

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Media Tanam

Media tanam merupakan tempat berpijak atau sebagai wadah tempat tinggal tanaman. Media tanam memiliki kemampuan mengikat air dan menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Selain itu media tanam juga mampu mengontrol kelebihan air serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara yang baik serta tidak mudah lapuk atau rapuh. Dikatakan media tanam berfungsi apabila tanaman dapat melekatkan akarnya dengan baik. Namun, untuk pertumbuhan akar yang sempurna media tanam harus didukung dengan drainase dan aerasi yang memadai. Media tanam yang lazim dijumpai untuk bercocok tanam berupa tanah.



Gambar 2.1 Jenis – jenis tanah¹

¹ Sony, *Jenis – Jenis, Karakteristik, dan Persebaran Tanah*, <https://www.infokekinian.com/jenis-jenis-karakteristik-dan-persebaran-tanah/amp/>, diakses pada tanggal 22 Agustus 2020 pukul 09.03 WIB.

Tanah merupakan media untuk pertumbuhan tanaman dan memasok unsur hara untuk tanaman. Tanah biasanya memasok unsur hara 13 dari 16 unsur hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Sedikitnya terdapat 60 jenis unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Diantara 60 jenis unsur hara tersebut terdapat 16 unsur hara yang merupakan unsur hara esensial yang mutlak dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Kekurangan unsur dapat membuat pertumbuhan tanaman terganggu. Tiga dari enambelas unsur hara tersebut ketersediannya di alam melimpah. Ketiga unsur tersebut adalah karbon (C), Oksigen (O), dan Hidrogen (H). Ketiga unsur dapat diperoleh melalui udara, sedangkan untuk kebutuhan air dapat diperoleh dari air penyiraman maupun tanah.²

Ketigabelas unsur lainnya diperoleh tanaman dari tanah. Unsur hara yang diperoleh oleh tanaman dibagi menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur yang terkandung dalam tanah yang dibutuhkan dalam jumlah banyak. Unsur hara makro terdiri dari nitrogen, fosfor, kalium, sulfur, kalsium dan magnesium. Sementara untuk unsur hara mikro merupakan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit diantaranya adalah unsur besi, klor, mangan, tembaga, seng, boron dan molibdenum. Beberapa unsur hara memiliki fungsinya masing-masing. Unsur hara makro karbon (C) memiliki fungsi untuk membentuk selulosa yang merupakan dinding sel dan memperkuat bagian

² Ayub S, *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*, (Jakarta: PT Agro Media Pustaka, 2010), hal. 12.

tanaman. Hidrogen (H) berfungsi dalam proses pembentukan gula (glukosa) menjadi karbohidrat atau sebaliknya.³

Oksigen (O) dibutuhkan tanaman untuk mengubah karbohidrat menjadi energi. Nitrogen (N) berfungsi untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif pertumbuhan daun, batang, dan cabang. Fosfor (P) berguna untuk membentuk akar, sebagai bahan dasar protein, mempercepat penuaan buah, memperkuat batang tanaman, serta meningkatkan hasil tanaman. Kalium (K) berfungsi untuk memperkuat jaringan tanaman dan pembentukan antibodi tanaman yang bisa melawan penyakit dan kekeringan. Sulfur atau belerang (S) membantu dalam pembentuksn bintil akar, pembentukan tunas, dan pembentukan zat hijau daun (klorofil). Kalsium (Ca) berguna untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan biji serta menguatkan batang. Magnesium (Mg) berguna untuk membantu karbohidrat, lemak, dan minyak dan juga membantu proses pembentukan hijau daun atau klorofil.⁴

Unsur hara ensesial tersebut harus terus-menerus tersedia, namun hal ini tidak selalu terjadi pada semua jenis tanah. Tanah yang tidak memenuhi hal tersebut termasuk tanah tidak subur. Sebaliknya jika tanah memenuhi hal tersebut termasuk tanah subur. Oleh karena itu, kesuburan tanah berguna dalam pertumbuhan tanaman dikarenakan terdapat keterkaitannya dengan unsur hara yang terkandung

³ *Ibid.*, hal. 13.

⁴ Ayub Parnata, *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*, (Jakarta: PT Agro Media Pustaka, 2010), hal. 8-13.

dalam tanah.⁵ Penggunaan media tanam berupa tanah dikarenakan mudah mendapatkannya dan menggunakannya. Namun penggunaan tanah dalam waktu jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah sehingga performa dan pertumbuhan tanaman akan menurun.

Tanah subur adalah tanah yang memiliki daya dukung yang besar terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Nyaris tanpa faktor pembatas. Sedangkan tanah *marginal* memiliki faktor pembatas bagi budi daya sehingga faktor tersebut perlu dieliminir atau disubsidi pada tanah agar produksi tanaman optimal. Dengan kata lain, pengelolaan kesuburan tanah merupakan tindakan mutlak yang harus dilakukan dalam menjaga produktivitas tanaman.⁶

Ada satu gebrakan spektakuler yang pernah dilakukan dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dunia yang dikenal dengan sebutan “revolusi hijau”. Strategi ini mampu meningkatkan dengan tajam produksi pangan dunia serta mengatasi kekhawatiran akan krisis pangan melalui pola *in put intensive* (teknologi masukan tinggi) yang ditandai dengan penggunaan agrokimia baik pupuk buatan maupun pestisida dan penggunaan bibit unggul yang diketahui berdaya hasil tinggi. Namun dalam beberapa waktu terakhir terjadi eksploitasi/pengurasan hara dalam skala tinggi sehingga terjadi degradasi fungsi tanah/lahan.⁷

⁵ Eko dkk, *Pengelolaan Kesuburan Tanah*, (Malang: UB Press, 2017), hal. 1.

⁶ Mardhiah, *Mengembalikan Kesuburan Tanah Dengan Bahan Organik*, <https://sinarpidie.co/news/mengembalikan-kesuburan-tanah-dengan-bahan-organik/index.html>, diakses pada tanggal 26 Juni 2020 pukul 09.20 WIB.

⁷ Lilis Mega Reptiana, *Kerusakan Tanah Akibat Penggunaan Pupuk Kimia Berlebih Pada Lahan Pertanian*, Etika Lingkungan, Fakultas Pertanian UNEJ, (Jember: UNEJ, 2015), hlm. 3.

Terjadinya degradasi fungsi lahan diikuti oleh permasalahan produktivitas tanaman yang disebabkan oleh menurunnya daya dukung tanah serta besarnya biaya yang harus dikeluarkan sesungguhnya merupakan masalah klasik. Upaya peningkatan produksi tanaman budidaya salah satunya dapat dilakukan melalui kegiatan intensifikasi. Luas lahan tidak bertambah namun produksi melonjak. Upaya ini ditempuh dengan mengoptimalkan faktor produksi seperti penambahan *agro in put* ke lahan pertanian melalui pemupukan, pengairan yang baik, dan pengendalian hama dan penyakit tanaman.⁸

Analisa usaha tani yang menghitung biaya yang dikeluarkan menunjukkan *trend* yang makin bertambah dari tahun ke tahun, yang terkadang tidak seimbang dengan produksi/hasil akibat keliru dalam menjawab fenomena yang terjadi pada proses produksi. Pada kasus tertentu, kita pernah menjumpai tanaman yang sudah diberi pupuk dengan berbagai jenis pupuk anorganik dalam jumlah diatas kebutuhan tanaman tetapi pertumbuhan tanaman tidak optimal. Salah satu penyebabnya adalah dampak penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu tertentu yang menyebabkan ketimpangan status hara serta kekahatan unsur hara yang lain.

Petani menambah hara ke dalam tanah hanya bersifat anorganik. Mereka mulai meninggalkan pupuk organik karena kurang efektif dan efisien, sebab kandungan hara yang kecil dan lambat tersedia bagi tanaman. Lambat laun akibat

⁸ *Ibid.*, hal. 4.

tergerus waktu, maka penggunaan pupuk organik mulai ditinggalkan petani sehingga muncul persoalan baru. Salah satunya persoalan dimana tanah menjadi kompak/padat, keras, dan bergumpal. Reaksi kimia yang terjadi saat pupuk anorganik yang diserap tanaman telah pula meninggalkan residu yang bersifat racun bagi tanaman. Akibat residu tersebut mengikat hara sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Jangan heran, saat pupuk ditambah, pertumbuhan tanaman tetap stagnan.

Lantas untuk mengatasi hal tersebut, penambahan pupuk organik sangat diperlukan, bukan pupuk anorganik yang terus menerus diandalkan. Dari segi suplai hara, pupuk organik kalah dibandingkan pupuk anorganik, namun ada sisi lebih yang tidak dimiliki pupuk anorganik dan tidak bisa disubstitusikan. Demikianlah Allah SWT menciptakan keseimbangan dimuka bumi ini, namun justru tanpa sadar kita sendiri telah merusaknya.

Pada kasus yang lain, kita sering disuguhkan sebuah kondisi pada lahan budidaya tanaman, dimana kala diguyur hujan, maka lahan tersebut langsung kebanjiran dan begitu hujan reda, air pun surut tak berbekas. Hal ini sangat lazim terjadi di sekitar kita, dimana kegiatan bercocok tanam padi di musim penghujan pun masih perlu suplai air dari mesin pompa air hanya dikarenakan hujan tidak turun selama seminggu dan kondisi lahan persawahan menjadi kering. Pemandangan tersebut juga yang terjadi disekeliling kita saat ini. Miris memang. Pertanyaannya, kemana air hujan yang tadinya bak air bah, bisa menghilang begitu saja? Awan yang mengalami proses kondensasi akan berubah menjadi titik-titik air

dan jatuh ke bumi yang kita sebut hujan. Air hujan ada yang diserap tanah melalui proses infiltrasi dan ada yang mengalir di atas permukaan tanah yang disebut *run off*. Maka, dalam aktifitas pertanian, kita perlu membuat kondisi air hujan lebih banyak terserap tanah melalui proses infiltrasi.⁹ Strategi yang perlu dilakukan agar infiltrasi menjadi tinggi salah satunya adalah dengan meningkatkan kadar bahan organik tanah. Tanah yang kaya humus atau sering disebut bahan organik tanah pada lapisan atas/top soil biasanya memiliki struktur dan porositas tanah yang baik. Dalam pori-pori ini terdapat udara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan mikrobia tanah untuk proses respirasi. Mikrobia inilah yang mengurai sisa tanaman menjadi kompos/bahan organik tanah. Bahan organik mampu mengikat air lebih banyak dari massanya.

