

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pendekatan SETS (Since, Environment, Technology, Society) Daring

1. Pengertian model pembelajaran SETS

Model pembelajaran merupakan rangkaian strategi dan metode pembelajaran yang secara sistematis tersusun dari awal sampai akhir serta diselenggarakan oleh guru. Model pembelajaran juga dapat diartikan sebagai bingkai dari sebuah implementasi pendekatan dan teknik pembelajaran (Sudrajat, 2008, hlm. 3). Oleh karenanya, istilah model ini digunakan untuk menunjukkan pengertian yang pertama sebagai suatu hal yang memiliki konsep atas dasar pemikiran tersebut maka yang di maksud dengan ‘model belajar-mengajar’ adalah kerangka konseptual dan prosedural yang sistemik dalam mengolah pengalaman belajar untuk mencapai tujuan dari pembelajaran yang diharapkan (Abdul Majid, 2013, hlm. 13).

Menurut Binadja (2012), bahwa “model pembelajaran SETS memiliki tujuh komponen yaitu konstruktivisme, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian yang sebenarnya”. Model pembelajaran SETS dapat diawali dengan konsep yang ada dilingkungan peserta didik atau pun langsung kepada konsep rumit baik sains ataupun non sains. SETS membawa sains kedalam teknologi untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat yang memerlukan berbagai implikasinya dilingkungan. Hal tersebut menggambarkan bahwa model SETS memiliki kepedulian terhadap sistem kehidupan (Binadja, 2001, hlm. 2). Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut maka dapat kita maknai bahwa pembelajaran SETS menggunakan pengetahuan sains dilingkungan dibantu dengan teknologi guna menghubungkan antara konsep tersebut agar didapat kebermanfaatan di masyarakat dan lingkungannya (Binadja, 2001).

2. Daring

Pembelajaran daring adalah pembelajaran yang memanfaatkan jaringan internet dalam menunjang proses pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik. Menurut Ditjen GTK (2016, hlm 6), bahwa pembelajaran daring memiliki beberapa ciri yaitu “1) Menuntut pembelajar untuk membangun dan menciptakan pengetahuan secara mandiri (constructivism); 2) Pembelajar akan berkolaborasi dengan pembelajar lain dalam membangun pengetahuannya dan memecahkan masalah secara bersama-sama (social constructivism); 3) Membentuk suatu komunitas pembelajar (community of learners) yang inklusif; 4) Memanfaatkan media laman (website) yang bisa diakses melalui internet, pembelajaran berbasis komputer, kelas virtual, dan atau kelas digital; 5) Interaktivitas, kemandirian, aksesibilitas, dan pengayaan”. Melalui pembelajaran daring peserta didik diberikan waktu belajar yang lebih leluasa serta dapat berinteraksi penuh dengan lingkungan sehari-harinya. Peserta didik pula dapat secara fleksibel untuk mengakses materi ajar yang bisa mengembangkan pemahaman dari suatu materi (Isman, 2016, hlm. 587). Pembelajaran daring memiliki manfaat yaitu mengatasi keterbatasan interaksi antara peserta didik dengan lingkungan sekolah sehingga dengan pembelajaran daring ini kegiatan belajar mengajar tetap dapat terlaksana (Isman, 2016, hlm. 588).

Tentunya setiap metode pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, tidak bisa dipungkiri sama halnya dengan metode daring dimana kelebihan dari pembelajaran ini adalah kegiatan belajar mengajar bisa tetap terlaksanakan meski dilakukan dirumah, fleksibel, efisien, singkat, hemat tenaga, orang tua bisa mengawasi anak-anaknya dalam kegiatan belajar serta hal ini bisa dijadikan sebagai bahan agar guru dan peserta didik bisa melekat akan perkembangan teknologi (Melania, 2020). Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah kegiatan belajar mengajarnya cenderung menjadi pelatihan, keterbatasan fasilitas peserta didik, kurangnya motivasi belajar peserta didik serta kurang maksimalnya penilaian guru didalam berbagai aspek dari peserta didik (Napsawati, 2020)

3. Karakteristik Model Pembelajaran SETS

Menurut Binadja (2005) dalam Nugraha, dkk (2013) bahwa model pembelajaran SETS memiliki beberapa karakteristik antara lain, “a) Tetap memberi penekanan pada sains sebagai subjek pembelajarannya. b) Peserta Didik dibawa ke situasi untuk memanfaatkan konsep sains ke bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat. c) Peserta Didik diminta untuk berpikir berbagai kemungkinan akibat yang terjadi dalam proses pentransferan sains tersebut kedalam bentuk teknologi. d) Peserta Didik diminta untuk menjelaskan keterhubungan antara unsur-unsur sains yang sedang dibahas dengan unsure dalam *SETS (Sains, Environment, Technology and Society)* yang mempengaruhi berbagai keterkaitan antara unsur-unsur *SETS*. e) Peserta Didik dibawa untuk mempertimbangkan manfaat dan kerugian dari penggunaan konsep sains tersebut bila diubah dalam bentuk teknologi yang berkaitan. f) Dalam konteks konstruktivisme, Peserta Didik dapat diajak berbincang tentang *SETS* dari berbagai macam arah dan dari berbagai pengetahuan dasar yang dimiliki Peserta Didik yang bersangkutan Tujuan Model Pembelajaran SETS (*Science, Evironment, Technology and Society*)”. Tujuan model pembelajaran SETS adalah Peserta Didik dapat menguasai konsep, meningkatkan kreativitas dan kesadaran dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan yang dimaksud adalah keterlibatan peserta didik secara aktif dalam penerapan model pembelajaran ini dapat membantu mereka memecahkan permasalahan nyata dan merespon secara aktif terhadap fenomena alam di sekitar mereka. (Euis Yuniarni, 2016).

4. Sintaks Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Technology and Society)

SETS adalah pendekatan pembelajaran yang mengarah pada garis-garis besar program pengajaran dan dipilih melalui pokok bahasan yang sesuai saja. Selain itu, beberapa instrumen telah dikembangkan misalnya keterampilan proses, kreativitas, dan sikap. Dari analisis terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan, tampak adanya pola tertentu dari langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pembelajaran misalnya salah satu hal yang tidak boleh diabaikan adalah adanya pementapan konsep yang menuntut kejelian guru, untuk mencegah

terjadinya miskonsepsi. Sehingga SETS berubah dari pendekatan menjadi model pembelajaran.

