dan hasil produksi dari tanaman sebagai berikut :

1. Penelitian mengenai pengaruh berbagai jenis mikroorganisme lokal (MOL) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada tanah aluvial yang diteliti oleh Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati (2012). Penelitian tersebut menggunakan 7 perlakuan pemberian MOL yaitu tanpa MOL, MOL bongkol pisang, MOL sayuran, MOL buah, kombinasi MOL Bongkol pisang dan MOL buahan, kombinasi MOL sayuran dan MOL buahan, MOL bongkol pisang + sayuran + buahan yang diberikan pada tanaman bawang merah untuk mengetahui pengaruh pada pertumbuhan dan hasil bawang merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberiaan kombinasi MOL buah dan Mol sayuran berpengaruh nyata terhadap berat umbi kering angin per rumpun.
2. Penelitian mengenai pengaruh pemberian MOL buah-buahan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum (*Sorghum bicolor L*) yang diteliti oleh Nopri Yanto (2016). Penelitian tersebut menggunakan 6 perlakuan pemberian konsentrasi yang berbeda yaitu tanpa pemberian MOL, konsentrasi MOL 4 ml/ltr air setara dengan 20 ltr MOL/ha, konsentrasi MOL 8 ml/ltr air setara dengan 40 ltr MOL/ha, konsentrasi MOL 12 ml/ltr air setara dengan 60 ltr MOL/ha, konsentrasi MOL 16 ml/ltr air setara dengan 80 ltr MOL/ha, konsentrasi MOL 20 ml/ltr air setara dengan 100 ltr MOL/ha. Hasil penelitian menunjukkan pemberian MOL berpengaruh terhadap tinggi tanaman, luas daun, panjang malai, jumlah biji pertanaman, bobot 1000 biji, bobot biji

pertanaman, dan hasil perhektar. Penelitian dengan memberikan konsentrasi 60 ltr/ha menunjukkan pengaruh yang terbaik pada sorgum yaitu 2,84 ton/ha.

### **C. Hubungan antara Pemberian Campuran MOL Limbah Buah dengan Sayuran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Lobak**

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor lingkungan (curah hujan, suhu, cahaya matahari, tinggi tempat, tanah), media tanam, penyiraman, pemupukan serta pengendalian hama, penyakit dan gulma. Dari faktor pertumbuhan tanaman, pemupukan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur N, P, K, S, Ca, dan Mg dalam jumlah yang banyak, namun dari unsur tersebut yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan adalah N, P, K (Lingga, Pinus dan Marsono, 2013).

Pada umumnya pupuk yang digunakan dalam kegiatan budidaya lobak adalah pupuk anorganik yang memiliki sifat praktis dan instan serta memberikan reaksi yang cepat terhadap pertumbuhan tanaman. Pupuk anorganik yang mengandung ketiga unsur tersebut adalah pupuk NPK. N, P, dan K memiliki kegunaan dalam merangsang pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman (Putro, Baskoro, Dkk, 2016). Namun, dalam penggunaan pupuk anorganik yang dilakukan secara terus menerus akan berakibat buruk pada kondisi tanah seperti menurunnya produktivitas lahan dan dapat mengurangi mikroorganisme yang berada di dalam tanah yang dapat membantu pertumbuhan tanaman serta dalam penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Susi, 2009 dalam Arief Nurul A., 2018).

