BAB II

LANDASAN TEORI

A. Diskripsi Teori

1. Pupuk Kotoran Ayam

Gambar 2.1: kotoran ayam yang sudah siap digunakan untuk pupuk (Hartatik, dan Wiowati, 2006)

Pemanfaatan pupuk kotoran ayam termasuk luas. Umumnya dipergunakan oleh petani sayuran dengan cara mengadakan dari luar wilayah tersebut misalnya petani kentang di Dieng mendapatkan pukan ayam yang disebut dengan chiken manure (CM) atau krisatal dari Malang, Jawa Timur.

Pupuk kandang kotoran ayam memiliki unsure hari N (Nitrogen) yang relatif tinggi dibandingkan pupuk kandang jenis lainnya. Terlebih lagi kotoran ayam bisa diserap oleh tumbuhan secara langsung sehingga relatif tidak perlu dekomposisi terlebih dahulu. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pukan terhadap sayuran

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kotoran ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kotoran ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika di bandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pukan lainnya. Pemanfaatan pupuk kotoran ayam ini bagi pertanian organik menemui kendala karena pupuk kotoran ayam mengandung beberapa hormon yang dapat mempercepat pertumbuhan ayam.[24]

2. Pupuk Kotoran Kambing

Gambar 2.2: kotoran kambing yang sudah siap digunakan untuk pupuk pupuk (Hartatik, dan Wiowati, 2006)

Tekstur dari kotoran kambing adalah khas (Gambar 2.2), kerena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar dipecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Pupuk kanbing ini memiliki kelebihan yaitu kandungan unsur K (Kalium) lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya. Nilai rasio C/N pupuk kotoran kambing umumnya masih di atas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20,

[24] Hartatik, dan Wiowati, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Pupuk Kandang, *ISBN 978-979-9474-57-5*, Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*, 2006, hal 63

sehingga pupuk kotoran kambing akan lebih baik penggunannya bila dikomposkan terlebih dahulu. Kotoran kambing yang berbentuk bulat yang sudah bisa dimanfaatkan sebagai pupuk memiliki ciri-ciri suhunya dingin, kering dan relatif sudah tidak bau. Kalaupun akan digunakan secara langsung, pupuk kotoran ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua pertanaman. Kadar air pupuk kotoran kambing relative lebih rendah dari pupuk kotoran sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk kotoran ayam.[25]

Kadar hara kotoran ternak berbeda-beda karena masing-masing ternak berbeda, padahal makana sangat menentukan kadar hara. Jika makanan yang diberikan kaya hara N, P, dan K, kotoranya pun akan kaya zat tersebut.[26]

Tabel 2.1. Komposisi Unsur Hara Kotoran dari Beberapa Jenis Ternak

Jenis ternak	**Kadar Hara %**				**Keterangan**
	Nitrogen	**Fosfor**	**Kalium**	**Air**	
Kuda					
- Padat	0,55	0,30	0,40	75	Pupuk panas
- Cair	1,40	0,02	1,60	90	
Sapi					
- Padat	0,40	0,20	0,10	85	Pupuk dingin
- Cair	1,00	0,50	1,50	92	
Kerbau					
- Padat	0,60	0,30	0,34	85	Pupuk dingi
- Cair	1,00	0,15	1,50	92	
Kambing					
- Padat	0,60	0,17	0,30	60	Pupuk panas
- Cair	1,50	0,13	1,80	85	
Domba					
- Padat	0,75	0,50	0,45	60	Pupuk panas
- Cair	1,35	0,05	2,10	85	
Babi					
- Padat	0,95	0,35	0,40	80	Pupuk dingin
- Cair	0,40	0,10	0,45	87	
Ayam					
- Padat	1,00	0,80	0,40	55	Pupuk dingin
- Cair	1,00	0,80	0,40	55	

Sumber : Lingga P. dan marsono, 2007 [27]

[25] *Ibid*, hal 64
[26] *Ibid*, hal 5

Kotoran padat rata-rata berisi setengah atau lebih nitrogen kalium, kira-kira sepertiga dan sisanya merupakan kotoran yang dikeluarkan oleh hewan. Nitrogen dalam feses kebanyakan dalam dua bentuk, pertama sebagai residual protein yang tahan terhadap perombakan dalam proses pencernaan. Kedua, sebagai protein yang disintesis dalam sel-sel bakteri. Lebih dari setengah, nitrogen mengkin terdapat sebagai protein yang disintesis,. Bentuk tersebut siap dipecah bila ditambahkan dalam tanah, sehingga nitrogen tersedia bagi tanaman.[28]

Kotoran padat juga berisi banyak lignin. Dengan kata lai, sebagian besar bahan organik dalam feses dirombak, suatu campuran dibentuk hampir sama dengan humus yang dibentuk dalam tanah. Sebanyak 50% bahan organic didalam kotoran padat mungkin dalam keadaan yang menjadi humus. Nitrogen yang ada didalamnya hanya tersedia perlahan-lahan bagi tanaman bila ditambahkan ke dalam tanah.

3. Pertumbuhan Tumbuhan

Definisi pertumbuhan dalam arti sempit berarti pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran). Kedua proses ini merupakan proses yang tidak dapat berbalik *(irreversible).*[29] Pertumbuhan tanaman sering didefinisikan sebagai pertambahan ukuran, karena organism multisel tumbuh dari zigot, pertambahan itu bukan hanya volume, tetapi juga dalam bobot, jumlah sel, banyaknya protoplasma, dan tingkat kerumitan.[30] Selama pertumbuhan tanaman

---

[27] Lingga, P dan Marsono, *Petunjuk Pengunaan Pupuk*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2007

[28] Samekto. Riyo, M. P., *Pupuk Kandang,* Klaten: PT Intan Sejati, 2006, hal 16

[29] Franklin P. Gardner dkk., Fisiologi Tanaman Budidaya (terj.Herawati Susilo), (Jakarta: UI-Press, 1991), hal. 247-248.

[30] Salis Burry & Ross, *Fisiologi Tumbuhan,* (Bandung: ITB, 1995), jilid 3 hal 2

akan membentuk berbagai macam organ. Organ tanaman dibedakan menjadi organ vegetatif dan organ generatif. Akar, batang dan daun tergolong dalam organ vegetatif. Bunga, buah dan biji termasuk dalam organ generatif. Organ-organ vegetatif akan terbentuk lebih awal dibandingkan organ-organ generatif.

Fase saat tanaman membentuk organ vegetatif disebut fase vegetatif. Fase ini ditandai dengan mulai berkembangnya organ vegetatif pada tanaman antara lain tunas, daun dan batang. Pertumbuhan vegetatif ditandai dengan berbagai aktivitas pembentukan dan pembesaran daun, pembentukan meristem apikal atau lateral dan pertumbuhannya menjadi cabang-cabang, dan ekspansi sistem perakaran tanaman.[31] Pertumbuhan tidak berlangsung secara seragam pada semua bagian tanaman. Pertumbuhan terjadi terutama pada bagian yang disebut jaringan meristem. Jaringan meristem terdiri dari sel-sel yang dihasilkan dari proses pembelahan sel. Pembelahan bersamaan dengan pembesaran sel akan menghasilkan pertambahan pada ukuran tanaman. Jaringan meristem dapat ditemukan pada bagian ujung akar dan batang serta kambium vaskuler. Pada tanaman monokotil, jaringan meristem juga dijumpai pada bagian pangkal dari setiap ruas batang.