Menurut Poedjiadi (2010, hlm. 126) bahwa penjelasan mengenai masing-masing tahapan dalam model SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) adalah sebagai berikut:

“Tahap 1, pada tahap ini merupakan kegiatan pendahuluan berupa inisiasi atau invitasi dan apersepsi terhadap peserta didik tentang isu terkait sains, teknologi dan masyarakat. Tahap 2, proses pembentukan konsep, pada tahap ini Peserta Didik diharapkan memahami apakah analisis isu dan penyelesaian terhadap permasalahan yang telah dikemukakan diawal pembelajaran telah sesuai atau belum. Tahap 3, aplikasi konsep dalam kehidupan, berbekal pemahaman konsep yang benar peserta didik melakukan analisis isu atau penyelesaian masalah. Tahap 4, selama proses pembentukan konsep, penyelesaian analisis isu pada tahap 2 dan 3, guru perlu meluruskan jika ada miskonsepsi selama kegiatan pembelajaran. Kegiatan ini disebut dengan pematangan konsep. Tahap 5, penilaian, tahap ini merupakan tahapan terakhir yang dilakukan oleh guru untuk menilai kemampuan peserta didik setelah proses pembelajaran”.

A. Kelebihan dan Kelemahan

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan Since, Environment, Technology, Society memiliki kelebihan serta kelemahan. Kelebihan pembelajaran SETS ini yaitu 1) peserta didik akan memiliki kemampuan memandang sesuatu permasalahan secara luas karena mereka bisa mengintergritaskan dari ke empat unsur dari SETS. 2) Melatih agar peserta didik bisa berpikir kritis terhadap permasalahan yang sedang dihadapi dilingkungan mereka. 3) peserta didik akan memiliki rasa peduli terhadap lingkungan sekitarnya. Adapun kelemahan didalam pendekatan SETS ini adalah sebagai berikut, 1) Peserta didik akan mengalami kesulitan didalam mengaitkan unsur-unsur dalam SETS apa bila guru tidak bisa mengarahkan dengan baik. 2) Dalam pembelajaran khususnya pada saat diskusi tentunya membutuhkan waktu yang relative lama agar pembelajaran dapat maksimal. 3) Banyaknya tahapan yang harus dicapai oleh peserta didik (Sutarno, 2009, hlm. 36).

B. Hasil belajar

Hasil belajar adalah ujung dari sebuah keberhasilan belajar peserta didik terhadap tujuan belajar yang telah diatur sebelumnya. Hasil belajar peserta didik dapat dikategorikan ke dalam beberapa aspek yaitu aspek pengetahuan, sikap, serta psikomotorik. Hal ini sama dengan dengan penjabaran dari Suparno (2012,hlm, 61) yang menuliskan bahwa, "Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman Peserta Didik dengan dunia fisik dan lingkungannya". Hasil belajar juga merupakan tingkat penguasaan yang dicapai oleh Peserta Didik dalam mengikuti program belajar mengajar, sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, dapat dipahami bahwa yang dimaksud dengan hasil belajar merupakan suatu proses untuk melihat sejauh mana peserta didik dapat menguasai pembelajaran setelah mengikuti kegiatan proses belajar mengajar, atau keberhasilan yang dicapai seorang peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang ditandai dengan bentuk angka, huruf, atau simbol tertentu yang disepakati oleh pihak penyelenggara pendidikan (Dimiyati dan Mudjiono 2013, hlm, 3). Menurut Kunandar (2014, hlm. 257) bahwa keingintahuan dan keterkaitan dapat membuat peserta didik bertindak sesuai dengan dorongan intrinsiknya, terutama dalam mengeksplorasi hak-hal baru sehingga mereka belajar secara lebih luas dan mendalam

Hasil belajar Peserta Didik juga dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah faktor internal dan faktor eksternal. Berikut merupakan penjelasan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar Peserta Didik (Zakky, thn. 2020).

1. **Faktor Internal:** Faktor internal yaitu faktor yang ada pada diri peserta didik yang sedang belajar serta hal ini tentunya akan mempengaruhi hasil belajar. Faktor internal ini meliputi faktor jasmaniah dan faktor psikologis pada diri masing-masing peserta didik faktor inilah yang membuat Peserta Didik berminat serta antusias dalam melaksanakan pembelajaran.
2. **Faktor Eksternal:** Faktor eksternal merupakan faktor yang ada di luar diri individu yang turut mempengaruhi hasil belajar. Faktor eksternal ini meliputi faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat. Faktor ini yang sangat berpengaruh besar terhadap kualitas belajar dari peserta didik karna apabila faktor dari eksternal ini tidak mendukung maka tidak heran banyak peserta didik

gagal dalam hasil belajar karena tidak ada dukungan dari keluarga, fasilitas sekolah atau pun pergaulan yang salah.

Gunawan dan Palupi (2016) menyatakan bahwa “Taksonomi Bloom ranah kognitif merupakan salah satu kerangka dasar untuk pengkategorian tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum”. Tujuan dari hasil belajar ranah kognitif ini menurut teori yang disampaikan oleh Bloom terbagi menjadi kedalam 6 ranah yaitu ranah *knowledge* (C1) dimana ranah ini merupakan elemen paling dasar dalam taksonomi bloom dimana peserta didik dituntut agar bisa mengenali dan mengetahui adanya konsep tanpa harus ada dasar memahami (Daryanto, thn.1999, hlm. 103), ranah *Comprehension* (C2) pada ranah ini peserta didik diharuskan mampu mengerti kondisi yang ada mulai dari keadaan sekitar, teori atau materi. (Purwanto, thn. 2006, hlm. 44), ranah *Aplication* (C3) pada ranah ini peserta didik harus bisa menerapkan pengetahuannya kedalam sesuatu hal yang baru, ranah *analysis* (C4) merupakan ranah yang mengharuskan peserta didik agar mampu untuk memaparkan kembali suatu pemahaman kedalam hal hal yang kecil dan tersebar serta mengerti keterkaitan diantaranya (Sudaryono, thn. 2012, hlm. 45), ranah *Synthesis* (C5) merupakan ranah kognitif yang mengharuskan peserta didik agar mampu menyusun atau membuat suatu pemahan baru dari hal hal kecil yang disangkut pautkan menjadi sebuah gagasan yang baru dan terakhir adalah ranah *evaluation* (C6) yang mana merupakan tingkatan kognitif paling puncak yaitu peserta didik diharuskan mampu membuat suatu kesimpulan atau pernyataan terhadap isu yang sedang terjadi disekitarnya (Purwanto, thn.2006, hlm. 47)