Bahan organik selain berfungsi sebagai penyuplai hara ke dalam tanah, juga mempunyai fungsi yang tidak mampu diganti oleh bahan yang lain guna meningkatkan daya dukung tanah terhadap usaha pertanian. Sebab, bahan organik diketahui memiliki peranan yang penting terhadap perbaikan sifat tanah. Jika kita tidak kembali pada “penggunaan pupuk yang ramah lingkungan”, bukan mustahil, kedepannya, akan banyak lahan-lahan Kelas 1 yang dulunya sangat sesuai untuk budidaya pertanian akan berubah menjadi lahan marjinal yang memerlukan biaya produksi yang tinggi bagi aktivitas budidaya yang berujung pada berkurangnya

⁹ Cindy Yunagardasari, Abdul Kadir Paloloang, dan Anthon Monde, *Model Infiltrasi Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Desa Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi*, e-Jurnal, Agrotekbis 5 (3), ISSN: 2338-3011, (Palu: Fakultas Pertanian, 2017), hal. 315.

pendapatan petani akibat kesalahan dalam manajemen kelestarian fungsi lahan/tanah. Degradasi fungsi lahan terjadi tanpa terduga.¹⁰ Oleh karena itu, perlu kepedulian kita semua terhadap kelestarian fungsi tanah agar keberlanjutan budidaya pertanian dapat terjaga. Perlu kesadaran untuk lebih bijak dalam mengeksploitasi sumberdaya alam termasuk daya dukung tanah karena sumber daya alam bukanlah warisan nenek moyang melainkan pinjaman dari anak cucu kita.

B. Pupuk Organik Bokashi

Kompos adalah hasil dari salah satu proses perombakan oleh bakteri pengurai, aktivator dekomposisi adalah salah satu mikroba unggulan seperti *Lactobacillus* sp, ragi, dan jamur serta *Cellulolytic bacillus* sp. sebagai pengurai bahan organik limbah kota, pertanian, peternakan dan lain-lainnya. Kemampuan aktivator tersebut adalah menurunkan rasio C/N dalam bahan sampah, kotoran ternak, dan jerami padi, yang awalnya tinggi (>50) menjadi setara dengan angka C/N tanah.

Dalam dekomposisi menggunakan mikroba, bakteri, fungi dan jamur yang terdapat dalam aktivator dalam bahan limbah organik terjadi antara lain: (1) Karbohidrat, selulosa, lemak dan lilin menjadi CO₂ dan air; (2) peruraian senyawa

¹⁰ Wahyunto dan Ai Dariah, *Degradasi Lahan di Indonesia: Kondisi Existing Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju satu Peta*, Jurnal Sumberdaya Lahan, Vol. 8 No. 2, Desember 2014, (Bogor: Badan Litbang Pertanian, 2014), hal. 82.

organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman. Kadar karbohidrat akan hilang atau turun sebaliknya senyawa N (nitrogen) yang larut (ammonia) meningkat atau C/N rasio semakin rendah dan stabil mendekati C/N tanah.¹¹

Bokashi adalah pupuk kompos yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan organik dengan teknologi EM4 (*Effective Microorganisms 4*) hasil fermentasi bahan-bahan organik seperti sekam, serbuk gergajian, jerami, kotoran hewandan lain-lain. Bahan-bahan tersebut difermentasikan dengan bantuan mikroorganisme aktivator yang mempercepat proses fermentasi. Campuran mikroorganisme yang digunakan untuk mempercepat fermentasi dikenal sebagai effective microorganism (EM4).¹²

Menurut Salam, bokashi merupakan sebuah akronim dari bahan organik kaya sumber kehidupan. Istilah ini digunakan untuk menggambarkan bahan-bahan organik yang telah difermentasi oleh *EM*. Berdasarkan tipe fermentasinya, proses pembuatan bokashi dikelompokkan ke dalam dua tipe fermentasinya, proses pembuatan bokashi dikelompokkan ke dalam dua tipe, yakni bokashi aerobik dan bokashi anaerobik. Tabel 2.1 memaparkan kelebihan dan kekurangan dari tipe bokashi tersebut.

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Tipe Bokashi Aerobik dan Anaerobik

Tipe	Kelebihan	Kekurangan
------	-----------	------------

¹¹ Kencana, *Aktivator Dekomposisi Tanah*, <http://www.kencanaonline.com>, diakses pada tanggal 12 Mei 2020 pukul 19:00 WIB.

¹² Nasir, *Teknik Pembuatan Bokashi*, <http://www.disperternak.pandeglang.go.id.>, diakses pada tanggal 15 Mei 2020 pukul 20:30 WIB.

Aerobik	1. Dapat diproduksi massal 2. Masa fermentasi singkat	1. Nutrisi organik bisa hilang 2. Suhu fermentasi diatas 50°C
Anaerobik	1. Nutrisi bahan organik dapat dipertahankan	1. Kesalahan pengolahan dapat mengakibatkan keracunan atau pencemaran

(Sumber Anonymous, 2007)

Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di sekitar lahan pertanian, seperti, rumput dan jerami, tanaman kacang, sekam, dedak, pupuk kandang atau serbuk gergajian. Namun bahan yang paling baik digunakan sebagai bahan pembuatan bokashi adalah dedak karena mengandung zat gizi yang sangat baik untuk mikroorganisme.¹³

Bahan-bahan organik yang dipergunakan sebagai bahan bokashi, biasanya dikelompokkan sebagai berikut:

1. Bahan kasar, seperti: jerami padi, serasah, rumput, ilalang, serbuk gergaji, sekam padi, kulit kacang, serabut, rumput laut, dan sisa-sisa tanaman.
2. Bahan halus, seperti: dedak padi, dedak jagung, dedak gandum, tepung jagung, tepung tapioka, dan tepung gandum.
3. Feses ternak ayam, sapi, lembu, kambing, kuda, kerbau, babi, dan lain-lain.

Tiap-tiap bahan organik dari ketiga kelompok tersebut dapat saling menggantikan disesuaikan dengan ketersediaan bahan di lingkungan sekitar kita. Adapun tujuan dari penggunaan ketiga kelompok bahan organik tersebut adalah untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme yang aktif di dalam bokashi dan di dalam tanah nantinya. Penambahan bahan-bahan tertentu seperti arang kayu,

¹³ Ritapunto, *Bokashi Express*, Jurnalisme Publik (Citizen Journalism, 2008), <http://wikimu.com>, diakses pada tanggal 15 Mei 2020 pukul 19:20 WIB.

arang sekam, zeolite dan abu rumput laut dapat memperbaiki fisik tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat unsur hara.¹⁴

Pemilihan komposisi bahan yang tepat menentukan perolehan bokashi yang berkualitas. Komposisi umum bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan 1 ton bokashi yang baik adalah sebagaimana tercantum pada tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2. Komposisi Umum Bahan Pembuatan Bokashi (Skala 1 Ton)

Materi	Proporsi / Volume
Pukan Kambing	600 kg
Dedak	50 kg
Arang sekam	50 kg
EM 4	1 liter
Molase	1 liter

(Sumber Anonymous, 2007)

Disamping komposisi bahan suhu fermentasi juga merupakan faktor penentu dalam pembuatan bokashi yang berkualitas. Fermentasi bokashi yang berlangsung pada suhu di atas 50⁰ C berakibat pada penurunan kualitas sebanyak 50%. Karenanya dalam proses pembuatan bokashi suhu fermentasi sedapat mungkin dijaga di bawah 50⁰ C . Faktor penentu lain adalah kadar air bahan-bahan organik yang dipakai. Sehingga pupuk bokashi dapat diaplikasikan sebagai pupuk dasar pada tanaman sawi. Dosis yang dianjurkan adalah sebesar 2 ton per hektar yang ditaburkan secara merata saat lahan selesai olah.

¹⁴ Arifin Z, *Bokashi (Bahan Organik Kaya Sumber Hidup)*, (Malang. Balai Teknologi, 2007), Pertanian UPTD Pertanian.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salam menyatakan bahwa bokashi dapat diaplikasikan sebagai pupuk dasar. Dosis yang dianjurkan adalah sebesar 2 ton/ha yang ditaburkan secara merata saat lahan selesai dibajak, bokashi merupakan sebuah akronim dari bahan organik yang kaya sumber hidupan. Istilah ini digunakan untuk menggambarkan bahan-bahan organik yang telah difermentasi oleh *EM*.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Shoreayanto, secara umum dosis pemberian bokashi sebanyak 6 ton/ha dapat mempengaruhi pertumbuhan bawang putih baik tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan komponen lainnya walaupun tidak berbeda nyata hal tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan, genetik dan kandungan nutrisi yang rendah.

Pemberian bokashi secara umum memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah. Hal ini terjadi karena 4 minggu sebelum penanaman, lahan diberi bokashi dimana bokashi tersebut dapat memberikan hasil apabila disebar 2 - 3 minggu sebelum tanam. Karena bokashi memerlukan waktu untuk mengurai hara yang dilakukan bakteri yang menguntungkan dalam tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.¹⁵

1. Pengaruh Pemberian Bokashi Terhadap Pertumbuhan Tanaman

¹⁵ Arinong, *Aplikasi berbagai pupuk organik pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering*, Jurnal sains dan teknologi, Agustus 2005, Vol. 5 No.2, hal. 65-72.

Bokashi dapat digunakan 3-14 hari setelah perlakuan fermentasi. Bokashi sangat baik digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Bila bokashi diaplikasikan pada tanah maka akan berfungsi sebagai media atau pakan untuk perkembangan mikroorganisme, sekaligus menambah unsur hara dalam tanah. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas suatu tanaman. Pada dasarnya, jenis dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah harus cukup dan seimbang untuk pertumbuhan agar tingkat produktivitas yang diharapkan dapat tercapai dengan baik.

Bokashi mempunyai kandungan hara mikro dalam jumlah yang cukup dan sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dengan karakteristik yaitu hara yang berasal dari bahan organik memerlukan kegiatan mikroba untuk merubah dari bentuk ikatan kompleks organik yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan akan dibentuk menjadi senyawa organik dan anorganik sederhana yang dapat diserap oleh tanaman.¹⁶

Dalam pemanfaatannya bokashi juga dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah. Selain itu, bokashi juga dapat memperbaiki tata udara dan air tanah. Dengan demikian, perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara N yang

¹⁶ *Ibid.*, hal. 73.

akan meningkatkan pembentukan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan jumlah dan luas daun. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan bahan organik dalam memperbaiki sifat (tekstur dan struktur) tanah dan biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman.¹⁷ Adapun kandungan hara dalam pupuk bokashi disajikan dalam tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3. Kandungan Unsur Hara Pupuk Bokashi

Unsur Hara Pupuk Bokashi	Presentase Unsur Hara Pupuk Bokashi
H ₂ O	8,50
KCL	7,60
C Organic (%)	26,90
N Total (%)	1,25
C/N (%)	21,5
K	1,44
P ₂ O ₅ (%)	1,02

(Sumber: Sunardi, 2009).