Pertumbuhan merupakan bertambahnya ukuran, karena organisme multisel tumbuh dari zigot, pertambahan itu bukan hanya dalam volume, tapi juga dalam bobot, jumlah sel, banyaknya potoplasma da tingkat kerumitan. Pertumbuhan dapat diukur dengan macam pengukuran yang lazim digunakan untuk mengukur pertambahan volume atau massa. Pertamabahan volume (ukuran) ditentukan

---

[31] Benyamin Lakitan, *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, (Jakarta : PT. RajaGrafindo Persada, 1996), hal. 43

dengan cara mengukur perbesaran ke satu atau dua arah, seperti panjang (misalnya tinggi batang), diameter (misalnya diameter batang) atau luas (misalnya luas daun). Pengukuran volume misalnya dengan cara pemindahan air, bersifat tidak merusak sehingga tumbuhan yang sama dapat diukur berulang-ulang pada waktu yang berbeda.[32]

Pertumbuhan menunjukkan suatu pertambahan dalam ukuran dengan menghilangkan konsep-konsep yang menyangkut perubahan kualitas seperti halnya pengertian mencapai ukuran penuh *(full size)* atau kedewasaan *(maturity)*, yang tidak relevan dengan pengertian proses pertambahan. Meskipun demikian konsep sederhana mengenai pertambahan ukuran, mengalami kesukaran juga karena banyak kemungkinan cara untuk mengukurnya. Pertumbuhan dapat diukur sebagai pertambahan panjang, lebar atau luas, tetapi dapat pula diukur berdasarkan pertambahan volume, masa atau berat (segar atau kering). Setiap parameter ini menggambarkan sesuatu yang berbeda dan jarang adanya hubungan sederhana antara mereka dalam organisme yang sedang tumbuh. Hal ini disebabkan pertumbuhan sering terjadi dalam arah kadar cepat yang berbeda yang satu sama lain tidak berkaitan, sehingga perbandingan linier antara luas dan volume tidak terjadi pada waktu yang bersamaan.[33]

---

[32] Salis Burry & Ross, *Fisiologi Tumbuhan*, (Bandung: ITB, 1995),jilid 3 hal 2

[33]Sastramihardja,Drajad. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung. (Institut Teknologi Bandung 1990). hal 173

Gambar 2.3 : Pertumbuhan Pada Tanaman

4. Perkembangan Tumbuhan

Perkembangan merupakan istilah umum, mengacu pada jumlah dari semua perubahan yang sel, jaringan, organ, atau organisme menuju kedewasaan. Perkembangan yang paling tampak dimanifestasikan sebagai perubahan bentuk organ atau organisme, seperti transisi dari embrio ke bibit, dari primordial daun ke daun sepenuhnya diperluas, atau dari produksi organ vegetatif untuk produksi struktur bunga. Perkembangan dapat didefinisikan sebagai suatu perubahan teratur dan berkembang, seringkali menuju suatu keadaan yang lebih tinggi, lebih teratur, atau lebih kompleks, atau dapat pula dikatakan sebagai suatu seri perubahan pada organisme yang terjadi selama daur hidupnya yang meliputi pertumbuhan dan diferensiasi. Perkembangan dapat terjadi tanpa pertumbuhan dan demikian juga halnya pertumbuhan dapat terjadi tanpa perkembangan, tetapi kedua proses ini sering bergabung dalam satu proses.[34]

Perkembangan mewujudkan perubahan dan perubahan-perubahan tersebut dapat berjalan secara bertahap atau berjalan sangat cepat. Pada perkembangan tidak hanya perubahan kuantitatif tetapi juga menyangkut

[34] *Ibid* hal 174

perubahan kualitatif diantara sel, jaringan, dan organ yang disebut *diferensiasi.* Peristiwa perkembangan yang penting seperti perkecambahan, perbungaan atau penuaan *(senescene)* menghasilkan perubahan yang mendadak di dalam kehidupan atau pola pertumbuhan tumbuhan. Proses-proses perkembangan lainnya berlangsung terus secara lambat atau bertahap selama separuh atau seluruh hidup tumbuhan.[35] Sedangkan pengertian perkembangan secara umum adalah proses perubahan menuju kedewasaan melalui proses pertumbuhan dan *diferensiasi*. Perkembangan tidak dapat diukur *(kualitatif).* Perkembangan biasanya ditandai dengan terbentuknya bunga sebagai alat reproduksi tumbuhan.

Fase Pertumbuhan dan Perkembangan yaitu Proses atau fase pertumbuhan dan perkembangan dibagi menjadi 3 yaitu ; Perkecambahan, Pertumbuhan Perimer dan Pertumbuhan Sekunder

a. Perkecambahan

Perkecambahan merupakan proses pertumbuhan dan perkembangan dari embrio yang mengalami perubahan dimana plumula tumbuh dan berkembang menjadi batang dan radikula tumbuh menjadi akar. Berdasarkan letak kotiledon saat berkecambah ada dua tipe perkecambahan yaitu, perkecambahan hipogeal dan perkecambahan epigeal.

Perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikotil tumbuh memanjang kemudian plumula tumbuh ke permukaan tanah menembus kulit biji (Gambar 2.4). Kotiledon tetap berada di dalam tanah. Contoh tumbuhan yang mengalami perkecambahan ini adalah kacang ercis, kacang kapri, jagung, dan rumput-

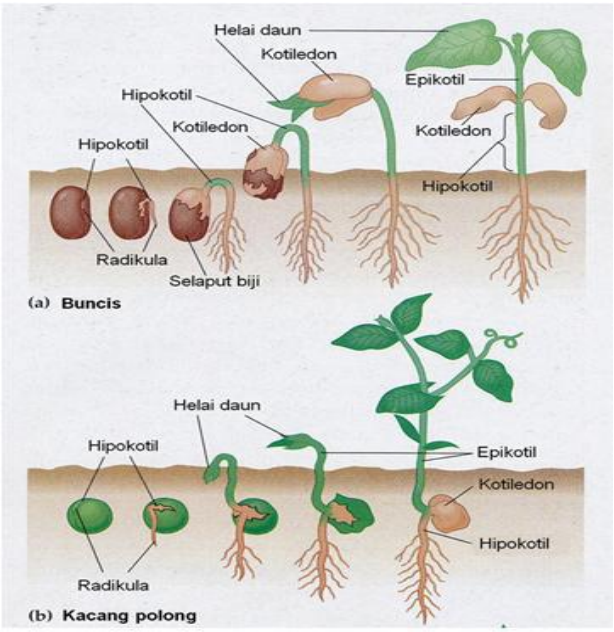
[35] *Ibid* hal 174

rumputan. Biji yang berkecambah belum memiliki kemampuan untuk menyintesis cadangan makanan sendiri. Kebutuhan karbohidrat didapatkan dari cadangan makanan (endosperma). Umumnya cadangan makanan pada biji berupa amilum (pati). Pati tidak dapat ditransportasikan ke sel-sel lain, oleh karena itu pati harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk gula yang terlarut dalam air.[36].