C. Hakikat pembelajaran Biologi

Tujuan pembelajaran biologi SMA yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Pendidikan salah satunya ialah untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi. Pada abad ini, diperlukan sumber daya manusia dengan kualitas tinggi yang memiliki keahlian, yaitu mampu bekerja sama, berpikir tingkat tinggi, kreatif, terampil, memahami

berbagai budaya, mampu berkomunikasi dan mampu belajar sepanjang hayat (Trilling dan Hold, dalam Bagus, 2006:2). Berpikir kritis sangat diperlukan dalam ilmu Biologi, karna ilmu biologi membuahkan pemecahan masalah, pembuatan keputusan dan sebagai pendekatan. Sehingga berpikir kritis merupakan bidang utama dalam mempelajari ilmu biologi. Berpikir kritis juga menciptakan peserta didik dapat memecahkan masalah secara sistematis, inovatif dan beralasan logis (Murti, 2009). Pembelajaran biologi juga tentunya tidak lepas dari faktor internal peserta didik yaitu minat atau perhatian belajar dimana hal ini adalah kecenderungan seseorang untuk memilih atau menolak suatu kegiatan (Arikunto, thn. 1990, hlm. 103). Menurut Alya (Thn. 2009, hlm. 469) minat adalah kecenderungan untuk memiliki hati yang terbuka terhadap sesuatu, nafsu, dan keinginan. Hansen (dalam Susanto, thn. 2013, hlm. 57) mengemukakan bahwa minat belajar Peserta Didik berkaitan erat dengan kepribadian, motivasi, ekspresi diri dan konsep atau identifikasi, faktor keturunan, dan pengaruh eksternal atau lingkungan.

Tumbuhan tersusun dari berbagai organ yang terdiri dari akar, batang, daun dan organ reproduksi. Berbagai jenis organ pada tumbuhan tersebut berperan dalam melaksanakan fungsinya masing-masing dalam kehidupan tumbuhan. Organ-organ tersebut tersusun dari berbagai jaringan, seperti jaringan meristem, parenkim, sklerenkim, kolenkim, epidermis dan jaringan pengangkut (Fahn, 1991). Jaringan tumbuhan merupakan materi yang cukup sulit, dimana materi ini mengharuskan peserta didik untuk paham cara menggolongkan atau mengklasifikasikan tumbuhan berdasarkan ciri jaringan – jaringan yang ada pada tumbuhan tersebut, maka dengan ini peserta didik harus diberikan pembelajaran yang didampingi dengan studi kasus seperti Peserta Didik secara langsung harus mengamati jaringan – jaringan yang ada pada tumbuhan dengan bantuan mikroskop (srimulyani, 2006).

D. Hasil penelitian relevan

- a. Penelitian yang dibawakan oleh peneliti lain :
 1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu Rizki Andita Wijayanti, Dyah Rini Indriyanti, Nugrahaningsih Wahyu Harini mahaPeserta Didik Jurusan

Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang yang diterapkan di seluruh Peserta Didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bawang dengan judul “Penerapan Pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) Berbantuan *Mind Mapping* Materi Sistem Reproduksi Manusia” yang memberikan data bahwa dengan bantuan *Mind Mapping* pendekatan SETS akan memberikan dampak positif yang besar.

2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yen Lestari Harahap, Dyah Rini Indriyanti, Aditya Marianti mahaPeserta Didik jurusan Biologi UNNES pada tahun 2017 lalu yang diterapkan pada Peserta Didik kelas XI MIPA SMA Negeri 13 Semarang dengan judul “Pembelajaran Biologi Materi Sistem Pertahanan Tubuh Dengan Pendekatan Sets Pada Peserta Didik SMA “ berpengaruh positif terhadap perubahan hasil belajar Peserta Didik.
3. Hasil penelitian oleh Intan Permatasari, Agus Ramdani, Abdul Syukur mahaPeserta Didik jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram pada tahun 2019 yang diterapkan pada Peserta Didik kelas IX MTs Al-Islam Sumurejo yang berjudul “ Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Inkuiri Terintegrasi Sets (*Science, Environment, Technology And Society*) Pada Materi Jaringan Tumbuhan Manusia “ dengan hasil bahwa bahan ajar IPA berbasis inkuiri terintegrasi SETS pada materi sistem reproduksi layak, praktis dan terbaca serta dapat digunakan dalam pembelajaran IPA di sekolah.

b. Persamaan dan perbedaan penelitian yang akan dibawakan oleh peneliti

Agar lebih mudah dianalisis, maka dibuatlah tabel 2.1 yang menjelaskan persamaan dan perbedaan antar penelitian yang sudah dilakukan oleh orang lain dan penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 1 Tabel persamaan dan Perbedaan Mekanisme Penelitian

No	Penelitian Relevan	Persamaan	Perbedaan
1.	Rahayu Rizki Andita Wijayanti, Dyah Rini Indriyanti, Nugrahaningsih Wahyu Harini	Penelitian ini membandingkan antara model <i>SETS</i> dan Konvensional.	Penelitian ini tidak menggunakan bantuan mapping akan tetapi dengan bantuan media zoom, ppt interaktif, dan media sosial seperti <i>youtube</i> , <i>whatsapp</i> .

