

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

Kajian Teori pada penelitian ini dimaksudkan untuk landasan teori yang digunakan peneliti untuk membahas dan menganalisis masalah yang akan diteliti, Kajian teori pada penelitian ini yaitu:

1. Pendidikan

Undang-Undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha yang disengaja dan terorganisir untuk menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensinya untuk memiliki kecakapan intelektual, kekuatan moral, dan keterampilan yang hakiki individu maupun masyarakat. Pendidikan adalah usaha yang diketahui dan sudah disusun secara terstruktur dan digunakan untuk melaksanakan pembelajaran atau sebagai wadah untuk menggali potensi diri dan kemampuan spiritual, kepribadian, kepintaran, karakter dan cara penempatan diri terhadap masyarakat.

Menurut Ghoni, (2017) Pendidikan ialah wahana pengembangan kepribadian manusia agar semua aspek berubah menjadi pada sebuah tatanan yang harmoni dan saling menyempurnakan. Melalui pelaksanaan tersebut, seluruh potensi individu dipadukan dan dicurahkan demi mencapai suatu tujuan. Maksudnya pendidikan menjadi media untuk seseorang mengembangkan karakter untuk menjadi individu yang teratur dengan kemampuan yang dimilikinya untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan. Menurut Yunarti, (2014) tanpa pendidikan, tidak mungkin suatu komunitas atau individu dapat hidup secara berkelanjutan dengan tujuan untuk maju, berkembang, dan bahagia dari konsep visi hidup. Pendidikan adalah kebutuhan utama untuk memenuhi atau sepenuhnya memenuhi kebutuhan seumur hidup. Tujuan pendidikan merupakan membentuk seseorang berkualitas dan berkarakter sehingga menyandang pengetahuan yang luas kedepan untuk mencapai suatu cita-cita yang diinginkan serta dapat mengikuti keadaan secara cepat dan sempurna pada beragam lingkungan dikarenakan pendidikan itu sendiri memotivasi diri kita agar lebih baik pada segala aspek kehidupan.

Pendidikan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menambah pengetahuan global seseorang serta demi mencapai suatu keinginan atau cita-cita dapat memahami pendapat-pendapat orang lain atau ilmuwan. Agar menjadi individu yang memiliki keterampilan, kreatif dan bisa mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah pribadi ataupun masalah yang ada di lingkungan sekitar.

Kesimpulan yang dapat diambil dari teori tentang pendidikan bahwa pendidikan adalah suatu proses atau usaha sadar yang telah direncanakan secara sistematis dan sudah terprogram sebagai wadah untuk pengembangan diri, keterampilan, karakter, mencapai suatu tujuan dan melatih proses berpikir seseorang, agar dapat memecahkan masalah kehidupan yang ada pada diri sendiri ataupun secara global dengan adanya pendidikan diharapkan manusia mampu menjadi manusia yang berkarakter, cerdas, berintelektual, dan mampu berpikir untuk menghadapi dunia serta bisa memperlakukan manusia dan alam sebagaimana mestinya. Pendidikan juga dapat mendekatkan seseorang kepada sang penciptanya.

2. Belajar

Belajar merupakan hal yang terjadi didalam diri seseorang. Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan secara sadar dan berhubungan dengan sistem yang ada pada tubuh manusia. akan tetapi belajar ialah proses yang rumit dan kompleks, hanya sebagian orang yang mengerti Gasong dina, (2018). Belajar adalah salah satu proses perubahan tingkah laku seseorang dengan cara praktik ataupun pengalaman pribadi Rahmat saeful, (2019). Menurut Sanjaya wina *dalam* Nurrita, (2018) belajar tidak hanya mendapatkan ilmu pengetahuan akan tetapi dengan belajar individu dapat proses mental. Proses belajar individu tidak hanya dapat merubah tingkah laku, akan tetapi individu dapat menambah ilmu pengetahuan, keterampilan, sikap, sebagai rancangan pribadi dimasa yang akan datang Nurrita, (2018) seseorang dapat dikatakan berhasil dalam belajar apabila seseorang telah mengalami perubahan tingkah laku Wibawanto, (2017).

Kesimpulan dari pengertian belajar di atas yaitu belajar merupakan suatu kegiatan yang secara sadar ataupun tidak sadar yang dilakukan oleh individu dari sejak lahir untuk menjadikan dirinya lebih baik melalui proses-proses yang terjadi pada dirinya di masa lalu ataupun mendatang, dengan belajar secara tidak langsung manusia dapat menempatkan dirinya pada lingkungan, belajar juga dapat

mewujudkan tujuan dalam hidup seseorang agar menjadi manusia yang bermanfaat melalui aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

Prinsip-prinsip belajar menurut Muis, (2013) diantaranya sebagai berikut:

- 1) Prinsip kesiapan, sebelum melakukan proses pembelajaran diharapkan peserta didik bersiap untuk mengikuti proses pembelajaran dari awal sampai akhir.
- 2) Prinsip motivasi, melakukan proses pembelajaran seharusnya peserta didik harus memiliki motivasi agar sungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran serta peserta didik memiliki tolak ukur.
- 3) Prinsip persepsi dan keaktifan, setiap individu memiliki pendapat masing-masing sesuai dengan pandangannya, dalam melakukan proses pembelajaran peserta didik pasti melihat sesuatu sesuai dengan persepsi masing-masing. Hal ini berguna agar peserta didik dapat mengembangkan pandangan mereka.
- 4) Prinsip tujuan dan keterlibatan langsung, prinsip tujuan agar peserta didik memiliki tujuan dalam melakukan proses pembelajaran dan peserta didik merasa dirinya berharga. Keterlibatan langsung mencakup secara fisik atau non fisik antar peserta didik dan guru.
- 5) Prinsip perbedaan individual, perlakukan setiap peserta didik dilakukan secara berbeda sesuai dengan latar belakang, sosial, dan sesuai kemampuan.
- 6) Prinsip Transfer, Retensi, dan tantangan, transfer maksudnya individu mampu mentransfer apa yang di dapatkan atau hasil selama mengikuti proses pembelajaran kemudian mampu meretensi yaitu mengembangkan hasil yang didapatkan
- 7) Prinsip belajar kognitif, yaitu mampu mengidentifikasi suatu hal, memiliki keterampilan, membentuk perilaku yang baru, menalar meyelesaikan masalah.
- 8) Prinsip belajar afektif, individu mampu menentukan hubungan antara penemuan yang baru dengan dirinya dengan cangkupan emosi, sikap.
- 9) Proses belajar psikomotor, bagaimana cara individu mengendalikan mental dan fisiknya.
- 10) Prinsip pengulangan, balikan, penguatan dan evaluasi, setelah melakukan proses pembelajaran individu mampu mengulang kembali dan menerapkan yang telah didapatkan dan juga sebagai perbaikan untuk individu itu sendiri.