¹⁷ Darwin Habinsaran Pangaribuan dkk, *Dampak Bokashi Kotoran Ternak dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat*, Jurusan Agronomi, 2012, Indonesia 40 (3), hal. 204-210.

Menurut Mugnisah dan Setiawan dalam Asrijal *dkk*, kandungan hara N dan P yang ada dalam bokashi sangat dibutuhkan untuk pembentukan anakan, seperti pada tanaman kedelai yang membutuhkan banyak N dalam pertumbuhannya dengan bintil akarnya dapat menfiksasi N bebas di udara, dengan kondisi pertanaman yang rapat untuk menjaga kelembaban.¹⁸ Sejalan dengan hal tersebut Dexter dalam Arinong *dkk.*, menyatakan bahwa bahan organik dalam pupuk bokashi selain menambah hara dalam tanah, juga dapat memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi tanah menjadi baik, density buruk tanah menjadi lebih rendah yang memungkinkan akar lebih berkembang, sehingga volume akar menjadi besar dan kemampuan menyerap hara juga menjadi lebih besar. Volume akar dan sistem perakaran yang baik sangat mendukung pertumbuhan vegetative tanaman, seperti tinggi tanaman.¹⁹ Berkaitan dengan hal tersebut bokashi juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang sangat membantu dalam proses perombakan bahan organik, sehingga hara menjadi tersedia dan penyerapan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman menjadi meningkat dan memungkinkan tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan vegetatif yang lebih baik.

¹⁸ Asrijal, "Penggunaan Bokashi Eceng Gondok Pada Sistem Pertanaman Tunggal Dan Tumpang Sari Jagung Dan Padi Gogo", *Jurnal Agrivigor* Vol. 5 No. 1, 2005, hal. 77-79

¹⁹ Arinong, "Aplikasi berbagai pupuk organik pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering", *Jurnal Sains Dan Technology*, Vol. 5 No.2, 2005, hal. 67-69

Dalam kondisi tanaman cukup akan unsur hara, maka laju fotosintesis dalam memproduksi asimilat semakin meningkat. Hal serupa telah dikemukakan oleh Arinong bahwa pemberian bokashi pada tanaman sawi secara umum memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah. Pemberian bokashi dapat menambah kandungan humus tanah dan memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi tanah. Apabila tanah sebagai media tumbuh tanaman subur maka suatu tanaman akan tumbuh dan mencapai tingkat produksi tinggi apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup tersedia dan berimbang di dalam tanah.²⁰

2. Jenis-Jenis bakteri EM (*Efektif Microorganisme*)

Efektif Microorganisme (EM) merupakan kultur campuran mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman (bakteri *fotosintetik*, bakteri (*Lactobacillus*) asam laktat, *ragi*, *Actinomycetes*, dan jamur peragian) yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulasi untuk meningkatkan keragaman mikroba tanah. Adapun kemampuan dari bakteri yang terdapat di EM adalah sebagai berikut:

²⁰ Arinong, "Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Dengan Pemberian Bokashi", *Jurnal Agrisistem*. Vol. 4 No. 2, 2008, hal. 77-79.

- a. Bakteri Fotosintetik adalah mikroorganisme yang mandiri. Bakteri ini membentuk senyawa-senyawa yang bermanfaat dari sekresi akar tumbuhan-tumbuhan, bahan organik dan atau gas-gas berbahaya seperti hydrogen sulfida, dengan dibantu sinar matahari dan panas sebagai sumber energy. Zat-zat bermanfaat tersebut meliputi asam amino, asam nukleat, zat-zat bioaktif, dan gula, yang semuanya dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil-hasil metabolisme yang dihasilkan oleh bakteri ini dapat diserap langsung oleh tanaman dan juga berfungsi sebagai substrat bagi mikroorganisme lain sehingga jumlahnya terus dapat bertambah.
- b. Bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp) menghasilkan asam laktat dari gula, dan karbohidrat lain yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik dan ragi. Bakteri asam laktat dapat menghancurkan bahan-bahan organik seperti lignin dan selulosa, serta mem fermentasikannya tanpa menimbulkan senyawa-senyawa beracun yang ditimbulkan dari pembusukan bahan organik. Lignin adalah senyawa polimer pada jaringan tanaman berkayu, yang mengisi rongga antar sel tanaman, sehingga menyebabkan jaringan tanaman menjadi keras dan sulit untuk dirombak oleh organisme tanah pada jaringan berkayu. Perombakan lignin akan berpengaruh pada kualitas tanah dalam kaitannya dengan susunan humus tanah.

- c. *Ragi* dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam amino dan gula didalam tanah yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik atau bahan organik melalui proses fermentasi. *Ragi* juga menghasilkan senyawa bioaktif seperti hormone dan enzim, membentuk zat antibakteri dan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam-asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintesis, meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar.
- d. *Actinomycetes* sp merupakan suatu kelompok mikroorganisme yang strukturnya merupakan bentuk antara dari bakteri dan jamur. Kelompok ini menghasilkan zat-zat anti mikroba dari asam amino yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik dan bahan organik. Zat-zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme ini dapat menekan pertumbuhan jamur dan bakteri yang merugikan tanaman, tetapi dapat hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik. Dengan demikian kedua spesies ini sama-sama dapat meningkatkan kualitas lingkungan tanah dengan meningkatkan aktivitas anti mikroba tanah.²¹ *Actinomycetes*, akan terbentuk agregat walaupun tanpa adanya fraksi lempung.
- e. Jamur fermentasi seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* menguraikan bahan organik secara cepat untuk menghasilkan alcohol, ester, dan zat-zat anti

²¹ Ida Susanti. *Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Jangka Panjang Terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-mik) Di Rizosfer dan Non-Rizosfer Pada Pertanaman Jagung (Zea mays L.)*. J. Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993 Vol. 2, No. 2: 317-320, Mei 2014.

mikroba. Pertumbuhan jamur ini berfungsi dalam menghilangkan bau dan mencegah serbuan serangga serta ulat-ulat yang merugikan dengan cara menghilangkan penyediaan makanannya. *Penicillium* mampu menghasilkan polisakarida yang berguna sebagai perekat partikel tanah. Kestabilan agregat tanah tergantung pada keadaan alami mikroba dalam meningkatkan partikel-partikel tanah dan mengandung bahan organik tanah. Perekatan partikel tanah akan mendorong terbentuknya agregat-agregat tanah yang baik, sehingga aerasi dan permeabilitas tanah lebih baik.

Sudirja Menjelaskan bahwa aplikasi EM melalui bahan organik bokashi dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan cara: melarutkan unsur hara dari batuan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat; mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh perakaran tanaman; menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misal asam amino; menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit tanaman; memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh; memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah; memperbaiki dekomposisi bahan organik dan residu tanaman, serta mempercepat daur unsur hara.²²

²² R. Sudirja, M. A Siregar, dan S. Rosniawaty, "Respons Beberapa Sifat Kimia Flufentic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao Dan Berbagai Jenis Pupuk Organik", *Jurnal Penelitian Agronomi* Vol. 2 No 3, 2006, hal. 28-29.

Penambahan bahan-bahan organik ke dalam tanah sangat diperlukan untuk kehidupan mikroorganisme dalam tanah. Bahan-bahan organik yang masuk ke dalam tanah difermentasikan oleh EM. Hasil fermentasi tersebut berupa gula, alkohol, asam laktat, asam amino, dan senyawa bahan-bahan organik lainnya yang langsung bisa diserap oleh akar tanaman melalui proses osmose. Reaksi fermentasi juga berperan dalam:

1. Menghasilkan senyawa-senyawa organik, hormone tanaman (auksin, gibberelin, Citokinin, vitamin, antibiotik, dan polisakarida yang bisa memacu pertumbuhan tanaman);
2. Meningkatkan kelarutan unsur hara dari satuan induk sehingga menambah ketersediaannya bagi tanaman;
3. Menambah senyawa-senyawa organik yang mudah diserap oleh tanaman.²³

C. Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Sawi adalah tanaman yang termasuk dalam family *Brassicaceae* atau *Cruciferae*, yang memiliki nama latin (*Brassica juncea* L). Ada beberapa jenis sawi yaitu sawi putih, sawi hijau dan sawi huma. Sawi juga memiliki kandungan vitamin

²³ M.Wildan Fajarudin, dkk., *Pengaruh Lama Fermentasi EM 4 Terhadap Kandungan Protein Kasar Padatan Kering Lumpur Organik Unit Gas Bio*. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 23 (2): 14-18 ISSN: 0852-3581

A, B, dan C, rasanya renyah tetapi agak pahit, biasanya digunakan sebagai masakan sayuran atau campuran bakso.

Sawi hijau merupakan tanaman semusim. Sawi hijau mempunyai batang pendek dan lebih langsing dari pada petsai (sawi putih). Urat daun utama lebih sempit daripada petsai, tetapi daunnya lebih lunak. Pada umumnya pola pertumbuhan daunnya berserak (roset) hingga sukar membentuk krop. Tanaman ini mempunyai akar tunggang dengan akar samping yang banyak, tetapi dangkal. Bunganya mirip petsai, tetapi rangkaian tandan lebih pendek. Ukuran kuntum bunganya lebih kecil dengan warna kuning pucat yang spesifik. Ukuran bijinya kecil dan berwarna hitam kecoklatan. Bijinya terdapat dalam kedua sisi dinding sekat polong yang lebih gemuk²⁴.

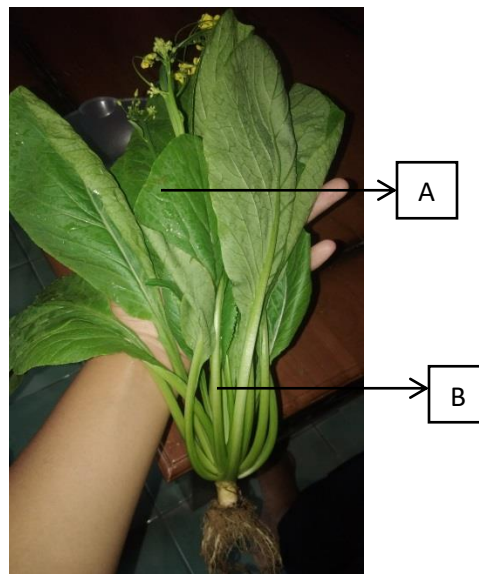
Sawi hijau merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada daratan rendah maupun daratan tinggi. Pada umumnya, sawi hijau dapat tumbuh baik di tanah yang subur, kaya humus, serta *drainase* tanahnya baik. Keasaman atau pH tanah yang dibutuhkan adalah 6-7. Waktu tanam yang baik adalah pada akhir musim hujan. Namun, sawi hijau dapat pula ditanam pada musim kemarau, asalkan tersedia cukup air.²⁵ Tanaman sawi dapat tumbuh dengan baik dilingkungan yang sesuai seperti memiliki unsur hara, sistem perairan yang baik dan pH sesuai.