No	Penelitian Relevan	Persamaan	Perbedaan
2.	Lestari Harahap, Dyah Rini Indriyanti, Aditya Marianti	Penelitian ini membandingkan antara model <i>SETS</i> dan Konvensional. Kemudian diadakannya penelitian ini sama sama ingin mengetahui hasil belajar Peserta Didik setelah Peserta Didik diberi perlakuan dengan metode pembelajaran <i>SETS</i>	Perbedaan dari penelitian Lestari dkk adalah metode ini diberikan kepada Peserta Didik kelas XI IPA pada materi jaringan tumbuhan dimana penelitian ini akan lebih menarik karena dilengkapi dengan praktikum maya dan bantuan apk ruang belajar Kemendikbud untuk melatih psikomotor Peserta Didik meski hanya belajar dirumah.
3.	Intan Permatasari, Agus Ramdani, Abdul Syukur	penelitian ini membandingkan antara model <i>SETS</i> dan Konvensional apakah layak atau tidak.	Penelitian ini tidak hanya ingin mengetahui layak atau tidaknya sebuah metode akan tetapi lebih dari itu dimana guru lebih fokus agar Peserta Didik aktif saat pembelajaran/praktikum meski berbasis daring

E. Kerangka Pemikiran

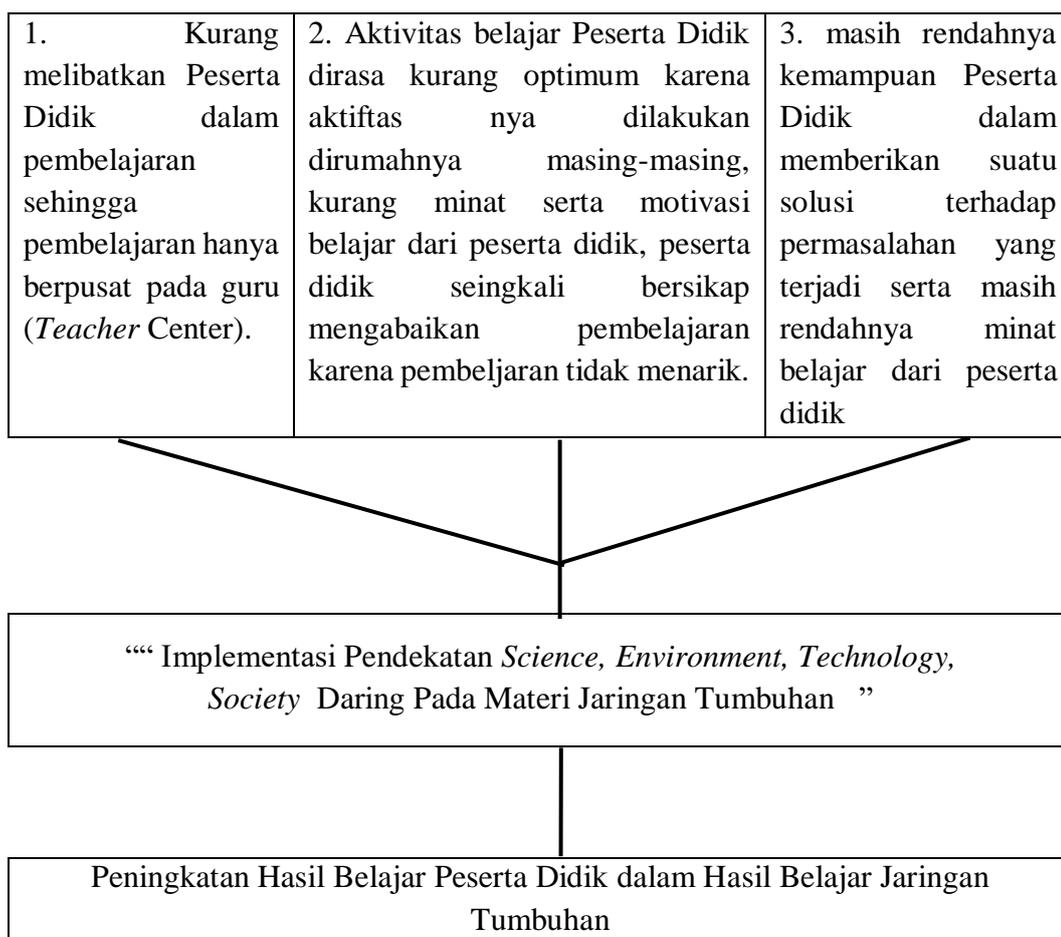
Berdasarkan Studi Pendahuluan yang telah dilakukan dengan Dra. Tuti (Guru Biologi SMA BPPI Balee Endah), didapatkan informasi bahwa untuk materi jaringan tumbuhan ini merupakan materi yang cukup sulit untuk dipahami karena materi ini merupakan materi yang memerlukan praktikum agar lebih maksimal dalam pembelajaran. Terlebih sekarang masyarakat sekolah dihadapi dengan permasalahan pandemik *Covid-19* yang mengharuskan Peserta Didik harus menjalankan pembelajarannya dirumahnya masing-masing karena diterapkannya PSBB diberbagai wilayah khususnya di Bale Endah. Hal ini tentunya menjadi momok yang menakutkan dalam pendidikan dikarenakan tenaga pendidik pasti merasa ketakutan akan pembelajaran yang tidak efektif dan maksimal. Dengan adanya permasalahan ini, tentunya harus ada suatu cara agar peserta didik tetap termotivasi dan berminat dalam pembelajaran dirumah dalam mempelajari materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan sehingga hasil belajar dari peserta didikpun dapat meningkat dan peserta didikpun bisa lebih memahami materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan salah satu caranya yaitu dengan membuat pembelajaran daring yang efektif serta interaktif.

Belajar merupakan sebuah pengalaman yang akan direalisasikan setelah Peserta Didik mulai banyak berinteraksi dengan lingkungan sosialnya. Untuk itu seorang tenaga pendidik harus mengadakan pembaharuan pembelajaran dengan memasukkan pengalaman-pengalaman belajar yang menarik agar Peserta Didik bisa terbiasa dengan permasalahan permasalahan yang ada disekitarnya dan ia mampu mencari solusi dalam mengatasi permasalahan yang terjadi dilisekitarnya. Salah satu pembaharuan yang mungkin bisa dilakukan oleh tenaga pendidik adalah dengan strategi pembelajaran menggunakan pendekatan *Science, Environment, Technology, Society Daring*.

**Implementasi Pendekatan *Science, Environment, Technology, Society*
Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik**

Pada Materi Jaringan Tumbuhan

Tabel 2. 2 Kerangka Pemikiran



F. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang signifikan antara yang menggunakan dan tidak menggunakan Pendekatan SETS Daring .

2. Hipotesis

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) dapat meningkatkan hasil belajar Peserta Didik pada materi Jaringan Tumbuhan . Ada dua pilihan hipotesis yang dapat dibuat oleh peneliti sesuai dengan dasar teori yang ia gunakan, yakni:

Ho : Pendekatan *Science, Environment, Technology, Society* Daring tidak dapat meningkatkan hasil belajar Peserta Didik pada materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan.

Atau

H1 : Pendekatan *Science, Environment, Technology, Society* Daring dapat meningkatkan hasil belajar Peserta Didik pada materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan.