Jika disimpulkan bahwa prinsip belajar adalah sebagai acuan tenaga pendidik maupun peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran, agar suatu proses belajar terarah.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media pembelajaran adalah pengantar atau perantara Shalikhah, (2017). Media yang artinya pengantar atau perantara berarti dapat diartikan jika media pembelajaran yaitu suatu perantara atau pengantar khusus pembelajaran. Menurut Novita & Harahap, (2020) penggunaan media pembelajaran pada materi pembelajaran yang abstrak mampu di realisasikan serta mampu mewujudkan proses pembelajaran yang menarik. Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran, media pembelajaran sebagai sarana pembantu proses pembelajaran dikarenakan berkaitan dengan indera pendengar dan indera penglihatan, sehingga mampu mengkodusifkan dan lebih efisien sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi pelajaran Wibawanto, (2017) oleh karena itu De Porter *et al*, (2005) dalam Gowasa *et al.*, (2019) melanjutkan, “Manusia dapat menyerap informasi hingga 50% dari apa yang mereka dengar dan lihat (audio-visual), tetapi hanya 30% dari apa yang mereka lihat (visual), 20% dari apa yang mereka dengar (audio), dan 10% dari apa yang mereka lihat (visual) apa yang mereka baca. Hal ini terkait langsung dengan inisiatif untuk meningkatkan pemikiran peserta didik

Proses pembelajaran sangat membutuhkan media pembelajaran agar proses pembelajaran tidak terasa membosankan, dengan adanya penggunaan media pembelajaran proses pembelajaran akan lebih bermakna dan akan meninggalkan pesan materi yang mudah di ingat. Perkembangan teknologi sangat memberi adil pada bidang pendidikan, saat ini sudah banyak perangkat lunak yang bisa digunakan untuk penyampaian materi salah satu contohnya *powerpoint* merupakan media pembelajaran yang sudah sering di dengar dan digunakan Irawan & Suryo, (2017).

Kesimpulan pandangan dari media pembelajaran merupakan suatu bentuk media pembelajaran dalam menggunakannya saling memberikan pengaruh serta saling memberikan aksi dan reaksi antar satu dengan yang lain, dapat dikatan bahwa media adalah suatu alat berbasis teknologi untuk menyampaikan materi pem-

belajaran oleh guru terhadap peserta didik dimana ketika menggunakannya menimbulkan interaksi antara satu dengan yang lain. Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk membantu peserta didik agar lebih aktif, kreatif dan inovatif serta menggunakan media pembelajaran akan memberikan kesan pembelajaran yang menarik pada peserta didik ketika melakukan proses pembelajaran, peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan gagasan serta pengalaman dan pandangan mengenai topik materi.

b. Manfaat menggunakan media pembelajaran

Adapun beberapa manfaat dari penggunaan media pembelajaran menurut Rasagama (2020) dalam J. Yudha, (2021) yaitu:

- 1) Motivasi belajar akan lebih menyenangkan dan tidak membosankan.
- 2) Peserta didik mendapatkan pembelajaran yang bermakna
- 3) Mudah memahami materi pembelajaran
- 4) Guru lebih hemat tenaga, tidak perlu terus-terusan menjelaskan materi.
- 5) Pembelajaran lebih menyenangkan.
- 6) Metode mengajar lebih bervariasi.
- 7) Peserta didik lebih banyak melakukan aktivitas.

c. Jenis-jenis media pembelajaran

Rudi & Riyana, (2008) mengatakan jenis media pembelajaran dikelompokkan menjadi 7 sebagai berikut:

- 1). Media grafis merupakan media visual yang menyajikan informasi sesuai dengan fakta, gagasan atau ide media grafis berupa media cetak atau tulisan, gambar-gambar, grafik, simbol-simbol dan gambar diam (foto)
- 2). Media proyeksi merupakan media visual yang hanya berbantuan proyektor, media berbasis proyektor memberikan rangsangan langsung melalui indera penglihatan dengan menyampaikan pesan secara langsung.
- 3). Media audio merupakan media yang merujuk kepada penggunaan komponen suara seperti radio,
- 4). Media audio visual diam merupakan media pembelajaran yang hanya menampilkan suara dan gambar diam saja contohnya film rangkai suara, film bingkai suara, dan cetak suara.

- 5). Film atau motion pictures merupakan salah satu media pembelajaran yang sangat menarik karena menggunakan suatu film yang ditonton peserta didik secara langsung. Film juga bisa dilihat secara berulang.
- 6). Televisi merupakan salah satu media pembelajaran yang menyampaikan informasi berupa siaran seperti pengetahuan atau sains.
- 7). Multimedia interaktif merupakan media pembelajaran yang menggabungkan dua unsur atau lebih media seperti objek atau media interaktif

4. Software powerpoint

a. Pengertian software powerpoint

Powerpoint merupakan aplikasi *software* yang berbentuk tulisan, gambar bentuk, hyperlink, foto, aneka warna dan jenis tulisan fitur hyperlink, audio, video, dan animasi dalam penyampaian materi. *powerpoint* menampilkan point-point materi dengan berbagai macam fitur menarik. Media *powerpoint* mampu menyediakan berbagai fitur jenis gaya belajar peserta didik, gaya belajar visual, audio, kinestetik, dan juga verbal Nurhidayati et al., (2019). Sehingga materi pembelajaran yang disampaikan lebih menarik dan jelas Anyan et al.,(2020).