²⁴ Hendro Sunarjono, *Bertanam 30 Jenis Sayur*. (Depok: Penebar Swadaya, 2006), hal. 78.

²⁵ Hesti Dwi Setyaningrum, *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2014), h. 179-180

1. Morfologi Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Morfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk dan bagian luar dari tubuh makhluk hidup. Oleh karena itu, pada bagian ini akan dibahas mengenai bentuk dan susunan tubuh dari tanaman sawi hijau mulai akar (*Radix*) sampai biji (*Semen*).



Gambar 2.2 Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.).

Keterangan:

A. Daun (*Folium*)

B. Tangkai Daun (*Petiolus*)

Morfologi tanaman sawi hijau dibagi menjadi 2 yaitu alat hara dan alat reproduksi.

a. Alat hara (*Organum nutritivum*)

Tumbuhan memiliki alat hara yang berfungsi sebagai alat penyalur berbagai unsur hara dari dalam tanah. Alat hara tanaman sawi hijau yakni:

1) Akar (*Radix*)

Tanaman sawi hijau berakar serabut yang tumbuh dan berkembang menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal pada kedalaman 5 cm. Perakaran tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah gembur, subur, tanah yang mudah menyerap air, dan kedalaman tanah yang cukup dalam.²⁶ Akar tanaman tumbuh dengan baik di media tanah gembur atau tidak padat karena dapat ditembus dengan mudah oleh akar tanaman.

2) Batang (*Caulis*)

Batang tanaman sawi hijau berupa batang pendek, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun.²⁷ Batang sawi pendek atau hampir tidak terlihat karena daun sawi membentuk roset.

3) Daun (*Folium*)

Tanaman sawi memiliki daun berbentuk lonjong (*elips*) dan tangkai daunnya yang diperoleh dari hasil pertumbuhan batang

²⁶ Sylvia Fransisca, *Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica juncea L.) Terhadap Penggunaan Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair*, (Skripsi, Universitas Sumatera Utara. Medan, 2009), h. 5.

²⁷ *Ibid.*, h. 6.

berukuran cukup panjang.²⁸ Tangkai daun sawi besar, memiliki daging dan mengandung banyak air. Tekstur pada permukaan daun halus, mengkilat, dan tidak ditumbuhi bulu. Daun sawi biasanya akan tumbuh secara bersamaan dan susunannya begitu rapat dan rapi sehingga tidak bisa membentuk krop. Sawi juga memiliki tekstur yang mudah sobek karena sifatnya yang lunak pula. Tipe tulang daun menyirip dan daun berwarna hijau muda. Sedangkan daun yang sudah tua berwarna hijau tua.

b. Alat reproduksi (*Organum reproductivum*)

Alat reproduksi (*Organum reproductivum*) yaitu alat perkembangbiakan atau reproduksi pada tanaman untuk memperbanyak jenisnya. Diantaranya sebagai berikut:

1) Bunga (*Flos*)

Bunga tanaman sawi tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tipe kuntumnya terdiri atas empat helai kelopak, empat helai mahkota bunga yang berwarna kuning, empat benangsari dan satu buah putik berongga.²⁹

²⁸ Pradyto Moerhasrianto, *Respon Pertumbuhan Tiga Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik*, (Skripsi, Universitas Jember, Jember, 2011), h. 8.

²⁹ Sylvia Franisca, *Respon Pertumbuhan dan ...*, h. 6.

2) Buah (*Fructus*)

Buah tanaman sawi berupa buah dengan tipe buah polong bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 buah biji sawi.³⁰

3) Biji (*Semen*)

Biji tanaman sawi berukuran kecil dan berwarna hitam kecoklatan. Bijinya terdapat di kedua sisi dinding sekat polong yang lebih gemuk.³¹

2. Klasifikasi Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Menurut klasifikasi dalam sistematika tumbuhan, tanaman sawi hijau termasuk dalam:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rhoedales (Brassicales)</i>
Famili	: <i>Cruciferae (Brassicaceae)</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L. ³²

³⁰ *Ibid.*, h.6

³¹ Hendro Sunarjono, *Bertanam 36 Sayur ...*, h. 79.

³² Eko Haryanto, dkk, *Sawi & Selada Edisi Revisi*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2007), h. 9.

3. Syarat Tumbuh Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Semua tanaman atau tumbuhan memiliki berbagai kriteria atau syarat tumbuh yang dimilikinya agar bisa tumbuh. Tanaman bisa hidup atau tumbuh dengan baik ditempat yang memiliki tanah yang subur dan beriklim baik. Tanaman sawi dapat tumbuh dan berkembang bila syarat-syarat tumbuh sawi terpenuhi dengan baik. Faktor iklim dan tanah merupakan faktor yang paling dominan mempengaruhi tanaman sawi, Kedua faktor ini saling mempengaruhi yaitu:

a. Syarat iklim

Tanaman sawi dikenal sebagai tanaman sayuran daerah iklim sedang (sub-tropis), tetapi sekarang berkembang pesat di daerahberiklim panas (tropis). Kondisi iklim yang baik untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah kondisi daerah yang mempunyai suhu malam 15,6°C dan siangnya 21,1°C serta lama penyinaran matahari setiap harinya yaitu 10-13 jam.³³ Meskipun demikian, banyak varietas yang toleran terhadap suhu panas, sehingga tanaman sawi dapat ditumbuhkan dan dikembangkan di daerah dengan ketinggian mulai 5 m sampai dengan 1.200 m dpl (dibawah permukaan laut).³⁴ Tanaman akan tumbuh dengan baik di lingkungan yang sesuai

³³ Rahmat Rukmana, *Bertanam Petsai dan Sawi*, (Yogyakarta: Kasinus, 1994), h. 34.

³⁴ Eko Haryanto, dkk, “*Sawi & Selada ...*”, h. 24.

seperti suhu, penyinaran cahaya, dan tempat penanaman yang tepat dengan tanaman.

b. Syarat Tanah

Pada umumnya tanaman sawi dapat ditanam di berbagai jenis tanah, namun yang baik adalah jenis tanah yang lempung berpasir, seperti tanah andosol, untuk jenis tanah liat perlu dilakukan pengolahan lahan secara sempurna antara lain dengan penambahan pasir dan pupuk organik dalam dosis tinggi.³⁵ Jadi, syarat tanah yang ideal untuk menanam tanaman sawi adalah subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, tata udara dalam tanah berjalan dengan baik dan pH tanah antara 6-7.

D. Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan merupakan sebuah proses bertambahnya jumlah protoplasma sel yang ditandai dengan penambahan ukuran, jumlah sel dan berat yang memiliki sifat *Irreversible* (tidak dapat kembali). Pada proses pertumbuhan biasanya disertai dengan perubahan bentuk dan pertumbuhan dinyatakan secara kuantitatif (bisa diukur).³⁶ Pertambahan ukuran dapat ditentukan dengan mengukur perbesaran, seperti panjang misalnya pada tinggi batang, diameter misalnya pada diameter batang atau luas misalnya luas daun. Pertumbuhan merupakan proses kompleks

³⁵ Rahmat Rukmana, *Bertanam Petsai dan ...*, h. 35.

³⁶Wayan Pasek, “ *Bahan Ajar Mata Kuliah: Dasar-dasar Agronomi* “, Denpasar: Universitas Udayana, 2016, hal 4

yang berkaitan dengan sintesis dan pemeliharaan protoplasma hidup dan biasanya perubahan bentuk pada pertumbuhan biasanya disertai dengan bertambahnya volume. Bertambahnya ukuran secara keseluruhan merupakan hasil dari bertambahnya ukuran organ-organ tumbuhan akibat dari bertambahnya jaringan sel yang diakibatkan penambahan ukuran sel.³⁷ Selama pertumbuhan tanaman akan membentuk berbagai organ diantaranya akar, batang, dan daun yang termasuk dalam kategori organ vegetatif serta bunga, buah dan biji termasuk kedalam organ generatif.

Proses pertumbuhan diakibatkan adanya aktivitas jaringan meristem yaitu jaringan embrional yang terus membelah. Jaringan meristem dibagi menjadi dua yaitu meristem apikal yang terdapat di ujung akar dan ujung batang. Daerah meristem bertanggung jawab terhadap pertumbuhan primer atau bertambahnya panjang akar atau batang.³⁸ Jaringan meristem biasanya ditemukan pada bagian ujung akar dan batang serta kambium vaskuler. Jaringan meristem juga dijumpai diberbagai bagian pangkal dari setiap ruas batang. Proses pertumbuhan meliputi pembelahan mitosis yang terjadi di daerah meristem yaitu merupakan proses pembelahan sel-sel tubuh yang membutuhkan karbohidrat dan protein. Selama

³⁷Linda Advinda, "*Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*", Yogyakarta: Deepublish, 2018, hal 124-125

³⁸Ibid., hal 124-125

proses pembelahan sel akan terjadi pembesaran sel. Pembesaran sel juga terjadi di daerah meristem, proses terakhir dari pertumbuhan merupakan diferensiasi.³⁹



Gambar 2.3: Proses Pertumbuhan⁴⁰

Berbeda dengan pertumbuhan yang bersifat *irreversible* perkembangan merupakan proses tanaman menuju kedewasaan dan tidak dapat diukur (kualitatif). Selain itu, perkembangan juga dapat didefinisikan sebagai perubahan bentuk, seperti perubahan dari embrio ke bibit, promordial daun ke daun yang diperluas, atau produksi organ vegetatif untuk produksi struktur bunga.⁴¹ Proses perkembangan mencakup dari proses diferensiasi, yang ditunjukkan dalam perubahan yang lebih tinggi menyangkut anatomi dan fisiologi. Diferensiasi tanaman menjadi sel yang kompleks belumlah jelas namun faktor penting yang mempengaruhi diferensiasi sudah banyak diteliti beberapa faktor diantaranya berupa hara dan hormon.⁴²

³⁹Wayan Pasek A, “Bahan Ajar Mata Kuliah: Dasar-dasar Agronom”, Denpasar: Universitas Udayana, 2016, hal 6

⁴⁰Altri Kharisma, *Ciri – Ciri Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Tumbuhan*, Diakses Dari <http://kancabelajar.blogspot.com/2018/08/ciri-ciri-pertumbuhan-dan-perkembangan.html>, Pada Tanggal 8 September 2020, Pukul 21.12 WIB.