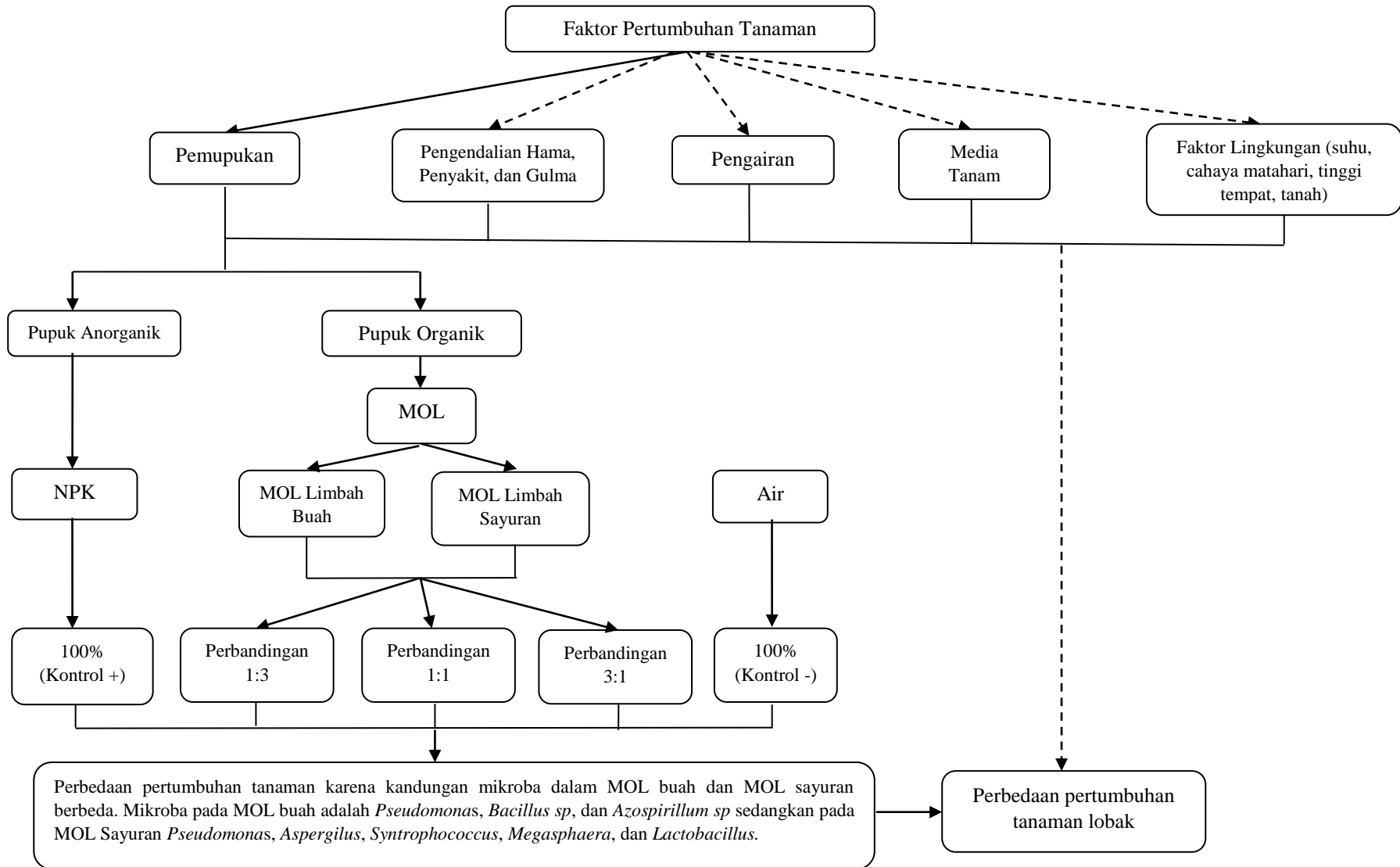
Selain pupuk anorganik, pupuk organik dapat digunakan sebagai alternatif dalam pemberian unsur hara pada tanaman. Pupuk organik dibuat dengan menggunakan bahan-bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi tanah. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik adalah MOL. Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan cairan hasil fermentasi yang memanfaatkan mikroorganisme setempat. MOL sering disebut sebagai pupuk organik cair (POC) atau pupuk hayati yang dapat

diaplikasikan secara langsung pada tanaman karena mengandung unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Berdasarkan jenis bahan pembuatannya MOL dibagi menjadi beberapa jenis seperti MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran. Mikroorganisme yang terkandung dalam MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran memiliki jenis yang berbeda. Menurut penelitian Mukhlis, Purwaningsih, Dini Anggorowati (2012) campuran MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran memiliki efek yang nyata terhadap berat kering tanaman.

Mikroba yang terkandung dalam MOL limbah buah adalah *Pseudomonas*, *Bacillus sp*, *Azospirillum sp* (Fajar, 2013 dalam Sari, Surya F.I., 2018). Sedangkan mikroba yang terkandung dalam MOL limbah Sayuran *Pseudomonas*, *Aspergillus*, *Syntrophococcus*, *Megasphaera*, dan *Lactobacillus* (Indrajaya, Ahmad R., dan Suhartini, 2018). Sehingga campuran MOL yang terbentuk akan menambah kandungan mikroba pada MOL. Menurut Rahayu dkk, 2004 dan Goenadi, 2004 dalam Sentana S, 2010 kualitas pupuk organik dapat ditingkatkan melalui penambahan berbagai mikroba, mikroba pelarut fosfat adalah *Pseudomonas*, *Bacillus sp*, *Aspergillus*, *Aeromonas*, *Penicillum*, dan *streptomyces sp*, sedangkan mikroba penambat N adalah *Azospirillum sp*, *Azotobakter sp* dan *Rhizobium*. Menurut Karlen, et al. 2006 dalam Saraswati, Rasti, 2012 salah satu indikator dalam indeks kualitas tanah adalah mikroba tanah. Sehingga pertumbuhan tanaman lobak akan memiliki dampak yang berbeda yang diakibatkan karena kandungan mikroba pada MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran berbeda.

#### **D. Kerangka Berfikir**

Adapun kerangka berfikir secara ringkas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2.1 Kerangka berfikir



Ket :

—— = Diamati

---- = Tidak diamati

### **E. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berfikir dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

Ada pengaruh yang berbeda dari pemberian variasi campuran MOL limbah buah dan sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*).