G. Karakteristik Materi

1. Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Tumbuhan

Jaringan merupakan sekelompok sel dengan ciri yang sama dalam bentuk, fungsi, maupun sifat-sifatnya. Berdasarkan kemampuan sel dalam melakukan pembelahan, jaringan tumbuhan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen.

2. Jaringan pada tumbuhan

Jaringan tumbuhan terbentuk dari sel-sel tumbuhan yang mengalami pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi. Berdasarkan kemampuannya untuk membelah, jaringan tumbuhan dikelompokkan menjadi dua, yaitu jaringan meristem dan jaringan permanen

3. Jenis-jenis jaringan tumbuhan

a. Jaringan Meristem

Jaringan meristem sering disebut juga jaringan embrional atau jaringan dasar. Disebut jaringan embrional karena sel-selnya selalu melakukan pembelahan untuk memperbanyak diri. Sedangkan disebut jaringan dasar karena setelah dewasa, jaringan ini akan membentuk jaringan-jaringan yang lain.

Jaringan meristem mempunyai beberapa ciri khas, yaitu :

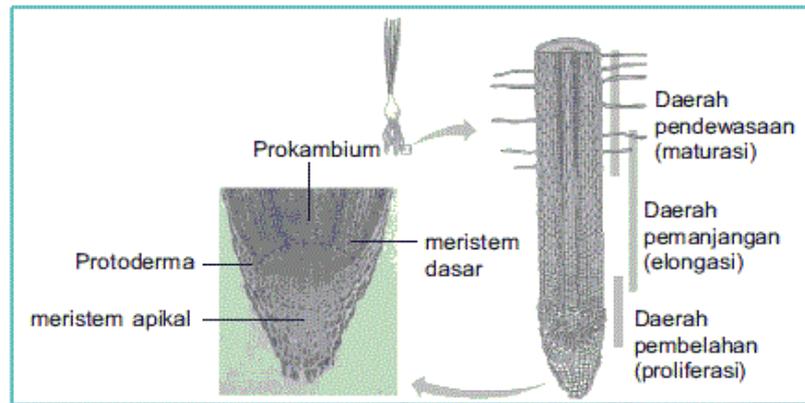
- a) Sel-selnya berdinding tipis
- b) Bentuk dan ukuran sel-selnya sama
- c) Relatif kaya protoplasma
- d) Inti selnya tidak mengandung kristal dan cadangan makanan
- e) Umumnya memiliki rongga sel yang sangat kecil

Berdasarkan letaknya pada batang, jaringan meristem dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut.

- 1) Meristem apikal atau dikenal juga dengan meristem ujung, terdapat di ujung batang dan ujung akar. Meristem apikal adalah meristem yang menyebabkan pertumbuhan primer. Hal ini disebabkan pada meristem apikal dihasilkan sel-sel yang tumbuh memanjang.
- 2) Meristem interkalar atau meristem terletak di antara jaringan dewasa, misalnya di pangkal ruas batang. Contoh tumbuhan yang memiliki meristem interkalar adalah batang rumput-rumputan (graminae). Pertumbuhan sel meristem interkalar menyebabkan pemanjangan batang lebih cepat, sebelum tumbuhnya bunga.
- 3) Meristem lateral atau meristem samping, terletak pada kambium dan kambium gabus (felogen). merupakan meristem yang menghasilkan pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan sekunder merupakan proses penebalan pada akar dan batang tumbuhan, misalnya pembesaran akar dan batang.

Berdasarkan asal pembentukannya, jaringan meristem dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu:

- 1) Meristem primer, yaitu meristem yang sel-selnya merupakan perkembangan langsung dari sel-sel embrional sehingga merupakan kelanjutan dari pertumbuhan embrio. Misalnya ujung batang dan ujung akar. Meristem yang ada di ujung akar dan ujung batang disebut meristem apikal.



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 2. 1 Gambar Jaringan Meristem Pada Akar

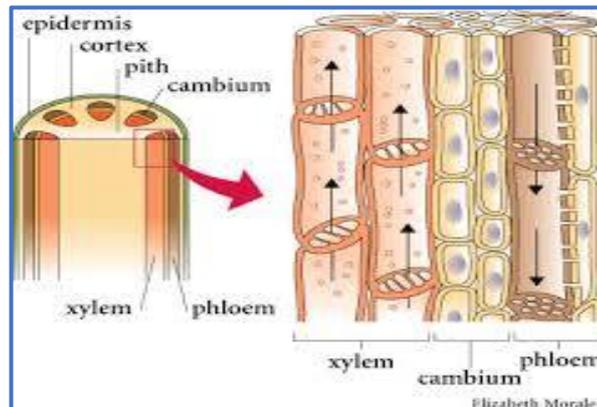
Perhatikan gambar di atas! Bagian-bagian dari jaringan ini memiliki tingkatan perkembangan yang berbeda. Meristem ujung terdapat pada ujung batang. Di dekat meristem ujung terdapat promeristem dan daerah meristemik lain. Daerah ini terdiri atas sekelompok sel yang telah mengalami diferensiasi sampai tingkat tertentu dan terdiri dari tiga jenis jaringan (meristem primer),

- 2) Meristem sekunder, yaitu jaringan yang berasal dari jaringan yang telah mengalami diferensiasi. Misalnya bagian kambium yang berasal dari jaringan parenkim. Aktivitas meristem sekunder mengakibatkan tubuh tumbuhan menjadi besar. Pertumbuhan yang diakibatkan aktivitas meristem sekunder disebut pertumbuhan sekunder.

b. Jaringan dewasa atau permanen

Jaringan permanen adalah jaringan yang sudah terdiferensiasi sehingga bersifat non meristematik. Jaringan dewasa dibentuk dari meristem yang mengalami diferensiasi sel. Beberapa jaringan dewasa dapat terspesialisasi. Jaringan dewasa mempunyai ciri tebal pada dinding selnya, tidak lagi melaksanakan pembelahan sel dan rongga selnya besar. Jaringan dewasa dapat dibedakan menjadi

jaringan pelindung, parenkim, pengangkut, gabus dan penyokong. (Lestari, 2018, hlm. 36)