⁴¹Sastramihardja, Drajad. “*Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*”, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 1990, hal 174

⁴²Wayan Pasek, “Bahan Ajar Mata Kuliah: Dasar-dasar Agronomi”, Denpasar: Universitas Udayana, 2016, hal 7

Proses pertumbuhan dan perkembangan berkaitan erat. Pertumbuhan dan perkembangan dimulai sejak perkecambahan biji. Terdapat tiga fase dalam pertumbuhan dan perkembangan sebuah tanaman yaitu perkecambahan, pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder.

a. Perkecambahan biji

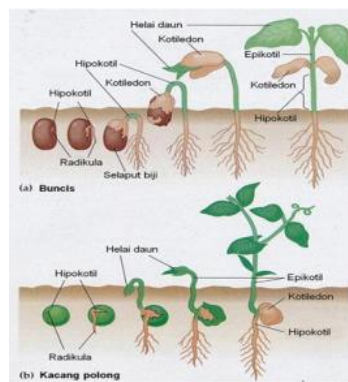
Proses pertumbuhan dan perkembangan dari embrio dimana bagian plumula tumbuh menjadi batang dan bagian radikula menjadi akar disebut dengan perkecambahan. Perkecambahan dibagi menjadi dua berdasarkan letak kotiledon yaitu tipe hipogeal dan epigeal.

Perkecambahan yang ditandai dengan epikotil tumbuh memanjang , plumula muncul ke permukaan tanah menembus kulit biji dan kotiledon tetap berada di dalam tanah merupakan tipe hipogeal. Sedangkan pada tipe epigeal ditandai dengan hipokotil tumbuh memanjang sehingga plumula beserta kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah. Pada perkecambahan hipogeal karbohidrat didapat dari endosperma dan untuk tipe epigeal kotiledon dapat melakukan fotosintesis selama daun belum terbentuk.⁴³

Proses perkecambahan terdapat dua proses yaitu proses fisika dan proses kimia. Dalam proses fisika biji melakukan imbibisi (menyerap air), akibat dari potensial air dalam biji kering rendah. Sedangkan pada proses kimia biji melepaskan hormon giberelin yang diaktifkan oleh air yang masuk ke

⁴³Campbell dkk, "*Biologi Campbell*", Jakarta: Erlangga, 2000, hal 366-367

dalam embrio. Hormon giberelin mendorong aleuron mensintesis dan mengeluarkan enzim. Cadangan makanan yang terletak di endosperm akan dihidrolisis oleh enzim yang dikeluarkan oleh aleuron. Hasil hidrolisis dari pati menjadi glukosa yang dibantu oleh enzim amylase yang terletak di endosperm akan digunakan untuk pertumbuhan embrio menjadi bibit tanaman.⁴⁴



Gambar 2.4 : Perkecambahan biji epigeal (a) dan perkecambahan biji hipogeal (b)⁴⁵

b. Pertumbuhan primer

Pertumbuhan yang terjadi akibat dari aktivitas jaringan meristem primer atau juga disebut dengan meristem apikal merupakan pertumbuhan primer. Titik tumbuh pada pertumbuhan primer terjadi sejak embrio. Hasil dari pertumbuhan primer ini mengakibatkan akar dan batang tanaman bertambah panjang. Pertumbuhan pada titik tumbuh terjadi secara bertahap. Sehingga

⁴⁴Wayan Pasek, "Bahan Ajar Mata Kuliah: Dasar-dasar Agronomi, Denpasar: Universitas Udayana, 2016, hal 8

⁴⁵ Campbell dkk, "Biologi Campbell, Jakarta: Erlangga, 2000, hal 54

daerah pertumbuhan dibedakan menjadi tiga, yaitu daerah pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi.⁴⁶

- 1) Daerah pembelahan, daerah ini sel-sel baru terus membelah akibat dari proses pembelahan dan sifatnya tetap meristem
- 2) Daerah perpanjangan, daerah dimana setiap sel memiliki aktivitas untuk membesar dan memanjang yang terletak di belakang daerah pembelahan.
- 3) Daerah diferensiasi, sel difensiasi terletak di belakang daerah pemanjangan. Dalam sel diferensiasi sebagian sel menjadi epidermis, korteks, xilem, dan floem.

c. Pertumbuhan sekunder

Semakin tua usia tumbuhan dikotil, maka batang tumbuhan semakin membesar dan ini tidak terjadi pada tumbuhan monokotil. Membesarnya tumbuhan dikotil dikarenakan adanya aktivitas jaringan meristem sekunder seperti jaringan kambium yang terdapat pada tumbuhan dikotil dan *Gymnospermae* proses ini disebut dengan pertumbuhan sekunder. Sel-sel jaringan kambium akan terus membelah kearah luar membentuk floem atau kulit kayu dan kearah dalam membentuk xylem atau kayu. Pembelahan sel-sel jaringan kambium inilah yang menyebabkan diameter batang dan akar bertambah besar.

⁴⁶ *Ibid.*, hal 9

Posisi kambium yang terus membelah ke dalam maupun ke luar disebut dengan kambium intravaskuler sedangkan sel-sel parenkim yang terdapat diantara pembuluh ini disebut dengan kambium intervaskuler. Seiring waktu kedua kambium akan bersambungan dan terus berkembang membentuk xylem sekunder dan floem sekunder. Disetiap musim penghujan atau kemarau aktivitas pertumbuhan kambium tidaklah sama. Pada musim penghujan pembelahan sel lebih giat dikarenakan air dan zat hara tersedia dengan melimpah berbeda saat musim kemarau aktivitas pembelahan sel berkurang karena ketersediaan air sedikit.

Perkembangan pada tingkat sel seperti pembelahan jaringan meristem yang mengalami diferensiasi membentuk jaringan pengangkut. Contoh pada tingkat organ perkembangan ditunjukkan dengan terbentuknya organ generatif yaitu munculnya bunga. Kemampuan berkembang biak tumbuhan secara generatif tandanya tumbuhan memasuki masa dewasa. Sehingga, tumbuhan yang telah membentuk bunga berarti telah dewasa dan bereproduksi secara generatif (menghasilkan biji).

Tumbuhnya sebuah tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor dari dalam maupun faktor dari luar. Faktor internal (dalam) mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman meliputi tiga faktor yaitu:

- 1) Genetik (hereditas), merupakan pembawa sifat menurun yang terdapat dalam sel makhluk hidup. Selain itu, gen juga menentukan ciri-ciri dan sifat

mahluk hidup serta menentukan kemampuan metabolisme sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan mahluk hidup.

- 2) Enzim, suatu protein yang mempercepat reaksi kimia dalam tubuh mahluk hidup. Dalam reaksi tidak hanya melibatkan satu jenis enzim, perbedaan jenis enzim inilah yang menyebabkan respon pertumbuhan pada lingkungan yang sama berbeda.
- 3) Hormon, salah satu zat pengatur tubuh yang terdapat pada tumbuhan. Berbagai macam hormon memiliki fungsi yang berbeda-beda diantaranya adalah hormon auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat, gas etilen, asam traumalin dan kalin. Hormon-hormon tersebut diantaranya ada yang berfungsi dalam pertumbuhan tinggi tanaman, dormansi biji pematangan buah dan lainnya.⁴⁷

Selain faktor internal atau faktor dari dalam pertumbuhan dan perkembangan juga dipengaruhi oleh faktor eksternal (luar). Faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan diantaranya adalah suhu, cahaya matahari, unsur hara air dan tanah.

Suhu udara mempengaruhi kecepatan pertumbuhan pada tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik pada suhu optimum yang berkisar 22-37° C di daerah tropis. Cahaya matahari dibutuhkan tanaman untuk membentuk zat warna hijau atau klorofil yang berguna untuk fotosintesis tanaman. Unsur hara

⁴⁷Wayan Pasek, *"Bahan Ajar Mata Kuliah: Dasar-dasar Agronomi"*, Denpasar: Universitas Udayana, 2016, hal 19

dan air juga memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kedua faktor tersebut berfungsi sebagai bahan pembangunan tubuh makhluk hidup. Dalam batas tertentu pertumbuhan tanaman yang terjadi disebabkan oleh tanaman yang mendapatkan hara dan air. Hara dan air merupakan bahan baku pada proses fotosintesis yang nantinya diubah menjadi makanan untuk tanaman.

E. Unsur Hara Tanaman

Tanaman memerlukan berbagai unsur yang terkandung di dalam tanah sebagai penunjang pertumbuhan tanaman tersebut. Tanah bagi tanaman tidak hanya sebagai tempat untuk berdiri sebuah tanaman namun juga sebagai dapur yang menyediakan seluruh makanannya. Setiap tanaman paling tidak memerlukan sebanyak 16 unsur untuk menunjang pertumbuhannya. Dari 16 unsur yang tersedia 3 diantaranya telah tersedia di udara antara lain karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), 13 unsur yang tersisa didapat dari dalam tanah. Dari 13 unsur hanya 6 unsur yang diambil dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman.⁴⁸

Unsur yang dibutuhkan dalam jumlah banyak diantaranya adalah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg) namun tiga diantaranya merupakan unsur mutlak yang harus ada dalam tanaman yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Adapun jenis-jenis unsur yang dibutuhkan tanaman dalam

⁴⁸ Pinus lingga, "*Petunjuk Penggunaan Pupuk*", Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2013, hal 8

jumlah sedikit adalah klor (Cl), mangan (Mn), besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), borium (B), dan molibden (Mo). Setiap unsur dalam tanah memiliki khasiatnya masing-masing 6 unsur yang banyak diperlukan oleh tanaman sebagai berikut:

a. Nitrogen (N)

Nitrogen dalam tanaman berperan untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama pada batang, cabang, dan daun. Selain itu nitrogen juga berperan dalam pembentukan hijau daun yang berguna untuk proses fotosintesis. Fungsi lainnya yaitu membentuk lemak, protein, dan berbagai senyawa organik lain. Kekurangan nitrogen membuat pertumbuhan tanaman tersendat-sendat, daun menjadi hijau muda pada daun yang sudah tua lalu berubah menjadi kuning. Pada tanaman yang sudah berbuah akan tumbuh kerdil kekuningan dan lekas matang.⁴⁹

b. Fosfor (P)