Menurut Winatsman & Sunarto (2010) dalam Ernaningsih A, (2020) mengatakan bahwa indikator-indikator yang diperlukan adalah: Komputer atau laptop dengan kategori multimedia, yang meliputi komponen audio, visual, dan kinetik; dan b) proyektor layar kristal cair (LCD), yang diperlukan untuk membuat proyeksi selama presentasi.

b. Kelebihan dan kelemahan menggunakan powerpoint

Berikut ini adalah manfaat dari *PowerPoint*.

1. Memiliki berbagai teknik presentasi yang menarik dan tidak membosankan. Dapat menyajikan berbagai kombinasi clipart, gambar, warna, animasi, dan suara untuk membuat peserta didik lebih tertarik. Praktis, bisa digunakan untuk semua ukuran kelas. Memberikan kesempatan tatap muka dan memungkinkan untuk mengamati tanggapan peserta didik.

Berikut ini adalah kelemahan *powerpoint*:

1. *Powerpoint* tidak dapat digunakan untuk menyajikan semua materi.

2. Memerlukan kemampuan khusus untuk menyampaikan konsep atau pesan ke dalam desain program komputer *Microsoft Powerpoint* dengan cara yang mudah dipahami oleh penerima pesan.
3. Saat menggunakan teknik presentasi (animasi) yang canggih, membutuhkan perencanaan yang matang Anyan et al., (2020)

5. Video pembelajaran

Video pembelajaran merupakan konten didalamnya berisikan materi pembelajaran. Adapun keuntungan menggunakan video pembelajaran menurut Kustandi dan Bambang (2013) dalam Endriani et al.,(2018) diantaranya :

- a. Ketika peserta didik berdiskusi, membaca dan praktik video pembelajaran dapat menjadi dasar pembelajaran.
- b. Objek yang tidak bisa dilihat dapat di tunjukan menggunakan media pembelajaran.
- c. Dapat mendorong serta meningkatkan motivasi peserta didik dari segi keaktifan.
- d. Menggunakan video pembelajaran dapat merangsang pemikiran peserta didik dalam berdiskusi dengan teman sebaya.
- e. Video pembelajaran dapat menyajikan kejadian terhadap peserta didik.

6. Berpikir Kritis

a. Pengertian berpikir kritis

Menurut Enis (2011) dalam Susilawati et al., (2020) berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang dilakukan secara terus menerus yang ditujukan untuk mengambil suatu tindakan yang dapat dipertanggung jawabkan dengan cara memahami dan mencari kejelasan suatu informasi. Sesuai dengan prosedur berpikir kritis yaitu menalar, mengevaluasi bukti, dan menimbang suatu permasalahan dengan teliti Tomchatfield, (2018). Biologi merupakan mata pelajaran yang memerlukan proses ilmiah untuk mencari kebenaran serta memecahkan suatu permasalahan melalui kemampuan berpikir kritis Agnafia, (2019). Salah satu upaya agar peserta didik terlatih berpikir kritis yaitu dengan cara mengaitkan permasalahan yang ada disekitar dengan materi pembelajaran Susilawati et al., (2020)

Berpikir kritis adalah sikap keinginan seseorang untuk berpikir secara mendalam tentang masalah atau fenomena yang digambarkan dalam pembelajaran.

Keterampilan berpikir kritis penting dalam proses pembelajaran karena dapat melatih peserta didik untuk mengambil keputusan yang akurat, lengkap, dan logis dari berbagai sudut pandang. Jika keterampilan berpikir kritis diajarkan dan dikembangkan pada peserta didik, maka akan melatih untuk mengeksplorasi keterampilan dan kapasitas dalam menemukan, mengolah, dan mengevaluasi secara kritis berbagai informasi.

Berpikir kritis dapat dilihat sebagai kemampuan berpikir untuk membandingkan dua atau lebih informasi dan mampu menyimpulkan dengan penuh perhatian dan kejelasan serta mampu mengevaluasi apa yang telah dicapai oleh pemikiran tersebut.

Berpikir kritis digunakan dalam proses berpikir dasar untuk menganalisis pendapat dan memberikan ide dari setiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan model yang koheren dan penalaran logis, untuk memahami penempatan asumsi dan bias pada setiap posisi, dan untuk dapat diandalkan, ringkas dan model presentasi yang meyakinkan Ennis, (1990) dalam Suciono et al., (2021)

Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Ennis.

Langkah	Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
1	Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	Memfokuskan pernyataan Menganalisis argument Bertanya dan menjawab pernyataan klarifikasi
2	Membangun Keterampilan Dasar (<i>Basic Support</i>)	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
3.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi Menyusun induksi dan mempertimbangkan hasil induksi Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan.
4.	Membuat Penjelasan Lanjut (<i>Advance Clarification</i>)	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan Tindakan Berinteraksi dengan orang lain

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi berpikir kritis

Menurut Maryam, Setiawan & Ekasari, (2007) dalam Sutriyanti & Mulyadi, (2019) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi berpikir kritis seseorang diantaranya sebagai berikut:

- 1) Faktor fisik
- 2) Kepercayaan diri/motivasi
- 3) Merasa kecemasan
- 4) Rutinitas yang sering dilakukan
- 5) Perkembangan pengetahuan
- 6) Koherensi atau ketetapan
- 7) Perasaan atau emosional
- 8) Pengalaman

c. Ciri-ciri berpikir kritis

Facione (1996) dalam Rositawati (2019) ada beberapa karakteristik seseorang yang berpikir kritis sebagai berikut:

- a) Memiliki rasa ingin tahu terhadap suatu masalah.
- b) Memiliki rasa ingin menjadi lebih baik.
- c) Cermat dalam berpikir terhadap permasalahan.
- d) Kepercayaan dalam proses pencarian/ inkuiri.
- e) Percaya diri atas kemampuan yang dimiliki.
- f) Memiliki wawasan yang luas dan menerima pendapat orang lain.
- g) Dapat menyesuaikan diri dalam mempertimbangkan alternative dan opini.
- h) Memahami dan menghargai pendapat orang lain.
- i) Cermat dalam membuat penilaian terhadap sesuatu.
- j) Menerima masukan dari orang lain dan memperbaiki pandangan yang salah.
- k) Integritas dalam menghadapi berbagai prasangka terhadap penilaian seseorang hanya karna penilaian dari banyak kelompok atau lebih berfokus kepada diri sendiri.
- l) Kehati-hatian dalam menanggapi, membuat atau mengubah penilaian
- m) Kesiapan untuk mempertimbangkan kembali dan merevisi pandangan berdasarkan reflex.

Menurut Cottrel (2005) dalam Shanti *et al.*, (2018) menyatakan bahwa seseorang yang berpikir kritis memiliki kelebihan dalam memahami hal yang penting dalam suatu permasalahan, lebih fokus dan berhati-hati dalam eksplorasi,

dapat menerima pendapat orang lain dan menerima kelebihan sudut pandang orang lain serta memiliki kemampuan mengidentifikasi masalah dalam situasi apapun.

7. Jaringan Tumbuhan

Jaringan tumbuhan merupakan materi pembelajaran di kelas XI semester satu tahun ajaran 2022/2023. Adapun standart kompetensi yang telah ditetapkan yaitu memaham pada kompetensi dasar 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan. Materi ini merupakan materi yang abstrak dan tidak dapat dia amati secara langsung, sehingga membutuhkan teknik yang khusus dalam proses pembelajaran.

Tabel 2. 2 KD Dan IPK Materi Jaringan Tumbuhan

No	Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.3	Menganalisis keterkaitan antara stuktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan	3.3.1 Menjelaskan apa itu jaringan tumbuhan beserta macam-macam jaringan. 3.3.2 Menjelaskan organ pada tumbuhan beserta fungsi organ. 3.3.3 Mengaitkan struktur sel dengan jaringan tumbuhan. 3.3.4 Menganalisis kaitan struktur sel terhadap jaringan tumbuhan
4.3	Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan.	Menyimpulkan hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan berupa peta konsep.

A. Pengertian jaringan Tumbuhan

Jaringan tumbuhan merupakan sekumpulan dari struktur sel sehingga menjadi suatu makhluk hidup. Jaringan tumbuhan terbagi menjadi 2 jenis diantaranya:

1) Jaringan Meristem

Jaringan meristem atau disebut juga jaringan embrional adalah jaringan yang sel-selnya aktif membelah secara mitosis, sehingga tumbuhan mengalami pertambahan tinggi dan volume. Jaringan meristem berfungsi sebagai jaringan embrionik untuk membentuk sel-sel baru. Dibawah ini merupakan Ciri-Ciri Jaringan Meristem.

- Terdiri atas sel-sel muda yang aktif membelah dan berukuran kecil.

- Susunan selnya sangat rapat, sehingga tidak memiliki ruang antarsel.
 - Bentuk selnya bulat, lonjong, poligonal, kuboid, atau prismatic, dengan dinding sel yang tipis.
 - Sel-selnya memiliki banyak protoplasma yang memenuhi isi sel.
 - Sel-selnya memiliki satu atau dua inti sel yang berukuran besar.
 - Vakuola selnya sangat kecil atau tidak ada sama sekali, dengan plastida yang belum matang atau berupa proplastida.
 - Sel-selnya belum mengalami diferensiasi atau spesialisasi dalam mendukung fungsi tertentu pada tumbuhan.
 - Beberapa berfungsi sebagai jaringan penyimpan makanan.
- Jaringan meristem terbagi menjadi 2 jenis berdasarkan posisinya dan berdasarkan asal usulnya:

a. Berdasarkan posisinya

Berdasarkan posisinya pada tubuh tumbuhan, jaringan meristem dibagi menjadi tiga.

1) Meristem apikal

Meristem apikal adalah meristem yang terletak di ujung batang utama, ujung lateral, dan ujung akar. Pertumbuhan meristem apikal menyebabkan penambahan panjang (tinggi) pada tumbuhan, baik ke arah atas pada apikal batang maupun ke arah bawah pada apikal akar. Pertumbuhan ini disebut pertumbuhan primer.

2) Meristem interkalar

Meristem interkalar adalah meristem yang terletak diantara jaringan dewasa atau jaringan yang sudah terdiferensiasi. Meristem interkalar dapat ditemukan pada pangkal ruas batang tumbuhan golongan rumput-rumputan (Poaceae), beberapa anggota spesies dari Caryophyllaceae dan Polygonaceae, serta paku ekor kuda (*Equisetum sp.*). Meristem interkalar menyebabkan ruas batang bertambah panjang dan juga menyebabkan terbentuknya bunga. Jaringan yang terbentuk dari meristem interkalar termasuk jaringan primer.