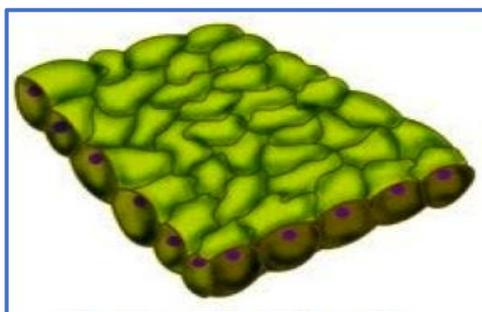


Gambar 2. 2 Gambar Jaringan Permanen pada Batang

(Sumber : Campbell)

c. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis adalah jaringan yang memiliki fungsi untuk melindungi organ dalam tumbuhan dan terletak pada bagian terluar tumbuhan. Secara khusus fungsi jaringan epidermis adalah memberikan perlindungan terhadap gangguan mekanis dari luar, menjaga suhu serta mengatur penguapan, serta pada bagian yang terdapat diakar mampu menghisap air. Jaringan epidermis memiliki ciri dinding selnya tebal dan antar sel nya tersusun rapat serta dilapisi kutikula (Lestari, 2018, hlm. 36-37).

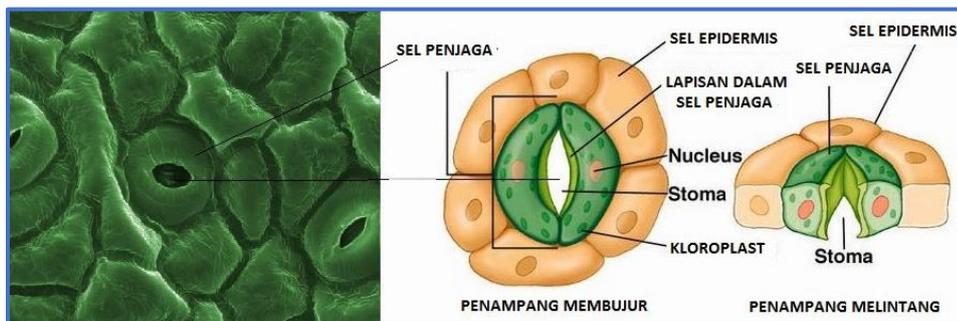


Gambar 2. 3 Gambar Jaringan Epidermis

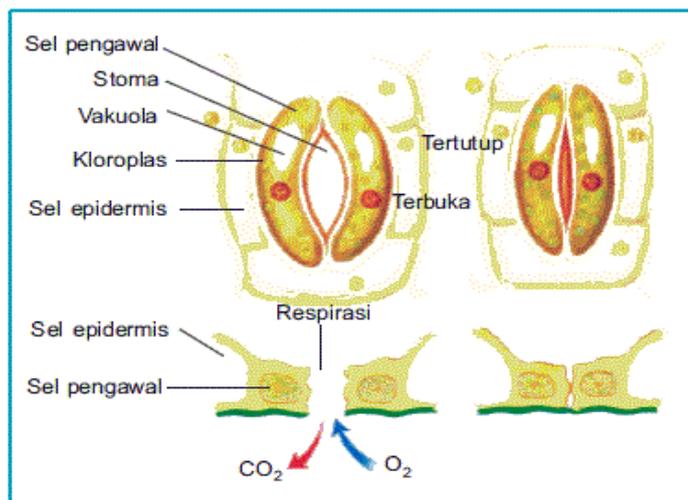
(Sumber : Campbell)

1. Stomata

Stomata adalah salah satu bentuk modifikasi dari sel pada jaringan epidermis. Stomata terdapat di daun berupa lubang yang mempunyai mekanisme membuka dan menutup yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas (Lestari, 2018, hlm. 37-38).



Gambar 2. 5 Stomata Pada Daun



Sumber: *Dunia Tumbuhan, Tira Pustaka*

Gambar 2. 4 Gambar Organ dari Stomata

2. Trikoma

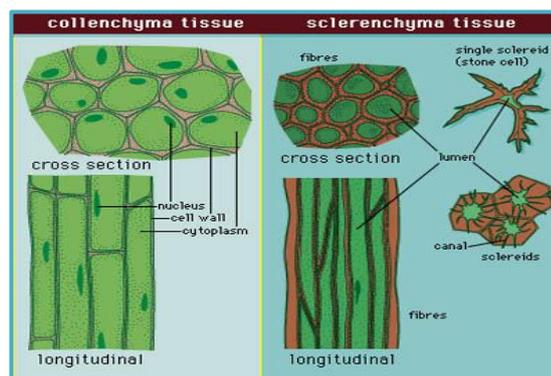
Trikoma adalah salah satu modifikasi dari jaringan pelindung yang mempunyai bentuk beragam dan memiliki fungsi tersendiri. Salah satu fungsi trikoma adalah sebagai pelindung dan media penyebaran polen (Lestari, thn. 2018, hlm. 38).

d. Jaringan parenkim

Jaringan parenkim adalah jaringan yang banyak ditemukan pada semua organ tumbuhan, karena fungsinya menyusun dan menghubungkan jaringan lain. Sel parenkim berbentuk polygonal yang mempunyai ruang antar sel yang teratur. Sel parenkim dapat memiliki fungsi yang beragam jika telah terspesialisasi. Jaringan parenkim dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu spons dan palisade (Lestari, 2018, hlm. 40).

e. Jaringan penyokong

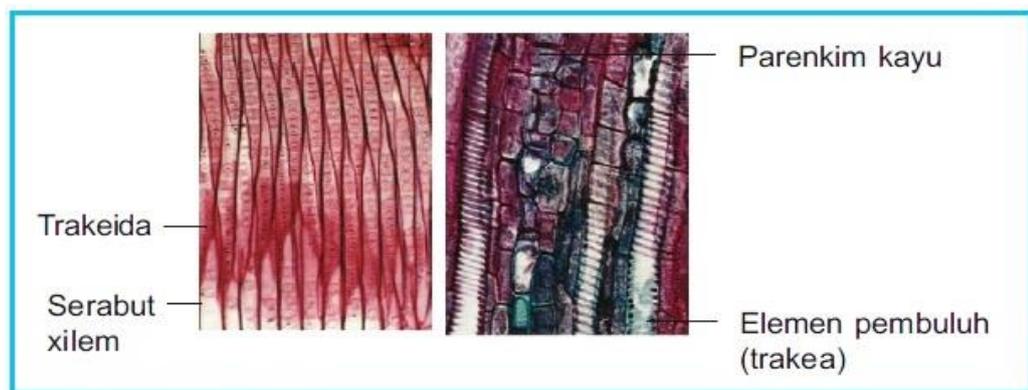
Jaringan penyokong mempunyai fungsi dalam menguatkan bagian tumbuhan dan terbagi menjadi sklerenkim dan kolenkim. Sklerenkim adalah jaringan yang sel-selnya memiliki dinding sel yang tebal, keras karena mengandung lignin. Sedangkan kolenkim adalah jaringan penguat yang berada pada tumbuhan yang masih muda dengan ciri selnya mengalami penebalan yang tidak merata pada sisi-sisinya (Lestari, 2018, hlm. 41).