Tipe perkecambahan epigeal ditandai dengan hipokotil yang tumbuh memanjang sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas (permukaan tanah) (Gambar 2.4). Kotiledon dapat melakukan fotosintesis selama daun belum terbentuk. Contoh tumbuhan ini adalah kacang hijau, kedelai, bunga matahari dan kacang tanah. Organ pertama yang muncul ketika biji berkecambah adalah radikula. Radikula ini kemudian akan tumbuh menembus permukaan tanah. Untuk tanaman dikotil yang dirangsang dengan cahaya, ruas batang hipokotil akan tumbuh lurus ke permukaan tanah mengangkat kotiledon dan epikotil. Epikotil akan memunculkan daun pertama kemudian kotiledon akan rontok ketika cadangan makanan di dalamnya telah habis digunakan oleh embrio.[37]

---

[36] Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2000, hal 366.
[37] *Ibid* hal 367



Gambar 2.4 : Perkecambahan biji epigeal (a) dan perkecambahan biji hipogeal (b) (Campbell *et al.*, 2000: 366)

b. Pertumbuhan Primer

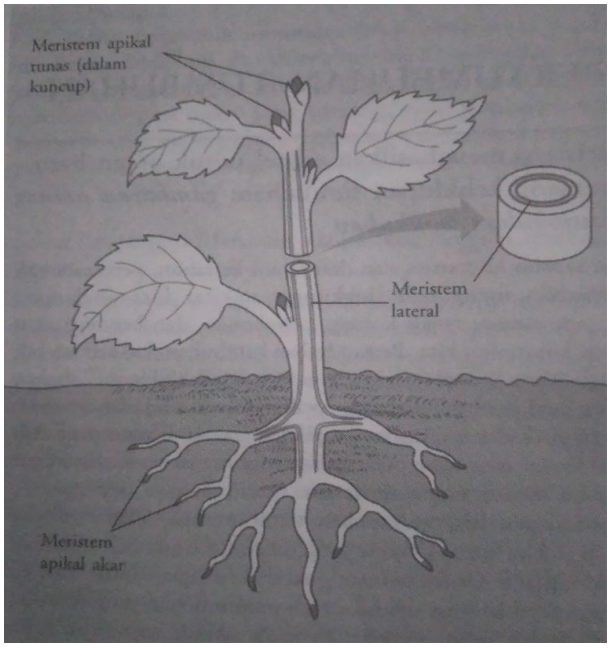
Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan yang sangat dasar yang terjadi pada tumbuhan. Pertumbuhan primer terjadi karena sel-sel pada jaringan meristem melakukan pembelahan secara terus-menerus. Jaringan meristem terdapat pada ujung akar dan ujung batang. Karena itu, pertumbuhan primer mempengaruhi ukuran akar dan batang pada tumbuhan. Pertumbuhan primer diantaranya adalah pembentukan lapisan epidermis, korteks, xilem primer, floem primer juga empelur (Gambar 2.5). Pertumbuhan primer menghasilkan apa yang disebut tubuh primer tumbuhan *(primary plant body)* yang terdiri dari tiga sistem jaringan, jaringan dermal, jaringan pembuluh *(vaskular)* dan jaringan dasar. Herba dan bagian termuda suatu tumbuhan berkayu menunjukan bagian primer tumbuhan. Meskipun meristem apikal bertanggung jawab terhadap pembesaran

akar dan tunas, terdapat perbedaan penting dalam pertumbuhan primer kedua jenis organ ini.[38]

Aktivitas sel-sel meristem menyebabkan batang dan akar tumbuh memanjang yang disebut proses pertumbuhan primer. Pada akhir proses perkecambahan tumbuhan membentuk akar; batang, dan daun. Pada ujung batang dan akar terdapat sel-sel meristem yang dapat berdiferensiasi menjadi sel-sel yang memiliki struktur dan fungsi khusus. Daerah pertumbuhan pada ujung batang dan akar menurut aktivitasnya dapat dibedakan menjadi tiga bagian:

1) Daerah pembelahan, terdapat dibagian ujung yang sel-selnya aktif membelah dan sifatnya tetap meristem.
2) Daerah perpanjangan sel, terletak dibelakang daerah pembelahan yang merupakan daerah dimana setiap sel memiliki aktivitas untuk membesar dan memanjang.
3) Daerah diferensiasi merupakan daerah yang sel-selnya memiliki struktur dan fungsi khusus. Meristem ujung batang membentuk primordia daun. Pada sudut daun dan batang terdapat sel-sel yang dipertahankan sebagai sel-sel meristematis yang akan berkembang menjadi cabang.

[38] *Ibid* hal 304



Gambar 2.5: Gambar Pertumbuhan Primer Pada Tumbuhan
(Campbell *et al.*, 2000: 304)

c. Pertumbuhan Sekunder

Pertumbuhan sekunder disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem sekunder seperti pada jaringan kambium pada batang tumbuhan dikotil dan *Gymnospermae*. Semakin tua umur tumbuhan, batang tumbuhan dikotil akan semakin besar. Hal ini disebabkan adanya proses pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan sekunder ini tidak terjadi pada tumbuhan monokotil. Bagian yang paling berperan dalam pertumbuhan sekunder ini adalah cambium. Sel-sel jaringan kambium senantiasa membelah yaitu ke arah dalam membentuk xylem atau kayu sedangkan pembelahan ke luar membentuk floem atau kulit kayu yang menyebabkan diameter batang dan akar bertambah besar. Kabium pada posisi seperti ini dinamakan kambium intravaskuler. Sel-sel parenkim yang terdapat di antara pembuluh, lama kelamaan berubah menjadi cambium. Kambiun ini dinamakan cambium intervaskuler.

Kedua macam kambium tersebut lama kelamaan akan bersambungan. Posisi cambium ini akan terus berkembang membentuk xylem sekunder dan floem sekunder sehngga batang menjadi semakin besar. Akibat semakin besarnya batang, diperlukan jalan untuk mengangkut makanan kearah samping (lateral). Untuk keperluan tersebut dibentuklah jari-jari empulur.

Aktivitas pertumbuhan kambium tidak selalu sama antara musim penghujan dengan musim kemarau. Di musim penghujan, air dan zat hara terlarut tersedia dengan melimpah sehingga pembelahan sel lebih giat. Sebaliknya dimusim kemarau, ketersediaan air berkurang sehingga aktivitas pembelahan sel berkurang. Aktivitas pembelahan yang berbeda ini tampak sebagai cincin-cincin konsentris pada batang yang disebut lingkaran tahun. Perkembangan pada tumbuhan merupakan diferensiasi atau spesialisasi sel atau bagian-bagian tumbuhan untuk melakukan fungsi khusus (menjadi dewasa). Perkembangan pada tingkat sel misalnya sel-sel hasil pembelahan jaringan meristem mengalami diferensiasi membentuk jaringan pengangkut.

Contoh perkembangan pada tingkat organ misalnya terbentuknya organ generatif yaitu munculnya bunga. Beberapa jenis tumbuhan memiliki umur yang berbeda-beda untuk berkembang menjadi dewasa. Masa dewasa ditandai dengan kemampuan berkembang biak secara generatif. Jadi ketika suatu tumbuhan telah membentuk bunga berarti tumbuhan itu telah dewasa dan dapat bereproduksi secara generatif (menghasilkan biji). Biji merupakan calon individu yang dapat tumbuh dan berkembang jika menemukan kondisi lingkungan yang sesuai.

d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.

Pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman dapat dibagi atas dua faktor yaitu lingkungan dan genetik. Lingkungan tumbuh tanaman sendiri dapat dikelompokkan atas lingkungan biotik (tumbuhan lain, hama, penyakit dan manusia), dan abiotik (tanah dan iklim).[39]

Faktor internal (dalam) yatu yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dari dalam tumbuhan yaitu faktor genetik (hereditas), enzim dan zat pengatur tumbuh (hormon). Genetik mempengaruhi ciri dan sifat makluk hidup, gen juga dapat menentukan kemampuan metabolism makluk hidup, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya. Enzim merupakan suatu makromelekul (*protein*) yang mempercepat suatu reaksi kimia dalam tubuh makhluk hidup. hormon-hormon mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan memengaruhi pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel-sel. Beberapa jenis hormone juga memerantarai respons-respons fisisologi tumbuhan yang berjangka lebih pendek terhadap stimulus-stimulus lingkungan.[40]

Selain faktor internal, petumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruh oleh faktor eksternal. Faktor eksternal adalah factor dari luar tumbuhan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Faktor eksternal tersebut. Suhu udara mempengaruhi kecepatan pertumbuhan maupun sifat dan struktur tanaman. Tumbuhan dapat tumbuh dengan baik pada suhu

---

[39] Ida Herlina, Riana Yani Dkk. *Biologi 3 Kelas XII SMA dan MA (BSE)*. hal 11

[40] Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2008, hal 415.

optimum. Untuk tumbuhan daerah tropis suhu optimumnya berkisar 22-37°C. Suhu optimum berkisar antara 25-30°C.

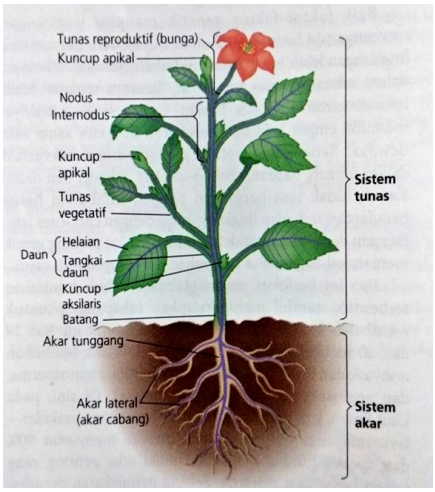
Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Tumbuhan sangat membutuhkan cahaya matahari untuk fotosintesis. Hara dan air memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu fungsi dari kedua bahan ini adalah sebagai bahan pembangunan tubuh makhluk hidup. Pertumbuhan yang terjadi pada tanaman (sampai batas tertentu) disebabkan oleh tanaman mendapatkan hara dan air. Bahan baku pada proses fotosintesa adalah hara dan air yang nantinya akan diubah tanaman menjadi makanan.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat dibagi atas dua kelompok yaitu hara makro dan mikro. Hara makro adalah hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar sedangkan hara mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil Nutrisi yang tergolong kedalam hara makro adalah Carbon, Hidrogen, Oksigen, Nitrogen, Sulfur, Posfor, Kalium, Calsium, Ferrum. Sedangkan yang termasuk golongan hara mikro adalah Boron, Mangan, Molibdenum, Zinkum (seng) Cuprum (tembaga) dan Klor. Jika tanaman kekurangan dari salah satu unsur tersebut diatas maka tanaman akan mengalami gejala defisiensi yang berakibat pada penghambatan pertumbuhan. Besarnya curah hujan mempengaruhi kadar air tanah, aerasi tanah, kelembaban udara dan secara tidak langsung juga menentukan jenis tanah sebagai tempat media tumbuh tanaman. Keadaan Tanah merupakan komponen hidup dari lingkungan yang penting dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanahlah yang menentukan

penampilan tanaman. Kondisi kesuburan tanah yang relatif rendah akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi hasil. Keadaan fisik tanah, yang ditentukan oleh struktur dan tekstur tanah karenanya pengaruhnya terhadap aerasi dan drainase tanah.

5. Organ Dasar Tumbuhan (Akar, Batang Dan Daun)

Morfologi dasar dari sebagian besar tumbuhan vascular merefleksikan sejarah evolusinya sebagai organism darat yang menghuni dan memanfaatkan sumber daya dari dua lingkungan yang sangat berbeda, dibawah dan diatas permukaan tanah.Tumbuhan vascular harus mengarbsopsi air dan mineral dari bawah permukaan tanah serta CO_2 dan cahaya dari atas permukaan tanah. Kemampuan untuk memperoleh sumber daya-sumber daya ini berasal dari evolusi tiga organ dasar yaitu akar, batang dan daun. Organ-organ ini membentuk sistem akar (*root system*) dan sistem tunas (*shoot system*). Sistem tunas terdiri atas batang dan daun (Gambar 2.3)



Tubuh tumbuhan terbagi menjadi sistem akar dan sistem tunas, yang dihubungkan oleh jaringan vascular (untaian ungu dalam diagram ini) yang bersambung-sambung diseluruh bagian tumbuhan. Tumbuhan yang ditampilkan adalah iealitas dikotil

Gambar. 2.6 gambaran umum tumbuhan berbunga
(Diambil dari buku Campbell Jilid 2 Reece – Mitchell edisi ke-**8)**

Angiospermae dan tumbuhan vascular laim bergantung sepenuhnya pada kedua sistem tersebut untuk sintas. Akar biasanya bersifat nonfotosintetik dan akan kekurangan makanan kecuali jika *fotosintat (photosynthate)*, yaitu gula dan berbagai karbohidrat lain yang dihasilkan selama fotosintesis, diimpor dari sistem tunas. Sebaliknya, sistem tunas bergantung pada air dan mineral yang diabsorpsi oleh akar dari tanah.

Pertumbuhan vegetatif, pembuatan daun, batang, dan akar yang nonreproduktif, hanyalah satu tahap dalam kehidupan tumbuhan.Kebanyakan tumbuhan juga mengalami pertumbuhan reproduktif. Pada angisperma, tunas reproduksi menghasilkan bunga, yang tersusun atas daun-daaun yang sangat termodifikasi untuk reproduksi seksual.[41]

a. Akar

Akar (root) adalah organ multiselular yang menambatkan tumbuhan vascular ke dalam tanah, mengarbsopsi mineraldan air, dan seringkali menyimpan karbohidrat.Sebagian besar eudikotil dan gimnosperma memiliki *sistem akar tunggang* (*taproot system*), yang terdiri darisatu akar vertical utama, yaitu *akar tunggang* (*taproot*), yang berkembang dari akar embrionik. Akar tunggang memunculkan *akar lateral* (*lateral root*), yang disebut juga akar cabang. Akar tunggang menyimpan gula dan pati yang akan dikonsumsi oleh tumbuhan selama perbungaan dan pembentukan buah. Oleh karena itu, akar tanaman pangan seperti wortel, lobak, dan bit dipanen sebalum berbunga. Sistem akar tunggang biasanya

[41] Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2008

menembus tanah hingga ke dalam dan teradaptasi dengan baik pada kondisi tanah dalam dengan air tanah yang jauh dari permukaan.

Pada tumbuhan vascular tak berbunga dan bagian besar monokotil, misalnya rumput, akar embrionik mati dan tidak memunculkan akar utama.Sebagai gantinya banyak akar tumbuh dari batang. Akar semacam itu disebut *adventisia* (*adventitious*, dari kata Latin *adventicus* , tambahan), istilah yang mendiskripsikan organ tumbuhan yang tumbuh dilokasi yang tidak lazim, misalnya akar yang tumbuh dari batang dan daun. Setiap akar kecil membentuk akar-akar lateralnya sendiri.Hasilnya adalah *sistem akar serabut* (*fibrous root system*), kumpulan akar yang umumnya tipis yang menyebar dibawah permukaan tanah, tanpa akar yang berfungsi sebagai akar utama.Sistem akar serabut biasanya tidak menembus tanah terlalu dalam sehingga teradaptasi dengan baik untuk tanah dangkal.Sebagian besar rumput memiliki akar yang dangkal.Karena akar yang dangkal menahan humus agar tetap berada di tempatnya, rumput menjadi penutup tanah yang sangat baik untuk mencegah erosi.