Fosfor bagi tanaman berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu. Fosfor juga berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Selain itu, juga mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Tanaman yang kekurangan fosfor tepi daun, batang, dan cabang ditanadai dengan warna merah ungu yang lambat laun akan menjadi kuning.

c. Kalium (K)

⁴⁹ Pinus lingga, "*Petunjuk Penggunaan Pupuk*", Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2013, hal 9

Kalium memiliki peranan dalam memperkuat tubuh tanaman, agar bunga daun dan buah tidak mudah gugur. Kalium juga membantu dalam kekuatan untuk tanaman menghadapi penyakit dan kekeringan lalu juga sebagai bahan mentah pembentukan sejumlah protein tertentu. Kekurangan kalium dalam tanah menyebabkan daun-daun mengkerut terutama pada daun tua, tetapi tidak merata lalu timbul bercak berwarna merah cokelat, mengering lalu mati.

d. Kalsium (Ca)

Merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang dan juga merangsang pembentukan biji merupakan salah satu fungsi dari kalsium. Tanaman yang kekurangan kalsium akan menunjukkan gejala dimana tepi-tepi daun terjadi klorosis, kuncup-kuncup muda mati dan di beberapa tempat pada helai daun jaringannya mati.

e. Magnesium (Mg)

Magnesium berperan penting dalam transportasi fosfat dalam tanaman dan juga membentuk karbohidrat, minyak-minyak dan lemak. Kekurangan magnesium mengakibatkan pada daun tua yang klorosis terdapat bercak-bercak cokelat daun yang semula berwarna hijau segar berubah menjadi kekuningan dan nampak pucat.

f. Sulfur (S)

Unsur sulfur dalam beberapa jenis protein seperti asam amino penting dalam membantu pertumbuhan anakan dan juga berperan penting pada tanaman penghasil minyak seperti, kubis, cabai, dan lain-lain. Sulfur juga berperan

penting dalam pembentukan bintil-bintil akar. Kekurangan unsur hara sulfur atau juga bisa disebut dengan belerang tanaman akan tumbuh terlambat, berbatang pendek, kerdil dan kurus.⁵⁰

F. Media Poster

1. Media

a. Pengertian Media

Media poster berasal dari dua suku kata yaitu media dan poster. Berikut ini akan dijelaskan tentang media, poster dan media poster. Media adalah kata yang tidak asing dalam kehidupan sehari-hari. Namun pengertian media memiliki arti yang berbeda dari setiap individu. Berikut adalah pengertian media menurut beberapa ahli Media diartikan sebagai alat informasi dan komunikasi, sarana dan prasarana, fasilitas, penunjang, penghubung, penyalur, dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari, kata media sering digunakan untuk beberapa hal yang berbeda-beda pula, misalnya sebagai ukuran (*size*) pakaian dan tanda pengaturan mesin pendingin (air conditioner) yang biasanya disingkat menjadi “**M**” sebagai kepanjangan dari **Medium**; ada juga yang menjelaskan kata “pertengahan seperti dalam kalimat ”media abad 19” (atau pertengahan abad 19); ada yang memakai kata media dalam istilah ‘mediasi’, yakni sebagai kata yang

⁵⁰ Pinus lingga, “*Petunjuk Penggunaan Pupuk*”, Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2013, hal 10

bisa dipakai dalam proses perdamaian dua belah pihak yang sedang bertikai dan lain-lain.⁵¹

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar.⁵² Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (Association of Education and Communication Technology / AECT) di Amerika, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan/informasi.

Gagne menyatakan bahwa media adalah berbagai komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.⁵³ Briggs berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) memiliki pengertian yang berbeda. Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar, dan dibaca. Santoso S. Hamijaya mengatakan media adalah semua bentuk perantara yang dipakai orang penyebar ide, sehingga ide atau gagasan itu sampai pada penerima.⁵⁴

⁵¹Yudhi Munadhi, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Referensi, 2013), hal. 5

⁵² Arif S. sadiman, dkk. *Media Pendidikan*, (Depok: Rajawali Press, 2012), hal. 6

⁵³ *Ibid*, hal. 6-7

⁵⁴ Ahmad Rohani, *Media Instruksional Edukatif*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1997), hal 2

Blake dan Haraslen mengatakan media adalah medium yang digunakan untuk membawa/menyampaikan sesuatu pesan, dimana medium ini merupakan jalan atau alat dengan sebuah pesan berjalan antara komunikator dengan komunikan. Mc Luahan mengatakan media adalah *channel* (saluran) karena pada hakikatnya media telah memperluas atau memperpanjang kemampuan manusia untuk merasakan, mendengar, dan melihat dalam batas-batas jarak, ruang dan waktu tertentu. Dengan bantuan media, batas-batas itu hampir menjadi tidak ada.

Menurut Donald P. Ely & Vernon S. Gerlach, pengertian media ada dua bagian, yaitu arti sempit dan arti luas.

- 1) Arti sempit, bahwa media itu berwujud: grafik, foto, alat mekanik dan elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses serta menyampaikan informasi.
- 2) Arti luas, yaitu kegiatan yang dapat menciptakan suatu kondisi, sehingga memungkinkan peserta didik dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap yang baru.⁵⁵

Menurut Heinich, Molenda, dan Russell media merupakan saluran komunikasi. Media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara, yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Mereka

⁵⁵ Ahmad Rohani, *Media Intruksional Edukatif*, hal. 2-3

mencontohkan media ini dengan film, televisi, diagram, bahkan tercetak (*Printed Materials*), computer, dan instruktur.⁵⁶ Robert Hanick, dkk mendefinisikan media adalah sesuatu yang membawa informasi antara sumber (*source*) dan penerima (*receiver*) informasi.⁵⁷

Media adalah penyalur pesan antara guru dan siswa. Media pembelajaran dapat membantu anak dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan efektif. Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan perhatian, minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.⁵⁸

Hamidjojo memberi batasan media sebagai semua bentuk perantara yang digunakan manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju.⁵⁹

⁵⁶ Badru Zaman, dkk. *Media dan Sumber Belajar TK Cet. 5*, (Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2013), hal. 44

⁵⁷ Wina Sanjaya, *Media Komunikasi Pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2014), hal. 57

⁵⁸ Riduan Saberan, “*Penggunaan Media Audio Visual Dalam Meningkatkan Motivasi dan hasil Belajar Siswa*”. *Jurnal Ilmiah Kependidikan* Vol. 07 No. 02:1-19 (Desember 2012), hal. 21-22

⁵⁹ Rostina Sundayana, *Media Dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika*, (Bandung: Alfabeta, 2014), hal. 5

Berdasarkan paparan di atas dapat peneliti simpulkan media adalah alat-alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dalam proses belajar-mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Ada enam fungsi pokok media pembelajaran dalam proses belajar mengajar menurut Sudjana dan Rivai:

- 1) Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- 2) Media pengajaran merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar. Ini merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan oleh seorang guru.
- 3) Dalam pemakaian media pengajaran harus melihat tujuan dan bahan pelajaran.⁶⁰
- 4) Media pengajaran bukan sebagai alat hiburan, akan tetapi alat ini dijadikan untuk melengkapi proses belajar mengajar supaya lebih menarik perhatian peserta didik.
- 5) Diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar serta dapat membantu siswa dalam menangkap pengertian yang disampaikan guru.

7. ⁶⁰ Nizwa ayuni, et. All., *Media Pembelajaran*. (Mataram: Dktat tidak diterbitkan, 2011), hal.

- 6) Penggunaan alat ini diutamakan untuk meningkatkan mutu belajar mengajar.⁶¹

Levie & Lentz mengemukakan empat fungsi media pembelajaran khususnya media visual, yaitu:

- 1) Fungsi Atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada inti pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- 2) Fungsi Afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat mengunggah emosi dan sikap siswa, misalnya informasi yang menyangkut masalah sosial atau ras.⁶²
- 3) Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- 4) Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan

⁶¹ Rostina Sundayana, *Media dan Alat Peraga Dalam Pembelajaran Matematika.....*, hal. 8

⁶² Hermi Negari, *Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran*. Online (<https://herminegariwordpress.com>) . Diakses pada tanggal 25 Februari 2019, pukul 06.31 WIB.

informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.⁶³

Fungsi media pembelajaran bagi pengajar yaitu:⁶⁴

- 1) Memberikan pedoman, arah untuk mencapai tujuan.
- 2) Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran secara baik.
- 3) Memberikan kerangka sistematis mengajar secara baik.
- 4) Memudahkan kendali pengajar terhadap materi pelajaran.
- 5) Membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian materi pelajaran.
- 6) Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar.
- 7) Meningkatkan kualitas pelajaran.

Fungsi media pembelajaran bagi siswa adalah untuk:

- 1) Pemusat perhatian siswa
- 2) Menggugah emosi siswa
- 3) Membantu siswa memahami materi pembelajaran
- 4) Membantu siswa mengorganisasikan informasi
- 5) Membangkitkan motivasi belajar siswa.
- 6) Membuat pembelajaran menjadi lebih konkret

⁶³Azhar Arsyad. *Media Pembelajaran*.....hal. 20-22

⁶⁴Azhari, *Peran Media dalam Meningkatkan Kemampuan Bahasa Arab Siswa Maadrasah*.
Jurnal Ilmiah Didaktika Agustus 2015 Vol. 15, No. 1, 43-60, hal. 49.

- 7) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra
- 8) Mengaktifkan pembelajaran
- 9) Mengurangi kemungkinan pembelajaran yang melulu berpusat pada guru
- 10) Mengaktifkan respon siswa.⁶⁵

2. Poster

a. Pengertian Poster

Poster adalah media yang digunakan untuk menyampaikan suatu informasi, saran atau ide-ide tertentu, sehingga dapat merangsang keinginan yang melihatnya untuk melaksanakan isi pesan tersebut.⁶⁶ Menurut Wikipedia, pengertian poster adalah sebuah karya seni grafis yang dibuat dengan perpaduan antara huruf dan angka diatas kertas yang ukurannya relative datar ditempat-tempat umum yang ramai agar informasi dan pesan yang ada dalam poster tersebut bisa tersampaikan kepada masyarakat.

Poster adalah salah satu media yang terdiri dari lambang kata atau simbol yang sangat sederhana dan pada umumnya mengandung anjuran atau larangan. Menurut Sudjana dan Rivai poster adalah sebagai kombinasi visual dari rancangan yang kuat, dengan warna, dan pesan dengan maksud

⁶⁵Anonim, *Fungsi Media Pembelajaran*, Diakses Dari <http://penelitianindakankelas.blogspot.com/2013/04/10-fungsi-media-pembelajaran.html>. Pada Tanggal 10 Oktober 2020, Pukul 06.49 WIB.