3) Meristem lateral

Meristem lateral adalah meristem yang terletak sejajar dengan permukaan batang atau akar. Contohnya adalah kambium gabus (*felogen*) dan kambium

vaskuler (kambium pembuluh). Meristem lateral menyebabkan terjadinya pertumbuhan sekunder pada batang maupun akar sehingga batang dan akar akan membesar.

b. Berdasarkan asal usulnya

Berdasarkan asal-usulnya, jaringan meristem dibagi menjadi tiga, yaitu promeristem, meristem primer, dan meristem sekunder

1) Promeristem

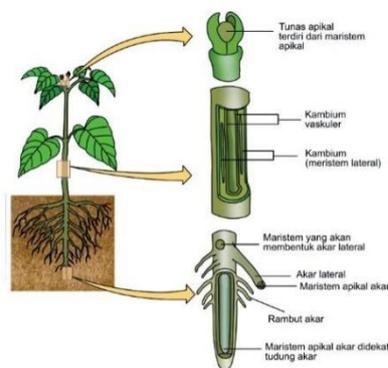
Merupakan bagian awal dari meristem yang sudah ada, yaitu berupa daerah kecil pada ujung akar dan ujung batang.

2) Meristem primer

Menyebabkan pertumbuhan primer, yaitu pertumbuhan vertikal yang mengakibatkan perpanjangan batang dan akar.

3) Meristem sekunder

Merupakan jaringan yang berasal dari sel-sel dewasa yang berubah sifatnya menjadi sel-sel meristematic.



Gambar 2. 1 Struktur jaringan meristem

Sumber: <https://ipa.pelajaran.co.id/jaringan-meristem-pada-tumbuhan/>

2) Jaringan permanen (Dewasa)

Jaringan dewasa adalah jaringan yang sudah mengalami diferensiasi menjadi bentuk lain sesuai dengan fungsinya. Jaringan dewasa memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Tidak melakukan aktivitas pembelahan.
- Sel-selnya berukuran relatif besar dibandingkan dengan sel-sel meristem.

- Mengalami penebalan pada dinding sel sesuai dengan fungsinya.
- Sel-selnya memiliki vakuola yang besar, sehingga mengandung sedikit sitoplasma.
- Terdapat ruang antarsel.
- Kadang-kadang, sel-selnya telah mengalami kematian.

Berdasarkan jumlah tipe sel penyusunnya, jaringan dewasa dibedakan menjadi dua, yaitu jaringan sederhana dan jaringan kompleks.

- a) **Jaringan sederhana** adalah jaringan homogen yang hanya terdiri atas satu tipe sel. Contohnya jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim.
- b) **Jaringan kompleks** adalah jaringan heterogen yang terdiri atas dua atau lebih tipe sel. Contohnya epidermis, xilem, dan floem.

Berdasarkan asal meristemnya, jaringan dewasa dibedakan menjadi dua, yaitu jaringan primer dan jaringan sekunder.

- a) **Jaringan primer** adalah jaringan yang dibentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem primer. Contohnya jaringan parenkim dan jaringan epidermis.
- b) **Jaringan sekunder** adalah jaringan yang dibentuk oleh sel-sel yang berasal dari meristem sekunder. Contohnya kambium.

Berdasarkan fungsinya, jaringan dewasa dibagi menjadi lima macam, yaitu jaringan pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), jaringan pengangkut (vaskuler), jaringan penyokong (penguat), dan jaringan sekretoris.

a) Jaringan Pelindung (Epidermis)

Jaringan epidermis adalah jaringan yang tersusun dari lapisan sel-sel yang menutupi permukaan organ tumbuhan, seperti daun, batang, dan akar. Jaringan epidermis memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Umumnya tersusun atas selapis sel.
- Sel-selnya tersusun rapat satu sama lain, tidak terdapat ruang antarsel.
- Dinding selnya memiliki ketebalan yang berbeda-beda. Pada organ-organ tertentu, dinding sel bagian luar mengalami penebalan, seperti pada lapisan kutikula daun dan batang.
- Umumnya tidak memiliki kloroplas, sehingga tidak dapat melakukan fotosintesis. Akan tetapi, pada sel-sel epidermis yang telah bermodifikasi

menjadi sel penjaga stomata dan pada beberapa tumbuhan air atau tumbuhan yang hidup di tempat lembab, terdapat kloroplas.

- Bentuk selnya bervariasi, misalnya bentuk heksagonal pada daun *Aloe, cristata*, bentuk tubuler pada daun dikotil, dan bentuk memanjang pada daun monokotil.
- Sel-selnya memiliki banyak vakuola dan protoplas yang dapat menyimpan berbagai hasil metabolisme

Jaringan epidermis memiliki fungsi sebagai berikut:

- Sebagai pelindung tubuh tumbuhan dari gangguan mekanik, patogen, atau kehilangan air dan nutrisi lainnya.
- Sebagai sekresi getah. Pada beberapa tumbuhan insektivora, yaitu tumbuhan pemakan serangga, misalnya kantong semar.
- Membatasi penguapan pada tumbuhan. Fungsi ini dilakukan oleh stomata dan trikوماتa yang menjadi salah satu bagian dari jaringan epidermis.
- Sebagai penyimpan cadangan air. Sel-sel pada jaringan epidermis memiliki protoplasma yang pipih dan besar sebagai tempat penyimpanan cadangan air bagi tumbuhan.
- Berperan dalam penyerapan air dan hara. Fungsi ini dilakukan oleh sel-sel epidermis akar, yang sudah bermodifikasi menjadi bulu akar.
- Sebagai tempat difusi oksigen dan karbondioksida. Fungsi ini dilakukan oleh sel-sel epidermis daun yang sudah bermodifikasi menjadi stomata.

Sel-sel epidermis dapat mengalami bermodifikasi menjadi struktur yang berbeda dengan fungsi yang berbeda pula. Berikut ini adalah hasil bermodifikasi atau derivat dari sel-sel epidermis.