Pada sebagian besar tumbuhan penyerapan air dan mineral terutama terjadi didekat ujung akar, pada rambut akar (*root hair*) dalam jumlah besar yang meningkatkan area permukaan akar. Rambut akar berusia pendek dan terus menurus diganti. Rambut akar merupakan pemnjangan yang tipis dan berbentuk pipa dari sel epidermis akar.[42]

[42]Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2008

b. Batang

Batang *(stem)* adalah organ yang terdiri dari sistem *nodus (node)* yang berselang-seling, titik tempat daun melekat, dan *internodus (internode)*, segmen batang di antara nodus-nodus (Gambar 2.3). Pada sudut teratas (aksil) yang terbentuk oleh setiap daun dan batang terdapat kuncup aksilaris (axyllary bud), struktur yang dapat membentuk tunas lateral, biasa disebut cabang. Sebagian besar kuncup aksilaris suatu tunas muda bersifat dorman (tidak bertumbuh). Dengan demikian, pemanjangan tunas muda biasanya terkonsentrasi di dekat ujung tunas, yang terdiri dari kuncup apical (*apical bud*), atau kuncup terminal, dengan dedaunan yang berkembang dan serangkaina nodus dan internodus yang tersusun rapat.

Kedekatan kuncu aksilaris dengan kuncup apical merupakan sebagian penyebab dormansi kuncup aksilaris.Penghambatan kuncup kelaris oleh kuncup apical disebut dorminasi apical (*apical dominance*), dengan memusatkan sumber daya pada pemanjangan tunas, adaptasi evolusioner dari dormansi apical meningkatkan paparan tumbuhan terhadap cahaya. Kuncup aksilaris yang tumbuh memunculkan tunas lateral, lengkap dengan kuncup apical, daun, dan kuncup aksilarisnya sendiri. Membuang kuncup apical biasanya merangsang pertumbuhan kuncup aksilaris, sehingga membentuk banyak tunas lateral. Inilah mengapa memangkas pohon dan semak-semak serta memotong pucuk tanaman hias akan membuat tumbuhan semakin lebat.[43]

[43]Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2008

c. Daun

Daun (*leaf*) pada kebanyakan tumbuhan vascular merupakan organ fotosintetik utama, walaupun hijau juga melakukan fotosintesis. Bentuk daun sangat bervariasi namun biasanya terdiri atas sebuah helaian (*blade*) pipih dengan satu tangkai daun (*petiole*), yang menyambungkan daun kebatang pada nodus (Gambar 2.3). Rumput dan kebanyakan monokotil tidak memiliki tangkai daun; sebagai gantinya, dasar daun membentuk seludung yang membungkus batang.

Monokotil dan eudikotil berbeda dalam susunan vena atau urat daun, jaringan vascular pada daun.Sebagian besar monokotil memiliki urat daun utama yang parallel di sepanjang helaian daun. Eudikotil biasnya memiliki jejaring urat daun utama yang bercabang-cabang.

Dalam mengidentifikasi angiospermae berdasarkan struktur, para ahli taksonomi terutama bergantung pada morfologi bunga, manum mereka juga menggunakan variasi morfologi daun, misalnya bentuk daun, pola percabangan urat daun, dan susunan spasial daun. Gambar 2.7 menggambarkan sebuah perbedaan pada bentuk daun sederhana dan daun majemuk.

Seseorang dapat membedakan daun sederhana dan daun majemuk dengan mengamati kuncup aksilaris.Daun memiliki aksilaris; sedangkan anak daun tidak memiliki.

Gambar. 2.7 Daun sederhana dan daun majemuk
(Diambil dari buku Campbell Jilid 2 Reece – Mitchell) edisi ke-8

Hampir semua daun terspesialisasi untuk fotosintesis, akan tetapi, beberapa spesies memiliki daun-daun dengan berbagai adaptasi yang memungkinkan daun-daun tersebut melakukan fungsi-fungsi tambahan, misalnya sebagai pendukung, pelimdung, tempat penyimpanan, dan reproduksi.[44]

6. Terong (*Solanum melongena, L*)

Tabel 2.2 Klasifikasi Tanaman Terong[45]

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Class	Magnoliopsida
Order	Solanales
Family	Solanaceae
Genus	Solanum L
Spesies	*Solanum melongena, L*

Terong merupakan salah satu sayuran dalam bentuk buah. Tanaman terong yang dalam bahasa Inggris disebut eggplant merupakan tanaman daerah tropis

[44]Campbell,Reece,Mitchell. *Biologi Campbell*. 2008

[45]http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN7search_value=30460#null

yang berasal dari benua Asia, terutama Indonesia, India dan Myanmar. Berdasarkan tata nama taksonomi tumbuhan.[46] Budidaya terong berkembang pesat di negara-negara Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Berdasarkan data Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Tengah mengenai luas panen dan produksi sayur bsuah semusim menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah tahun 2013, total produksi terong mencapai 354.106 ton dengan luas panen 3.333 hektar.[47]

Terong merupakan jenis sayur yang dapat tumbuh di iklim sub tropis maupun iklim tropis. Terong disebut dengan istilah brinjal di India dan aubergine di Eropa. Dalam bahasa Inggris, terong disebut dengan nama eggplant yang berasal dari bentuk buah dari beberapa varietas berwarna putih dan berbentuk menyerupai telur ayam. Terong banyak digemari oleh berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Terong memiliki istilah tersendiri pada setiap daerah. Di pulau Jawa, terong disebut dengan istilah terong. Dalam bahasa Batak, terong disebut dengan istilah torung. Di Bali disebut dengan taung, dan nasubi di Jepang.

Tanaman terong merupakan tanaman jenis dikotil, berakar tunggang dan berbentuk perdu. Batang tanaman ini berukuran pendek, berbentuk bulat, berbulu, berdiri tegak dengan tinggi 50-150 cm. Batangnya bercabang dan berkayu, tetapi tidak kokoh sehingga saat berbuah lebat diperlukan ajir, yaitu suatu alat penegak yang terbuat dari batang bambu untuk menyangga tanaman. Batang yang masih muda berwarna hijau dan tidak berbulu. Daun tanaman terong berbentuk bulat panjang dan meruncing pada ujungnya. Bunga dari tanaman terong berdiri tegak

---

[46] Rukmana R, *Bertanam Terong*. Kanasius, Jogjakarta : Kanisius 2002, hal 15
[47] *Ibid*, hal 29

pada ketiak daun dan berwarna putih lembayung atau ungu. Bentuk bunga tanaman terong menyerupai bintang, terdiri atas 5-6 helai kelopak bunga. Buah terong yang masih muda berwarna hijau keputih-putihan atau ungu, bergantung pada jenisnya. Semakin tua buah, maka warna buah semakin cerah. Setiap buah terong berisi daging buah berwarna putih dan berbiji banyak.[48] Ciri-ciri terong yang sudah siap dipanen adalah memiliki ukuran yang sudah optimal (umum), warna kulit yang cemerlang mengkilap dan panjang buah sekitar 15 – 20 cm. Struktur buah terong tersebut padat, menggembung bentuk oval dan warna merata pada permukaan kulit terong yang halus.