⁶⁶ Wina Sanjaya, *Media Komunikasi Pembelajaran*.....hal. 162

untuk menangkap perhatian orang yang lewat tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti di dalam ingatannya.⁶⁷

Media poster adalah media yang menyajikan informasi dalam bentuk visual untuk mempengaruhi dan memotivasi siswa yang melihatnya.⁶⁸

Menurut Anita poster adalah media gambar yang mengkombinasikan unsur-unsur visual seperti garis, gambar dan kata-kata yang dapat menarik perhatian dan mengkomunikasikan pesan.⁶⁹

Berdasarkan paparan di atas dapat peneliti simpulkan Poster merupakan bentuk media gambar yang dapat ditampilkan sebagai tulisan maupun gambar.

b. Karakteristik Poster

Ada beberapa karakteristik poster menurut beberapa ahli berikut ini penjelasannya⁷⁰:

Karakteristik Poster:

- 1) Berupa suatu lukisan/ gambar.
- 2) Menyampaikan suatu pesan, atau ide tertentu.
- 3) Memberikan kesan yang luas atau menarik perhatian.

⁶⁷ Sri Maiyena, *Pengembangan Media Poster Berbasis* Hal. 20

⁶⁸ Risa Moninda Irfiandita, *Penerapan Media Poster Dan Media Audio-Visual Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Pasing Bawah Bola Volley*. Jurnal Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan, Vol.2 No.3 (2014), hal. 695-698

⁶⁹ Icca Stella Amalia, *Evaluasi Media Poster Hipertensi Pada Pengunjung Puskesmas Talaga Kabupaten Majalengka*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, (2013), hal. 1-8

⁷⁰ Badru Zaman, dkk. *Media dan Sumber Belajar TK Cet. 5*.....hal. 77

- 4) Menangkap penglihatan dengan seksama terhadap orang-orang yang melihatnya.
- 5) Menarik dan memusatkan perhatian orang yang melihatnya.
- 6) Menggunakan ide dan maksud melalui fakta yang tampak.⁷¹
- 7) Merangsang orang yang melihat untuk mengamati maksud poster.
- 8) Berani, langsung, dinamis dan menimbulkan kejutan.
- 9) Ilustrasi tidak perlu banyak, menarik dan mudah dimengerti.
- 10) Teks ringkas, jelas dan bermakna
- 11) Ilustrasi dan tulisan harus ada keseimbangan.
- 12) Dalam rangka simbol visual, kata dan lukisan harus membawa ide tertentu.
- 13) Dapat dibaca dalam waktu yang singkat.
- 14) Warna dan gambar harus kontras dengan warna dasar.
- 15) Sederhana tetapi mempunyai daya tarik dan daya guna yang maksimal.⁷²

Poster yang baik harus memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Mudah diingat, artinya orang yang melihat tidak akan mudah melupakan kandungan pesan.

⁷¹ Megawati, *Pengaruh Media Poster Terhadap Hasil Belajar Koskata Bahasa Inggris*. Getsmepena English Education Journal (GEEJ) Vol. 4 No. 2 November 2017, hal. 111.

⁷² Badru Zaman, dkk. *Media dan Sumber Belajar TK Cet 5*h. 77

- 2) Dalam satu poster hanya mengandung pesan tunggal, yang digambarkan secara sederhana dan menarik perhatian.
- 3) Dapat ditempelkan atau dipasang dimana saja, terutama di tempat yang strategis yang mudah diingat orang.
- 4) Mudah dibaca dalam kurun waktu yang singkat.⁷³

c. Cara Membuat Poster

Berdasarkan beberapa karakteristik poster diatas maka ada berbagai pendapat cara membuat poster yaitu sebagai berikut:

Petunjuk dalam pembuatannya:

- 1) Jangan terlalu banyak ilustrasi yang dapat mengaburkan isi pesan yang ingin disampaikan.
- 2) Perlu diseimbangkan antara gambar dan teks.
- 3) Teks yang disusun harus ringkas dan padat tetapi memiliki daya tarik.
- 4) Gunakan warna yang kontras dan bentuk huruf yang mudah dibaca.

Hal yang perlu diperhatikan untuk membuat poster:

- 1) Gambar yang dibuat mencolok dan sesuai dengan ide yang akan dikomunikasikan.
- 2) Kata-kata yang digunakan dalam poster harus efektif, sugestif, serta mudah diingat.

⁷³ Wina Sanjaya, *Media Komunikasi Pembelajaran.....*, h. 162

- 3) Jenis font sebaiknya adalah jenis yang mudah dibaca dengan size yang besar.

d. Kelebihan dan Kelemahan Poster

Dalam setiap media pasti mempunyai kelebihan dan kelemahan termasuk juga media poster, berikut ini kelebihan dan kelemahan media poster:⁷⁴

1) Kelebihan media poster

a) Dalam pembuatan

- 1) Dapat dibuat dalam waktu yang relative singkat.
- 2) Bisa dibuat manual (gambar sederhana).
- 3) Tema dapat mengangkat realitas masyarakat.

b) Dalam penggunaan

- 1) Dapat menarik perhatian khalayak
- 2) Bisa digunakan untuk diskusi kelompok maupun pleno
- 3) Bisa dipasang (berdiri sendiri)

c) Poster berukuran besar, sehingga mudah dan menarik untuk dibaca dan dilihat.

d) Poster mempunyai bentuk tulisan yang singkat, padat, dan tidak memerlukan waktu yang lama untuk membaca dan memahaminya.

⁷⁴ Amir Hamzah Suleiman. *Media Audio Visual untuk Pengajaran, Penerangan, dan Penyuluhan*. (Jakarta: Anggota IKAPI, 1998), h. 68.

- e) Poster dapat ditempel atau diletakkan dimana saja serta memiliki kata-kata yang menarik untuk dibaca.
- 2) Kelemahan media poster⁷⁵
 - a) Dalam pembuatan:
 - 1) Butuh ilustrator atau keahlian menggambar kalau ingin sebagai karya profesional.
 - 2) Butuh penguasaan komputer untuk tata letak (*lay-out*).
 - 3) Kalau dicetak biayanya mahal.
 - b) Dalam penggunaan:
 - 1) Pesan yang disampaikan terbatas.
 - 2) Perlu keahlian untuk menafsirkan.
 - 3) Beberapa poster perlu keterampilan membaca-menulis.
- e. Penggunaan Poster Sebagai Media Pembelajaran
 - 1) Pembelajaran sebagai proses komunikasi

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar.⁷⁶

Pembelajaran dapat melibatkan dua pihak yaitu siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator. Yang terpenting dalam kegiatan

⁷⁵ Erni Susilawati, *Pengembangan Media Poster Sebagai Suplementasi Fisika Materi Tata Surya*, (Lampung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2018), hal. 43

⁷⁶ Dick Walter, et . All. *The Sistematic Design of Intruction*, (New Jersey: Pearson, 2001), hal.

pembelajaran adalah terjadinya proses belajar. Sebab, sesuatu dikatakan hasil belajar adlah jika memenuhi beberapa ciri sebagai berikut:⁷⁷

- a) Belajar sifatnya disadari dalam hal ini siswa merasa bahwa dirinya sedang belajar, timbul dalam dirinya motivasi-motivasi untuk mengetahui pengetahuan yang diharapkan sehingga tahapan-tahapan dalam belajar sampai pengetahuan itu dimiliki secara permanen (retensi) benar-benar disadari sepenuhnya.
- b) Hasil belajar diperoleh dengan adanya proses, dalam hal ini pengetahuan diperoleh dengan cara tidak spontanitas, instan, namun bertahap. Belajar membutuhkan interaksi, khususnya interaksi yang sifatnya manusiawi. Dalam hal ini terjadi komunikasi dua arah antara siswa dan guru. Dalam hal ini menunjukkan bahwa proses belajar merupakan proses komunikasi.

2) Poster sebagai media komunikasi visual

Karena proses belajar merupakan proses komunikasi antara siswa dan guru, maka postyer disini berkedudukan sebagai chanel/media dari proses komunikasi tersebut. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi verbalisme dalam proses pembelajaran.

f. Teknik Pemilihan Poster dalam Pembelajaran

1) Mengacu pada tujuan pembelajaran

⁷⁷ Amir Hamzah Suleiman. *Media Audio Visual untuk Pengajaran, Penerangan, dan Penyuluhan*.....hal. 71

Tujuan pembelajaran merupakan acuan utama untuk membuat suatu media pembelajaran, dalam hal ini adalah poster. Karena sebuah media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan.⁷⁸

2) Memperhatikan materi/isi pembelajaran

Materi/isi pembelajaran juga harus diperhatikan karena inilah yang akan menjadi content sebuah media pembelajaran. Agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat terwujud.⁷⁹

3) Memperhatikan strategi/metode pembelajaran yang digunakan

Strategi pembelajaran juga harus menjadi bahan pertimbangan, karena ketidaksesuaian dengan metode yang digunakan juga akan berpengaruh pada ketercapaian tujuan pembelajaran.⁸⁰

4) Menganalisis peserta didik

Media pembelajaran harus memperhatikan peserta didik baik dari segi fisik (Keberfungsian indera) untuk menggunakan media pembelajaran tersebut. Juga media harus memperhatikan tipe-tipe gaya belajar peserta didik.

5) Mempertimbangkan fasilitas pendukung dan lingkungan sekitar.

⁷⁸ Answar dan M. Baharudin Utsman, *Media Pembelajaran*. (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), h. 126.