1) Stomata

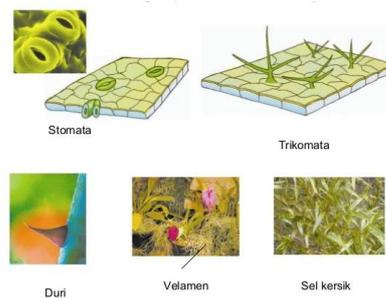
Adalah celah atau lubang yang diapit oleh sepasang sel penjaga, merupakan derivat dari sel-sel epidermis daun, memiliki sepasang sel penjaga yang berbentuk seperti ginjal (pada tumbuhan dikotil) atau seperti halter (pada tumbuhan monokotil). Fungsinya adalah tempat pertukaran gas O₂ dan CO₂ pada proses respirasi dan fotosintesis dan alat pengeluaran uap air pada proses transpirasi

2) Trikomata

Adalah rambut-rambut dari epidermis yang terdiri atas sel tunggal atau banyak sel. Trikomata dapat ditemukan pada daun, batang, akar, bunga, buah, dan biji. Berdasarkan ada tidaknya fungsi sekresi, trikomata dibagi menjadi dua, yaitu trikomata nonglanduler dan trikomata glanduler.

- Trikomata nonglanduler adalah trikomata yang tidak menghasilkan sekret. Trikomata ini dapat berupa rambut bersel satu atau bersel banyak, rambut sisik berbentuk pipih dan bersel banyak, rambut bercabang dan bersel banyak, serta rambut akar. Contohnya pada bagian bawah daun durian.
- Trikomata glanduler adalah trikomata yang menghasilkan sekret. Trikomata ini dapat berupa trikomata hidatoda, trikomata sekresi garam, trikomata sekresi nektar, dan rambut sengat. Fungsinya adalah:
 - a) Mengurangi penguapan.
 - b) Meneruskan rangsangan.
 - c) Melindungi tumbuhan dari gangguan hewan herbivora.
 - d) Membantu penyebaran biji.
 - e) Membantu penyerbukan bunga.
 - f) Membantu penyerapan air dan garam mineral dari dalam tanah.
 - g) Membantu perambatan bagi tumbuhan yang merambat
- Bulliform atau sel kipas
Bulliform adalah alat tambahan yang terdapat pada epidermis atas, tersusun dari beberapa sel berukuran besar, vakuola besar dan berdinding tipis. Bentuk seperti kipas, disebut sel kipas. Sel kipas terdapat pada daun tumbuhan dari famili Cyperaceae dan Poaceae. Fungsi dari sel kipas adalah untuk menyimpan air dan mengurangi penguapan.
- Emergenesia
Emergenesia adalah tonjolan pada permukaan organ yang terbentuk dari jaringan epidermis dan jaringan di bawah epidermis. Contoh pada tanaman mawar dan rambut-rambut pada buah rambutan.
- Spina
Spina atau duri adalah tonjolan pada permukaan epidermis batang yang terbentuk dari jaringan stele di bawah korteks. Contohnya pada batang bunga bougenville.

- Sel kersik
Sel kersik adalah bagian epidermis dengan bentuk bulat, elips, halter atau pelana yang berisi kristal kersik (SiO_2). Adanya sel kersik menyebabkan permukaan batang tumbuhan menjadi keras. Contohnya pada batang tumbuhan dari famili *Poaceae* seperti tebu, *Cyperaceae*, dan *Equisetaceae*. Fungsi dari sel kersik adalah untuk memperkuat batang.
- Velamen
Velamen adalah derivat epidermis yang terdapat pada epidermis akar gantung tumbuhan seperti anggrek. Velamen tersusun dari sel-sel mati. Velamen beserta epidermisnya disebut epidermis ganda. Fungsi dari velamen adalah untuk menimbun air yang diperolehnya dan mengikat oksigen.
- Litokis
Litokis adalah sel yang berasal dari epidermis normal dengan pertumbuhan khusus ke arah dalam. Litokis berisi kristal kalsium karbonat yang disebut sistolit.
- Sel silika dan sel gabus
Sel silika dan sel gabus adalah pasangan sel yang biasanya terdapat pada tulang daun *Poaceae* seperti padi. Mengandung kristal silika dan sel gabus mengandung endapan suberin.



Gambar 2. 2 Derivat-derivat epidermis

Sumber: <https://www.hartanaedu.my.id/2021/09/struktur-dan-fungsi-jaringan-tubuh.html>

b) Jaringan Dasar (Parenkim)

Jaringan parenkim merupakan jaringan yang terbentuk dari sel-sel hidup, dengan struktur morfologi dan siologi yang bervariasi. Jaringan parenkim disebut jaringan dasar karena terdapat pada hampir seluruh bagian tubuh tumbuhan. Contohnya, parenkim palisade yang terdapat di daun dan parenkim penimbun yang terdapat di akar. Jaringan parenkim memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

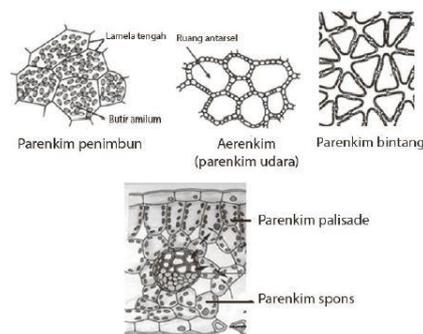
- Tersusun dari sel-sel hidup yang berukuran besar.
- Bentuk selnya polihedron dengan dinding sel primer.
- Memiliki inti sel yang berukuran besar dengan banyak vakuola.
- Letak selnya tidak terlalu rapat, sehingga terdapat ruang antarsel.
- Dapat bersifat meristematik.

Berdasarkan fungsinya, jaringan parenkim dibagi menjadi 6, yaitu sebagai berikut.