Terong mengandung komposisi mineral dan vitamin yang cukup lengkap meskipun dalam jumlah rendah. Kandungan fosfor pada terong sama dengan yang terkandung dalam wortel (37 mg/100 mg). Terong merupakan hasil pertanian yang memiliki cita rasa yang khas, bernilai gizi yang diantaranya mengandung vitamin A, B1, B2, C, Fosfat dan Fosfor. Kandungan gizi pada buah terong ungu dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Terong memiliki kandungan gizi, antara lain kadar kalori yang rendah, lemak, sodium, dan merupakan buah non pati yang dapat diolah sebagai sayuran. Terong juga memiliki kadar air tinggi yang baik untuk menyeimbangkan diet yang kaya akan protein dan pati. Jenis sayur ini tinggi akan kandungan serat dan kandungan gizi lain berupa potassium, magnesium, asam folat, vitamin B6, dan vitamin A.[49]

---

[48] Sunarjono H hendro, *Bertanam 30 Jenis Sayuran*, Jakarta : Penebar Swadaya, 2006, hal 46

[49] *Ibid*, hal 48-50

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Buah Terong Ungu per 100 gram (Rukmana)[50]

Kandungan Gizi	**Kandungan Gizi**
Kalori (kal)	24.00
Protein (g)	1.10
Lemak (g)	0.20
Karbohidrat (g)	5.70
Serat (g)	0.80
Abu (g)	0.60
Kalsium (mg)	15.00
Fosfor (mg)	37.00
Zat Besi (mg)	0.40
Natrium (mg)	4.00
Kalium (mg)	233.00
Vitamin A (S.I)	30.00
Vitamin B1 (mg)	0.40
Vitamin B2 (mg)	0.05
Vitamin C (mg)	5.00
Niacin (mg)	0,60
Air (g)	92,70

Terong mengandung serat pangan, antara lain selulosa, hemiselulosa, lignin, senyawa pektin, getah, dan gula polisakarida yang merupakan ikatan polimer yang tidak dapat dicerna oleh enzim pada tubuh manusia dengan mudah. Terong juga memiliki kandungan antioksidan yang kuat yaitu asam askorbat dan fenolat. Kulit terong mengandung fitonutrisi yang berperan melindungi lipid pada membran sel pusat. Fitonutrisi yang terkandung dalam terong berupa senyawa antosianin, fenolat, dan flavonoid. Terong memiliki kandungan antioksidan dan komponen fenolat yang dapat membantu mencegah kanker dan kolesterol tinggi, kadar serat pangan terong dapat mencegah gejala sembelit, wasir, dan radang usus besar, serta rendah kalori. Ekstrak polifenol dari bubur terong dipercaya mampu mencegah enzim pencernaan, dan menurunkan kecernaan pangan. mengenai pengujian fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak buah terong.[51]

---

[50] Rukmana R, *Bertanam Terong*. Kanasius, Jogjakarta : Kanisius, 2005

[51] Rukmana, R. *Bertanam Terong*. Kanasius, Jogjakarta, 2002

a. Jenis-jenis Terong

Gambar 2.8 : jenis-jenis tanaman terong[52]

1) Terong Kopek

Terong kopek buahnya panjang dengan ujungnya tumpul. Warnanya ada yang ungu dan ada yang hijau keputih-putihan. Varietasnya terdiri dari *imperial*, *dusky*, dan *florida*

2) Terong Craigi

Buah terong craigi bulat panajng dengan ujung runcing dan warnanya ungu. Bentuk buahnya ada yang lurus dan ada yang bengkok. Varietasnya ialah *melionaire*, *black shine*, dan *kurunme*.

3) Terong Bogor atau terong Kelapa

Buah terong bogor bulat besar, berwarna putih dan hijau keputih-putihan. Rasanya renyah agak getir. Contoh varietanya ialah *easter* (putih) dan bogor (hijau)

[52] https://cendrawasihsite.wordpress.com/tag/jenis-jenis-terong/ (online, 25-07-2019)

4) Terong Gelatik atau Terong lalap

Terong gelatik buahnya seperti terong bogor, tetapi lebih kecil. Warnannya ungu atau putih keungu-unguan. Rasanya renyah, tetapi tidak getir. Varietasnya ialah *Black beauty* dan *Black bell*.

Keempat macam terong tersebut setelah tua berkulit kuning. Ada jenis terong lain yaitu *Solanum sanitwongsei*.

b. Manfaat Terong

Buat terong mengandung zat aktif yang berfungsi untuk kontrsepsi. Selain itu, buah terong dapat mencegah penyakit diabetes dan meningkatkan gairah kerja. Namun, bagi penderita penyakit radang usus / radang anus dan wanita penderita penyakit pembesaran kandungan tidak diperbolehkan makan buah terong karena dapat menimbulkan hal-hal kurang baik. Adapun jenis terong *Solanum sanitwongsei* buahnya baik sekali untuk obat kencing manis.

Selain untuk obat, buah terong biasanya dibuat sayur lodeh dan opor. Asinan (*pickle*) biasanya dibuat dari buah terong yang erukuran kecil. Adapun terong yang biasanya dilalap mentah ialah jenis terong geatik atau bogor.[53]

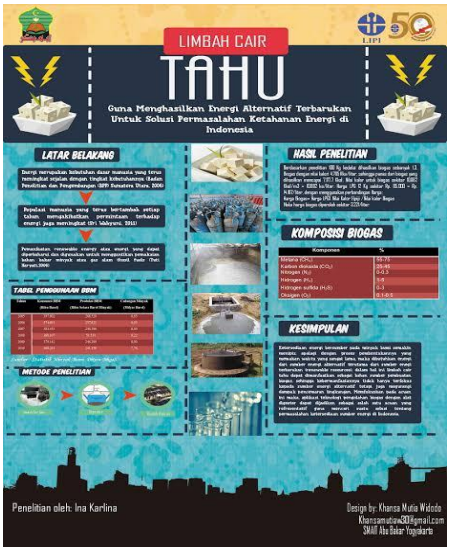
7. Media Pembelajaran

Pengertian media pembelajaran adalah media pembelajaran adalah semua alat (bantu) atau benda yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar, dengan maksud menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran dari sumber (guru

[53] *Ibid*, hal 50

maupun sumber lain) kepada penerima (dalam hal ini anak didik atau warga belajar).[54]

Poster merupakan suatu gambar yang mengombinasikan unsur-unsur visual seperti garis, gambar dan kata-kata yang bermaksud menarik perhatian serta mengkomunikasikan pesan secara singkat.[55]



Gambar 2.9: Contoh Poster Ilmiah (Sri Anitah)

Poster adalah sebagai kombinasi visual dari rancangan yang kuat, dengan warna, dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang yang lewat tetapi cukup lama menanamkan perhatian orang yang lewat tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti di dalam ingatannya.[56]

Pada penelitian ini media pembelajaran yang digukan sebagai sumber belajar seperti pada Gambar 2.8. Berdasarkan pendapat di atas, dapat peneliti simpulkan bahwa media poster secara umum adalah suatu pesan tertulis baik itu

---

[54]Latuheru, John D. *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini.* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1988

[55]Sri Anitah. *Media Pembelajaran*. Surakarta: LPP UNS dan UNS Pers. 2008, hal 18

[56] Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo. 2010

berupa gambar maupun tulisan yang ditujukan untuk menarik perhatian banyak orang sehingga pesan yang disampaikan dapat diterima orang lain dengan mudah.

a. Fungsi dan Manfaat Media Poster

Sri Anitah[57] mengatakan manfaat poster adalah sebagai berikut:

1) sebagai penggerak perhatian;
2) sebagai petunjuk
3) sebagai peringatan, pengalaman kreatif;
4) untuk kampanye.