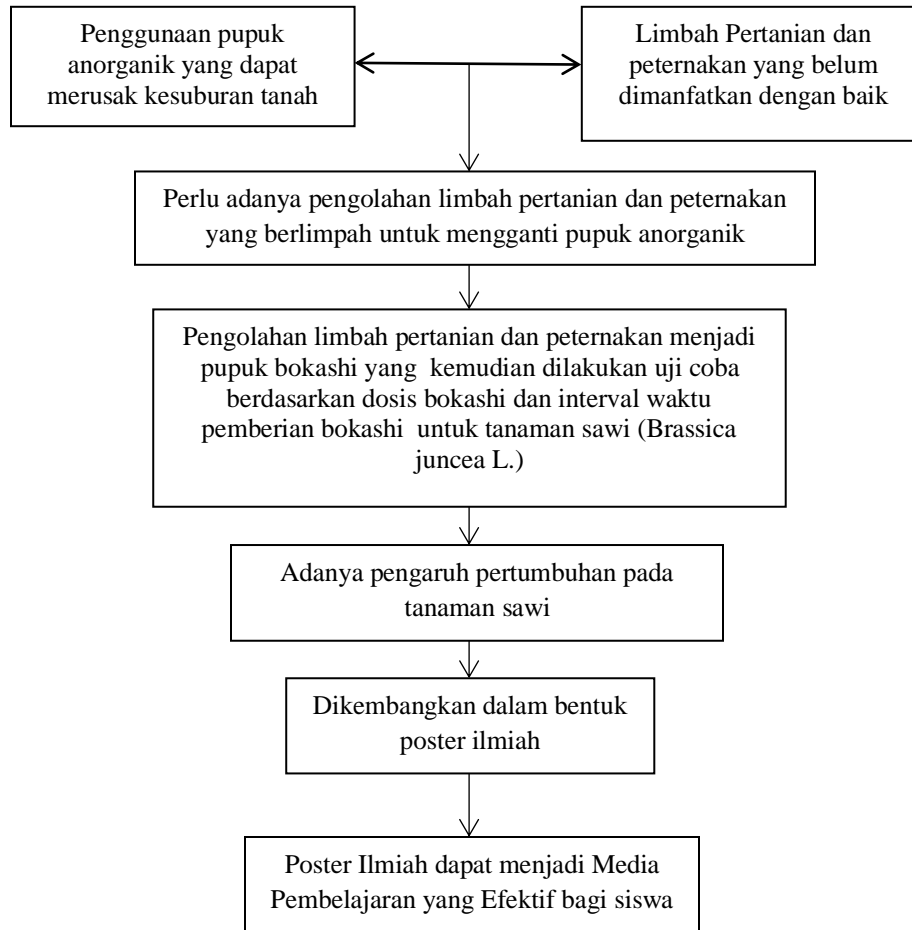
⁷⁹ Nunu Mahnun, *Media Pembelajaran*. Jurnal Pemikiran Islam: Vol. 37, No. 1 Januari-Juni 2012, hal. 29.

⁸⁰ Nunu Mahnun, *Media Pembelajaran*. Jurnal Pemikiran Islam: Vol. 37, No 1 Januari-Juni 2012, hal. 29

Selain mengacu pada pertimbangan diatas, faktor eksternal juga mempengaruhi tata cara penggunaan poster didalam pembelajaran. Kita harus memperhatikan apakah poster yang akan kita gunakan dapat didukung fasilitas yang ada disekolah. Dan kita juga harus memperhatikan lingkungan sekitar, apakah media poster dianggap asing atau familiar. ⁸¹

⁸¹ Answar Dan M. Baharuddin Utsman. *Media Pembelajaran*.....hal. 127

G. Kerangka Berpikir



Bagan 2.1 Kerangka berpikir

H. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang digunakan oleh peneliti yang sekarang adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muzayyanah pada tahun 2009 yang berjudul "Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi" memiliki tujuan untuk mengetahui berapakah dosis yang paling efektif

digunakan pada sawi di dalam media polybag, mengetahui waktu pemberian pupuk bokashi yang paling efektif dan mengetahui pengaruh interaksi dosis dan waktu pemberian pupuk bokashi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis yang menunjukkan pengaruh efektif pada tanaman sawi adalah dosis D₂ (2 ton/ha), waktu pemberian bokashi yang menunjukkan pengaruh efektif adalah W₂ (5 hari sebelum tanam), dan interaksi yang memberikan pengaruh efektif terhadap tumbuhan adalah 2 ton/ha dengan waktu 5 hari sebelum tanam (D₂W₂).⁸²

2. Penelitian yang dilakukan oleh Novianto dkk pada tahun 2017 yang berjudul “PON Pemberian Pupuk Bokashi Pada Tanah Ultisol Terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L*) Di Dalam Polybag” memiliki tujuan untuk mengetahui respon pemberian pupuk bokashi pada tanah ultisol terhadap produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) dalam polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi sebanyak 25 gram/polybag setara dengan 5 ton/ha (B5) mampu meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman sawi hijau yang terbaik pada tanah Ultisol.⁸³
3. Penelitian yang dilakukan oleh Alfons Pangaribuan dkk pada tahun 2016 yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi dan Pupuk Urea Terhadap

⁸² Muzayyanah, Skripsi: “*Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*” (Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2009), Hal. 55.

⁸³ Novianto, John Bimasri, dan Verro Afrius Pratama, *PON Pemberian Pupuk Bokashi Pada Tanah Ultisol Terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L) Di Dalam Polybag*. Prospek Agroteknologi, Volume 7, No.1 Juli 2018, hal. 29.

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)” bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari interaksi pemberian pupuk bokashi dan pupuk urea, dan untuk mengetahui dosis berapakah yang paling efektif untuk pertumbuhan tanaman sawi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian pupuk bokashi dan pupuk urea memberikan pengaruh yang nyata pada parameter luas daun, volume akar dan berat segar tanaman. Perlakuan pupuk bokashi dengan dosis 2 ton/ha dan pupuk urea dosis 150 kg/ha mampu mengandung unsur hara dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman sawi, serta menghasilkan peningkatan luas daun, volume akar dan berat segar tanaman.⁸⁴

4. Penelitian yang dilakukan oleh Arnold dkk pada tahun 2017 yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Dalam Produksi Pupuk Bokashi Dan Pupuk Cair Organik Di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur” bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang pembuatan bokashi dan pupuk organik cair organik menggunakan bahan dasar limbah ternak dan limbah pertanian. Hasil kegiatan dari penelitian tersebut adalah pupuk bokashi 5000 kg, pupuk cair 500 liter. Hasil produksi pupuk bokashi dan pupuk cair

⁸⁴ Alfons Pangaribuan, Armairi, dan Edison Anom, “Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)” Jurnal Agroteknologi, Vol. 3, No.2 Oktober 2016, Hal. 8.

dimanfaatkan oleh kelompok tani sebagai alternative penggunaan pupuk anorganik dalam meningkatkan produksi tanaman hortikultura.⁸⁵

5. Penelitian yang dilakukan oleh Nazil Restu Wahyuningsih pada tahun 2019 berjudul “Pengembangan Media Ajar Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Berdasarkan Eksperimentasi Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi” bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh pemberian perlakuan pupuk organik cair kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim, (2) Mengetahui dosis pupuk organik cair kulit pisang kapok yang memberikan hasil terbaik bagi tanaman sawi caisim (3) Untuk mengetahui bagaimana pengembangan media ajar yang valid berdasarkan eksperimentasi yang telah dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Ada pengaruh pemberian pupuk organik cair kulit pisang kapok terhadap 3 parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman dengan rata-rata berat 70 gram yang mana ketiganya menunjukkan nilai signifikansi 0,000 atau sig. < 0,05. (2) Dosis yang memberikan hasil terbaik adalah pada perlakuan ketiga (P3) atau sebanyak 250 ml/L air pupuk organik cair yang mana menunjukkan pertumbuhan paling maksimal dibandingkan dosis lainnya. (3) Media pembelajaran poster yang dihasilkan layak digunakan, dengan presentase sebesar 68,75% oleh ahli media dan 77,33% oleh ahli materi.⁸⁶

⁸⁵ Arnold C Tabun, B. Ndoen, dkk., *Pemanfaatan Limbah Dalam Produksi Pupuk Bokashi dan Pupuk Cair Organik Di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur*, Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan Vol. 2 No. 2 Tahun 2017, hal. 107.

⁸⁶ Nazil Restu Wahyuningsih, Skripsi: “*Pengembangan Media Ajar Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Berdasarkan Eksperimentasi Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca forma typica) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*.” (Tulungagung: IAIN Tulungagung, 2019), Hal. 116.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Tintin Rostini dkk pada tahun 2016 berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Yang Berbeda Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar Rumput Gajah” bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian bokashi terhadap peningkatan kandungan protein dan penurunan serat kasar rumput. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi yang berbeda berdasarkan perlakuan dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan protein dan penurunan serat kasar rumput gajah, tetapi belum mampu untuk meningkatkan produksi berat segar.⁸⁷

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Persamaan	Perbedaan	
				Terdahulu	Sekarang
1	Muzayyanah	Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi	Sama-sama meneliti tentang bokashi dan di uji coba pada tanaman sawi hijau dengan 2 faktor.	Pupuk bokashi yang digunakan adalah pupuk bokashi jerami padi, dimana jerami padi lah yang menjadi bahan utama dengan jumlah mayoritas dari pada bahan lainnya.	Pupuk bokashi yang digunakan adalah pupuk bokashi pukan kambing, dan pukan kambing lah yang dijadikan bahan utama dengan jumlah mayoritas dari pada jumlah bahan yang lain,

⁸⁷ Tintin Rostini, Gusti Khairun Ni'mah, dan Susilowati. “Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Yang Berbeda Terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar Rumput Gajah (Pennisetum purpureum)” ZIRAA’AH, Vol 41 No 1, Februari 2016 hal. 125.

2	Novianto Dkk	PON Pemberian Pupuk Bokashi Pada Tanah Ultisol Terhadap Produksi Tanaman Sawi Hijau (<i>Brassica juncea</i> L.) Di Dalam Polybag.	Sama-sama meneliti tentang pemberian pupuk bokashi didalam polybag pada tanaman sawi.	Dilakukan menggunakan Metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non factorial.	Dilakukan menggunakan Metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dua factorial.
3	Alfhons Pangaribuan dkk	Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.)	Meneliti pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (<i>Brassica juncea</i> L.)	Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm ²), volume akar (ml) dan berat segar tanaman (g)	Parameter yang diamati hanya tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat segar tanaman (g)
4	Arnold C Tabun dkk	Pemanfaatan Limbah Dalam Produksi Pupuk Bokashi Dan Pupuk Cair Organik Di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur	Sama-sama memanfaatkan limbah ternak dan limbah pertanian	Penelitian dilakukan di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur	Penelitian dilakukan di Desa Pacekulon, Kecamatan Pace, Nganjuk. Tepatnya di rumah peneliti sendiri.

5	Nazil Restu Wahyuningsih	Pengembangan Media Ajar Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Berdasarkan Eksperimentasi Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi.	Sama-sama menuangkan hasil penelitian dalam bentuk poster pembelajaran	Eksperimentasi yang dilakukan adalah eksperimentasi pemberian pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepok	Eksperimentasi yang dilakukan adalah eksperimentasi pemberian pupuk bokashi dari limbah ternak dan pertanian.
6	Tintin Rostini dkk	Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Yang Berbeda Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar Rumput Gajah	Meneliti tentang pengaruh pemberian pupuk bokashi dengan dosis yang berbeda	Tanaman yang diberi perlakuan adalah tanaman rumput gajah	Tanaman yang diberi perlakuan adalah tanaman sawi hijau/caisim.