Gambar 2. 6 Jaringan Penyokong

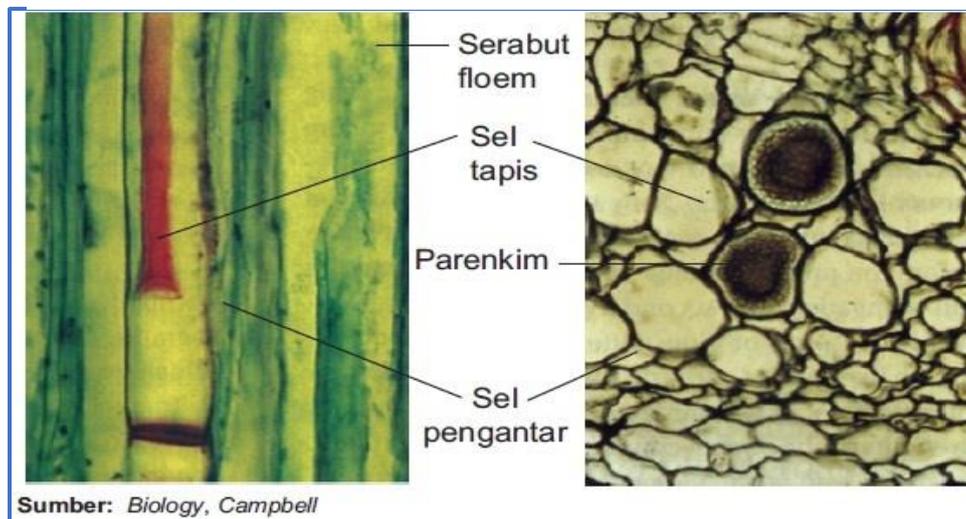
f. Jaringan pengangkut (vaskuler)

Jaringan pengangkut memiliki fungsi utama sebagai transport zat dan air ke organ organ tumbuhan. Jaringan pengangkut terdiri dari xylem dan floem yang mekanisme kerjanya saling berkaitan . xylem dan floem memiliki fungsi tersendiri, xylem berfungsi mengangkut air dan mineral dari tanah ke organ daun. Jaringan xylem disusun oleh trakea, trakeid, parenkim dan serabut xylem. Sedangkan floem memiliki fungsi transportasi hasil fotosintesis dari organ daun ke seluruh jaringan tumbuhan. Floem tersusun dari sel pengiring, parenkim, buluh tapis, sel pendamping dan serabut floem. (Lestari, 2018, hlm. 42)



Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 2. 7 Gambar Serabut Xilem dan Parenkim Kayu



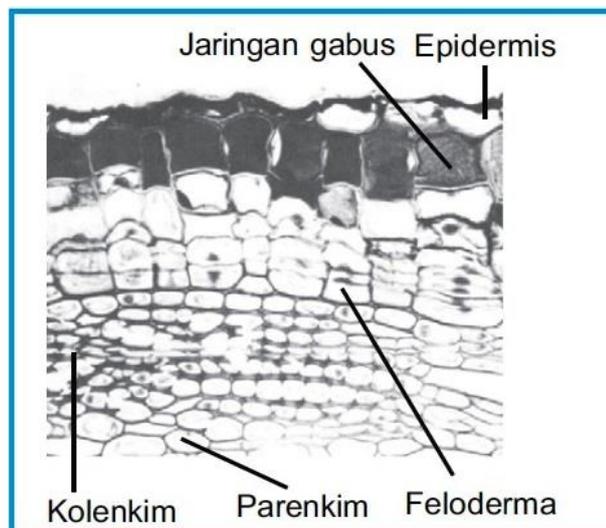
Sumber: *Biology, Campbell*

Gambar 2. 8 Gambar Organ Floem

g. Jaringan Gabus

Terdiri dari sel tahan air. Ini karena fungsinya telah disesuaikan untuk melindungi jaringan lain dari pemborosan air yang banyak. Jaringan gabus terbagi menjadi tiga kategori yaitu kulit luar, kulit endoderm dan kulit gabus (Lestari, 2018, hlm. 42).

- a. Eksodermis : Jika epidermis hilang atau rusak, lapisan sel di bawahnya akan menjadi jaringan fibrosa pelindung yang mengandung lignan. Jaringan itu disebut kulit
- b. Endodermis : Lapisan sel yang terdapat di dalam akar, yang dinding selnya berserat. Lapisan sel ini biasanya dianggap sebagai lapisan paling dalam dari korteks (kulit kayu) atau lapisan paling luar dari silinder pusat (tulang keras).
- c. Peridermis : (terdiri dari felogen (kambium gabus), felem (cork), dan feloderma (parenkim gabus)).



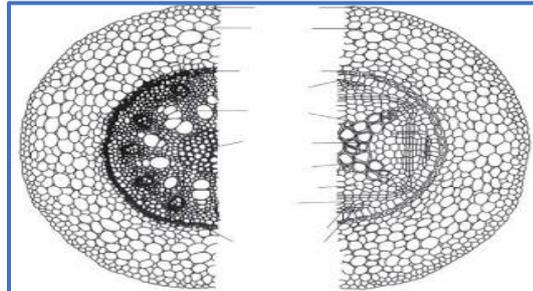
Sumber: *Biology, Raven & Johnson*

Gambar 2. 9 Gambar Jaringan Gabus

4. Organ Pada Tumbuhan

a. Jaringan pada Akar

Akar adalah organ pada tumbuhan yang memiliki peran sebagai penyokong berdirinya tumbuhan dan organ yang berfungsi menyerap air dan mineral sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan jaringan tumbuhan. Akar umumnya berada didalam tanah yang bagiannya terdiri dari batang akang, cabang, serabut, rambut, tudung dan ujung akar.