Secara umum poster memiliki kegunaan, yaitu sebagai berikut: (1) memotivasi siswa, poster dalam pembelajaran sebagai pendorong atau memotivasi belajar siswa; (2) peringatan, berisi tentang peringatan-peringatan terhadap suatu pelaksanaan aturan hukum, sekolah, atau sosial, kesehatan bahkan keagamaan; (3) pengalaman kreatif, melalui poster kegiatan menjadi lebih kreatif untuk membuat ide, cerita, karangan dari sebuah poster yang dipajang.[58]

b. Ciri-ciri Media Poster

Ciri-ciri poster yang baik menurut Sri Anitah [59] yaitu: (1) sederhana; (2) menyajikan satu ide dan untuk mencapai satu tujuan pokok; (3) berwarna; (4) slogannya; (5) tulisannya jelas; (6) motif dan tulisannya bervariasi.

c. Kelebihan dan Kelemahan Media Poster

Kelebihan media poster adalah sebagai berikut: dapat mempermudah dan mempercepat pemahaman siswa terhadap pesan yang disajikan, dapat dilengkapi

---

[57] Sri Anitah. *Media Pembelajaran*. hal 19

[58] Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. Media Pengajaran. Bandung: Sinar Baru Algensindo. 2010

[59] Sri Anitah. *Media Pembelajaran*. hal 19

dengan warna-warna sehingga lebih menarik perhatian siswa, bentuknya sederhana tanpa memerlukan peralatan khusus dan mudah penempatannya, sedikit memerlukan informasi tambahan, dan pembuatannya mudah dan harganya murah. Adapun kelemahan media poster adalah membutuhkan keterampilan khusus dalam pembuatannya dan penyajian pesan hanya berupa unsur visual

d. Prinsip Penggunaan Media Poster

Pada dasarnya poster merupakan suatu media yang lebih menonjolkan kekuatan pesan, visual, dan warna untuk dapat mempengaruhi perilaku, sikap seseorang dalam melakukan sesuatu.

Poster yang digunakan dalam pendidikan pada prinsipnya merupakan gagasan yang diwujudkan dalam bentuk ilustrasi obyek gambar yang disederhanakan dan dibuat dengan ukuran besar.[60] Tujuannya untuk menarik perhatian, membujuk, memotivasi, atau memperingatkan pada gagasan pokok, fakta atau peristiwa tertentu.

Menggunakan poster untuk pembelajaran dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu sebagai berikut :

1) Digunakan sebagai bagian dari kegiatan belajar mengajar, yaitu poster digunakan guru saat menerangkan sebuah materi kepada siswa.
2) Digunakan di luar pembelajaran yang bertujuan untuk memotivasi siswa, sebagai peringatan, ajakan untuk melakukan sesuatu yang positif dan penanaman nilai-nilai social dan keragaman.

[60] Daryanto. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa. 2012

B. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu Aria

No	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian sekarang
1	Aria Nur Fitri	Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Produktivitas Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*)[61]	Kuantitatif	Perbedaan: Penelitian dahulu menggunakan tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*), sedangkan penelitian ini menggunakan tanaman terong (*Solanum melongena L*) Persamaan: Menggunakan dua variabel bebas dan satu variabel terikat

Hasil dari pengambilan data produktivitas tanaman cabai merah besar dengan menggunakan jumlah pada panen pertama sampai panen ketiga. Analisis data dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Untuk uji hipotesis menggunakan anava satu jalan (One Way Anova). Jumlah produktivitas tanaman cabai merah besar menggunakan perlakuan B0S0(329gram), B0S1 (100gram), B0S2 (215gram), B1S0 (220gram), B1S1 (150gram), B1S2 (340gram), B2S0 (350gram), B2S1 (210gram), B2S2 (430gram). Dari nilai rata-rata tersebut dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap produktivitas tanamann cabai merah besar (Capsicum annum L.), ada pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap produktivitas tanamann cabai merah besar (Capsicum annum L).

[61] Fitri, Aria Nur. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Produktivitas Tanaman Cabai Merah Besar* (*Capsicum annum L.*). Surakarta: Naskah Publikasi, 2013

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu Erna

No	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian sekarang
2	Erna Wijayanti	Pengaruh Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap produktivitas Cabai Rawit (*Capsicum frustescens L.*)[62]	Kuantitatif	Perbedaan: Penelitian dahulu menggunakan tanaman Cabai Rawit (*Capsicuum frustescens L.*), sedangkan penelitian ini menggunakan tanaman terong (*Solanum melongena L*) Persamaan: Menggunakan dua variabel bebas dan satu variabel terikat

Hasil penelitian ini yaitu dengan pemberian pupuk kotoran ayam dan pupuk kotoran kambing dapat meningkatkan produktivitas pada cabai rawit. Hal tersebut didukung dengan fakta bahwa jumlah produktivitas cabai rawit dari panen ke-1 sampai panen ke-3 hasil yang optimal terdapat pada perlakuan B2S2 (pemberian pupuk kotoran ayam 200 gram dan kotoran kambing 200 gram) dengan hasil yaitu 54,3 gram. Sedangkan hasil produktivitas cabai rawit yang paling sedikit dari panen ke-1 sampai panen ke-3 terdapat pada perlakuan B0S0 (tanpa pemberian pupuk kotoran ayam dan kotoran kambing) dengan hasil yaitu 16,7 gram. Untuk kesimpulan yang didapat yaitu (1)Ada pengaruh pemberian pupuk kotoran ayam dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap produktivitas tanaman cabai rawit (2) Ada pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap produktivitas tanaman cabai rawit dan (3) Ada pengaruh pemberian pupuk

[62] Erna Wijayanti. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap produktivitas Cabai Rawit (Capsicum frustescens L.).* Semarang: Proposal skripsi, 2013

kotoran ayam dan kotoran kambing dengan perlakuan yang berbeda dan konsentrasi yang berbeda terhadap produktivitas tanaman cabai rawit

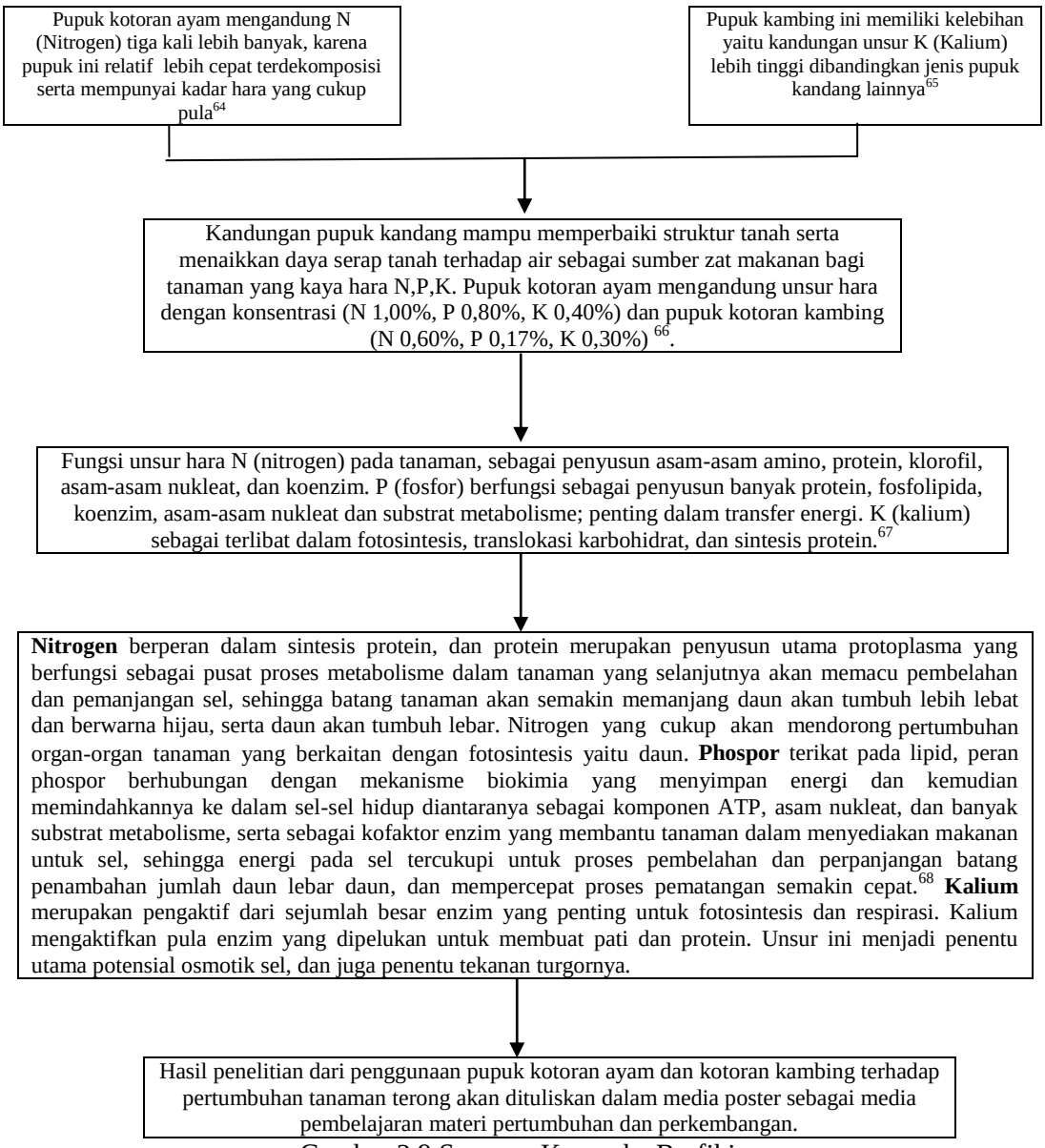
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu Yuliana dkk