- 1) Parenkim asimilasi, merupakan parenkim yang dapat melakukan fotosintesis, karena memiliki klorofil. Terdapat di bagian tubuh tumbuhan yang berwarna hijau karena mengandung klorofil, maka parenkim ini disebut juga klorenkim.
- 2) Parenkim udara, merupakan parenkim yang mampu menyimpan udara, karena memiliki ruang antarsel yang besar. Parenkim udara disebut juga aerenkim. Terdapat pada alat pengapung tumbuhan hidrofit seperti eceng gondok.
- 3) Parenkim penimbun, merupakan parenkim yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, karena memiliki vakuola yang berukuran besar. Terdapat pada empulur batang dan akar, umbi, akar rimpang, serta biji. Cadangan makanan yang disimpan oleh parenkim penimbun dapat berupa gula, tepung, lemak, dan protein.
- 4) Parenkim penutup luka, merupakan parenkim yang bersifat meristematik, karena melakukan pembelahan diri untuk regenerasi parenkim baru. Parenkim penutup luka disebut juga felogen (kambium gabus).
- 5) Parenkim pengangkut, merupakan parenkim yang terdapat di sekitar xylem dan floem. Parenkim pengangkut memiliki sel-sel yang bentuknya memanjang sesuai dengan arah pengangkutannya.
- 6) Parenkim air, merupakan parenkim yang mampu menyimpan air. Berdinding sel tipis dengan vakuola besar yang berisi cairan agak berlendir. Parenkim air terdapat pada tanaman epifit dan tanaman xerofit.

Berdasarkan bentuknya, jaringan parenkim dapat dibedakan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

- 1) Parenkim palisade, merupakan parenkim yang sel-selnya berbentuk memanjang, tegak, dan mengandung banyak kloroplas. Terdapat pada mesofil daun dan kadang-kadang ditemukan pada biji.
- 2) Parenkim bintang (aktinenkim), merupakan parenkim yang sel-selnya berbentuk seperti bintang dan saling bersambungan di bagian ujungnya. terdapat pada tangkai bunga *Canna sp.*
- 3) Parenkim lipatan, merupakan parenkim yang dinding selnya mengalami lipatan ke arah dalam dan banyak mengandung kloroplas. Parenkim ini terdapat pada mesofil daun Pinus sp. dan padi.
- 4) Parenkim bunga karang atau parenkim spons, merupakan parenkim yang memiliki sel-sel dengan bentuk tidak teratur dan ruang antarsel yang besar. Parenkim bunga karang terdapat pada mesofil daun



Gambar 2. 3 Jenis-jenis

jaringan parenkim

Sumber: <https://www.bospedia.com/2021/07/materi-jaringan-dewasa-permanen-mapel.html>

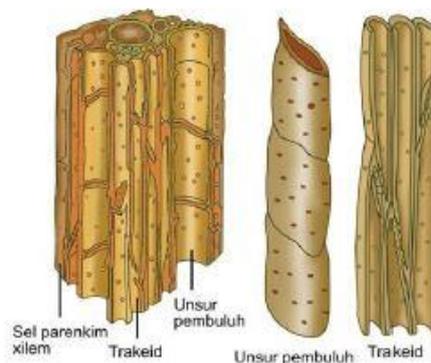
c) Jaringan Pengangkut (Vaskuler)

Jaringan pengangkut adalah jaringan yang berfungsi untuk mengangkut air dan garam mineral, serta hasil fotosintesis. Jaringan pengangkut terdiri atas xilem dan floem.

1) Xilem

Xilem adalah jaringan pengangkut yang berfungsi mengangkut air dan garam mineral dari akar menuju daun. Tersusun atas yang umumnya berupa sel mati dengan dinding tebal dari bahan lignin. Komponen penyusun xilem adalah sebagai berikut:

- Unsur trakeal, merupakan bagian yang terdiri atas sel-sel memanjang, tidak mengandung protoplasma, dinding sel berlignin, dan memiliki noktah-oktah. Noktah adalah bagian dari dinding sel yang tidak ikut menebal dan berfungsi sebagai tempat lewatnya zat dari sel ke sel. Unsur trakeal terdiri atas dua macam sel, yaitu trakea dan trakeid.
- Trakea (pembuluh), merupakan deretan sel yang tersusun memanjang dengan ujung berlubang dan saling bersambungan pada bagian ujung dan pangkalnya.
- Trakeid, merupakan sel panjang dengan ujung yang runcing tanpa lubang. Pengangkutan pada trakeid dilakukan melalui noktah-noktah pada dinding selnya
- Parenkim xilem, merupakan komponen xilem yang tersusun dari sel-sel yang masih hidup dan berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan. ditemukan pada xilem primer maupun xilem sekunder.



Gambar 2. 4 Komponen penyusun xilem

Sumber: [https://1.bp.blogspot.com/-](https://1.bp.blogspot.com/-RujX1aiykpY/YOKg5tHqxnI/AAAAAAAAiW0/XLYPTH8n2VgCqrmHXZ3DTsXpwr4fqtyUQCLcBGAsYHQ/s16000/9.JPG)

[RujX1aiykpY/YOKg5tHqxnI/AAAAAAAAiW0/XLYPTH8n2VgCqrmHXZ3DTsXpwr4fqtyUQCLcBGAsYHQ/s16000/9.JPG](https://1.bp.blogspot.com/-RujX1aiykpY/YOKg5tHqxnI/AAAAAAAAiW0/XLYPTH8n2VgCqrmHXZ3DTsXpwr4fqtyUQCLcBGAsYHQ/s16000/9.JPG)

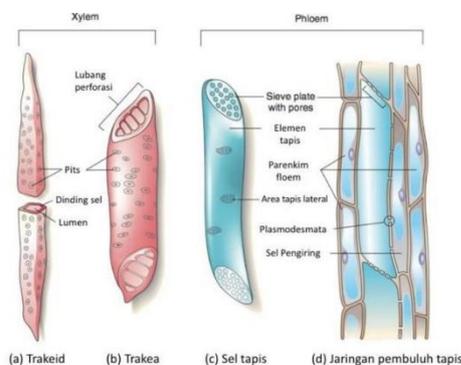
2) Floem

Adalah jaringan pengangkut yang berfungsi mengangkut dan mendistribusikan zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Floem tersusun dari sel-sel hidup dan sel-sel mati. Komponen penyusun floem adalah sebagai berikut:

- Unsur tapis, merupakan bagian yang terdiri atas sel-sel panjang dengan ujung-ujung berpori yang disebut lempeng tapis. Pada bagian ujungnya, sel-sel saling berlekatan dengan sel di atas atau di bawahnya membentuk pembuluh. Pori-pori

pada lempeng tapis akan dilewati oleh plasmodesmata yang menghubungkan unsur tapis satu dengan lainnya.