Gambar 2. 10 Gambar Sayatan Melintang Akar Monokotil Dan Dikotil

b. Jaringan pada Batang

Batang merupakan organ tumbuhan yang berfungsi untuk menegakan tubuh serat menghubungkan bagian akar dan daun .

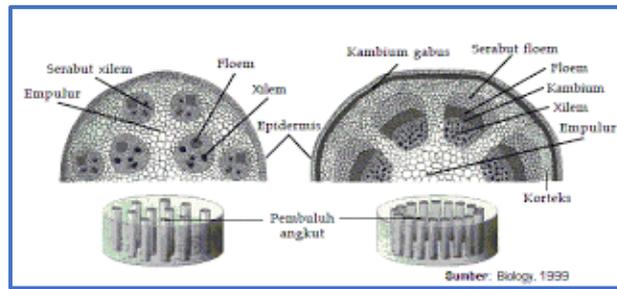
Secara sederhana, jaringan pada sayatan melintang batang (batang muda) dari luar ke dalam adalah sebagai berikut:

- Epidermis, terdiri atas selapis sel yang tersusun rapat dan tidak mempunyai ruang antar sel.
- Korteks, yaitu bagian kulit sebelah dalam dari epidermis yang tersusun atas jaringan parenkim dan memiliki banyak ruang antar sel.
- Endodermis /fluterma, merupakan pemisah antar korteks dengan selinder pusat.
- Stele / selinder pusat yaitu bagian dalam dari batang.

Fungsi jaringan pada batang antara lain :

- sebagai penyokong atau penegak tubuh tumbuhan
- tempat pengangkutan air dan garam mineral (xylem) serta pengangkutan hasil fotosintesis (floem).

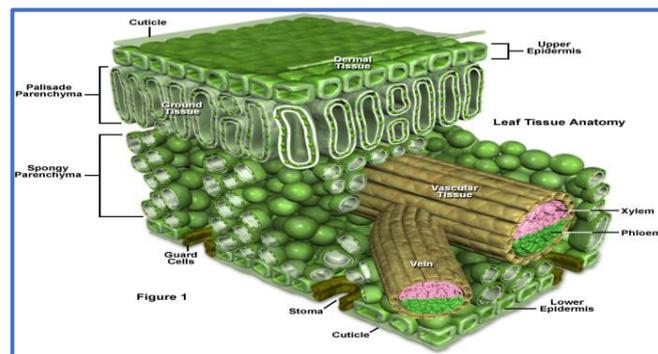
- Tempat cadangan makanan, tersimpan dalam sel-sel terutama sel parenkim.



Gambar 2. 11 Gambar Sayatan Melintang Batang Monokotil dan Dikotil

c. Jaringan pada Daun

Daun adalah organ pada tumbuhan yang memiliki fungsi utama sebagai tempat foto sintesis. Organ daun disusun oleh jaringan epidermis, mesofil, urat daun, tulang daun dan pengangkut.

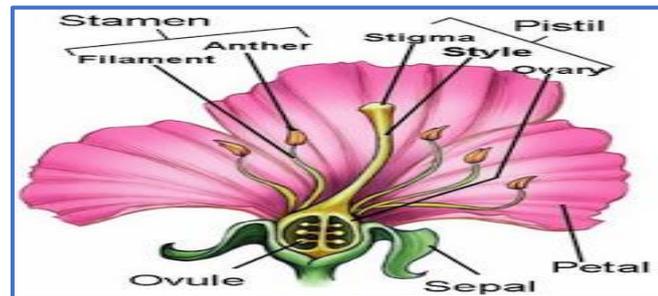


Gambar 2. 12 Gambar Stuktur Daun

d. Bunga

Bunga merupakan organ reproduksi pada tanaman yang mempunyai bentuk dan warna yang beragam. Fungsi bunga adalah sebagai alat perkembangbiakan yang terdiri atas bagian steril dan vertil. Bagian steril adalah bagian pada bunga yang tidak terlibat langsung dalam proses pembuahan namun

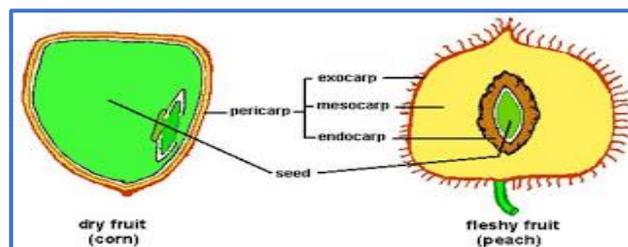
sebagai komponen pembangun utama sebuah bunga. Sedangkan bagian vertil adalah bagian yang melaksanakan fungsi reproduksi (Inayah, 2011).



Gambar 2. 13 Gambar Struktur Bunga

e. Buah

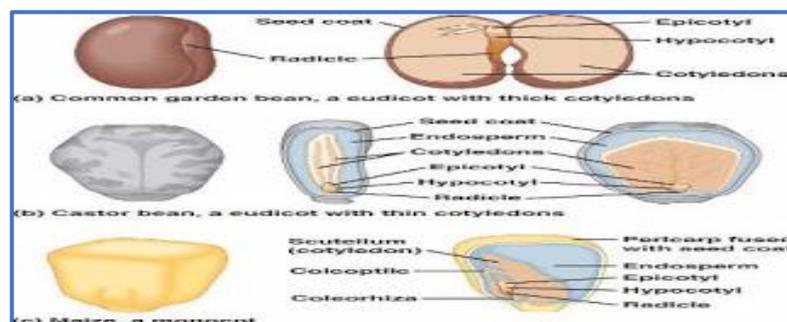
Buah adalah produk dari proses penyerbukan yang terjadi pada bunga. Buah dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu buah semu dan buah sungguh (Inayah, 2011).



Gambar 2. 14 Gambar Struktur Buah

f. Biji

Biji adalah bagian yang menjadi bibit bagi tumbuhan itu sendiri karena melalui biji inilah tumbuhan dapat mempertahankan jenisnya. Biji bisa disebut juga dengan embrio kecil dari suatu tumbuhan dimana embrio ini yang akan meneruskan jenisnya agar tetap terjaga dalam modifikasi yang berupa biji. Biji terbagi menjadi dua jenis yaitu biji terbuka dan biji tertutup (Inayah, 2011).



Gambar 2. 15 Gambar Struktur Biji