No	Nama	Judul	Metodologi Penelitian	Perbedaan dan Persamaan dengan Penelitian sekarang
3	Yuliana, Elfi Rahmadani dan Indah Permanasari	Aplikasi Pupuk Kandang Sapi Dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber Officinale Rosc.)* Di Media Gambut[63]	Kuantitatif	Perbedaan : Tanaman yang digunakan berbeda anatara tanaman jahe (*Zingiber Officinale Rosc.)* dan tanaman Terong (*Solanum Melongena L.*) Persamaan : Menggunakan dua variabel bebas dan satu variabel terikat

Pada penelitian Yuliana, Elfi Rahmadani dan Indah Permanasari, 2015, memberikan hasil akhir pupuk kandang ayam meningkatkan tinggi tanaman minggu ke-16 dan berat basah rimpang dengan pupuk kandang ayamlebih tinggi dari berat basah rimpang dengan pupuk kandang sapi.

[63] Yuliana, dkk. Aplikasi Pupuk Kandang Sapi Dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe (Zingiber Officinale Rosc.) Di Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi Vol 5 No 2* Pekanbaru: 2015

C. Kerangka berpikir



Gambar 2.9 Susunan Kerangka Berfikir

---

[64] Hartatik, dan Wiowati, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Pupuk Kandang, *ISBN 978-979-9474-57-5*, Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*, 2006, hal 63

[65] *Ibid*, hal 64

[66] Hartatik, dan Wiowati, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Pupuk Kandang, *ISBN 978-979-9474-57-5*, Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*, 2006, hal 63

[67] Dilzuardi. Alam dkk, Mekanisme Kerja Unsur Hara Makro, Semarang: Makalah Universitas Diponegoro, 2017

[68] Loveless, A.R., Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropic. (Jakarta : Gramedia, 2000), 120

Pada peternakan hewan, kotoran hewan di hasilkan dari sisa hasil pembuangan akhir. Banyaknya hasil kotoran dari hewan-hewan tidak digunakan dengan semestinya dan hanya dibiarkan sehingga dapat penimbulkn pencemaran lingkungan. Pemanfaatan limbah tersebut sebagai media tanaman daripada kotoran hasil sisa pembuangan dari hewan ternak terbuang sia-sia dan menjadi pencemar udara. Padahal kotoran tersebut dapat dimanfaatkan, kotoran hewan ternak banyak mengandung nutrisi (unsur hara) yang penting dan dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Pupuk kotoran ayam mengandung N (Nitrogen) tigakali lebih banyak. karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula[69]. Pupuk kambing ini memiliki kelebihan yaitu kandungan unsure K (Kalium) lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya[70]. Kandungan pupuk kandang mampu memperbaiki struktur tanah menaikkan daya serap tanah terhadap air sebagai sumber zat makanan bagi tanaman yang kaya hara N, P, K. Kandungan unsure hara pada ayam ((N 1,00, P 0,80, K 0,40) dan kambing (N 0.60, P 0.17, K 0.30) [71]. Fungsi unsur hara N (nitrogen) pada tanaman, sebagai penyusun asam-asam amino, protein, klorofil, asam-asam nukleat, dan koenzim. P (fosfor) berfungsi sebagai penyusun banyak protein, fosfolipida, koenzim, asam-asam nukleat dan substrat metabolisme; penting dalam transfer energi. K (kalium) berfungsi sebagai terlibat dalam fotosistesis,

---

[69] Hartatik, dan Wiowati, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Pupuk Kandang, *ISBN 978-979-9474-57-5*, Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*, 2006, hal 63

[70] *Ibid*, hal 64

[71] Hartatik, dan Wiowati, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Pupuk Kandang, *ISBN 978-979-9474-57-5*, Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*, 2006, hal 63

translokasi karbohidrat, sintesis protein.[72]. Oleh karna itu pengolahan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah memanfaatkan kotoran hewan ternak untuk dijadikan pupuk kandang.

Nitrogen berperan dalam sintesis protein, dan protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga batang tanaman akan semakin memanjang daun akan tumbuh lebih lebat dan berwarna hijau, serta daun akan tumbuh lebar. Nitrogen yang cukup akan mendorong pertumbuhan organ-organ tanaman yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun.

Phospor terikat pada lipid, peran phospor berhubungan dengan mekanisme biokimia yang menyimpan energi dan kemudian memindahkannya ke dalam sel-sel hidup diantaranya sebagai komponen ATP, asam nukleat, dan banyak substrat metabolisme, serta sebagai kofaktor enzim yang membantu tanaman dalam menyediakan makanan untuk sel, sehingga energi pada sel tercukupi untuk proses pembelahan dan perpanjangan batang penambahan jumlah daun lebar daun, dan mempercepat proses pematangan semakin cepat.[73]

Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi. Kalium mengaktifkan pula enzim yang dipelukan untuk membuat pati dan protein. Unsur ini menjadi penentu utama potensial osmotik sel, dan juga penentu tekanan turgornya. data hasil pengamatan disusun dijadikan

---

[72] Dilzuardi. Alam dkk, Mekanisme Kerja Unsur Hara Makro, Semarang: Makalah Universitas Diponegoro, 2017

[73] Loveless, A.R., Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropic. (Jakarta : Gramedia, 2000), 120

dalam bentuk poster ilmiah. Data hasil pengamatan dijadikan poster ilmiah agar dapat menghasilkan media belajar bagi masyarakat juga sebagai sumber informasi yang dapat ditemui di internet atau media lainnya, begitu juga media ini bermanfaat sebagai media belajar siswa kelas XII agar lebih mudah memahami materi pertumbuhan dalam pelajaran IPA biologi.