- Sel pengiring (sel tetangga), merupakan untaian sel-sel hidup yang menyerupai parenkim. Sel pengiring memiliki nukleus, plastida, dan plasmodesmata yang bercabang. Sel pengiring berperan dalam proses keluar dan masuknya zat-zat makanan melalui pembuluh tapis.
- Serat floem, merupakan serat yang dapat berupa sel hidup atau sel mati. Sel yang hidup berfungsi sebagai cadangan makanan.
- Parenkim floem, merupakan bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan zat tepung, lemak, dan zat-zat organik lainnya. Parenkim floem terletak di bagian buluh tapis dan merupakan sel hidup.
- Sel albumin, merupakan sel yang terdapat pada tumbuhan *Gymnospermae*. Sel albumin adalah sel-sel jari-jari empulur dan parenkim buluh tapis yang mengandung banyak zat putih telur (albumin). Sel albumin memiliki fungsi seperti sel pengiring.



Gambar 2. 5 Komponen penyusun xilem dan floem

Sumber:

https://awsimages.detik.net.id/community/media/visual/2021/11/17/xilem-dan-floem_169.jpeg?w=1200

3) Tipe-tipe jaringan pengangkut

Berdasarkan letak xilem dan floemnya, jaringan pengangkut dibagi menjadi tiga tipe, yaitu tipe kolateral, tipe konsentris, dan tipe radial.

a) Tipe kolateral

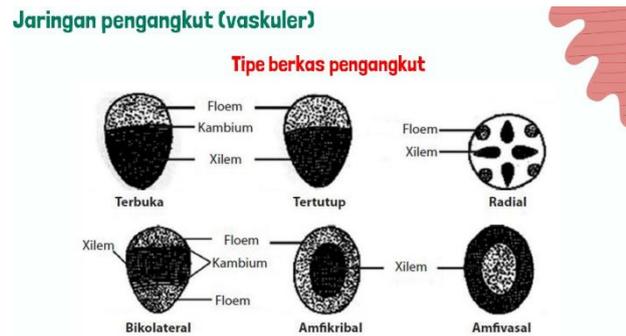
Tipe kolateral adalah tipe jaringan pengangkut yang letak xilem dan floemnya berdampingan. Floem berada di bagian luar dari xilem. Ada tiga jenis tipe kolateral, yaitu kolateral terbuka, kolateral tertutup, dan bikolateral.

- Tipe kolateral terbuka adalah tipe kolateral yang kambiumnya terletak di antara xilem dan floem. Tipe ini terdapat pada tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) dan tumbuhan dikotil.
- Tipe kolateral tertutup adalah tipe kolateral yang tidak memiliki kambium di antara xilem dan floemnya. Tipe ini terdapat pada tumbuhan monokotil.
- Tipe bikolateral adalah tipe kolateral yang memiliki floem luar, Floem dalam, xilem, kambium luar, dan kambium dalam. Urutan posisi dari luar ke dalam adalah floem luar – kambium luar – xilem – kambium dalam floem dalam. Tipe ini terdapat pada tumbuhan dari famili *Solanaceae* (terong-terongan).

b) Tipe konsentris adalah tipe jaringan pengangkut yang letak xilemnya dikelilingi oleh floem atau sebaliknya. Ada dua jenis tipe konsentris, yaitu konsentris amfivasal dan konsentris amfikribal.

- Konsentris amfivasal adalah tipe konsentris dengan floem berada ditengah dan xilem mengelilingi floem. Tipe ini terdapat pada rhizoma dari *Acorus sp.*
- Konsentris amfikribal adalah tipe konsentris dengan xilem berada ditengah dan floem mengelilingi xilem. Tipe ini terdapat pada tumbuhan paku-pakuan

c) Tipe radial adalah tipe jaringan pengangkut yang letak xilem dan floemnya bergantian menurut jari-jari lingkaran. Tipe ini terdapat pada akar monokotil dan akar primer dikotil.



Gambar 2. 6 Tipe-tipe jaringan pengangkut

Sumber: <https://mipi.ai/forum/thread/1-Sebut-dan-jelaskan-tipe-tipe-jaringan-berkas-pengangkut-pada-!343cca0e-6050-453e-a1d1-cacf4c769906>

d) Jaringan Penyokong(penguat)

Jaringan penyokong adalah jaringan yang menunjang bentuk tubuh tumbuhan. Ciri-ciri jaringan penyokong adalah memiliki sel-sel berdinding tebal dan kuat, serta telah mengalami spesialisasi pada sel-selnya. Jaringan penyokong memiliki fungsi sebagai berikut.

- Menegakkan batang dan menguatkan daun.
- Melindungi embrio biji.
- Melindungi tumbuhan dari gangguan mekanis.
- Memperkuat jaringan aerenkim (parenkim penyimpan udara).
- Melindungi jaringan pengangkut.

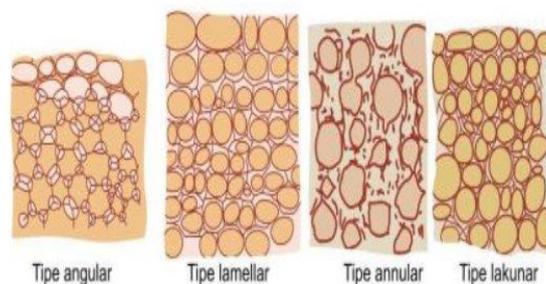
Berdasarkan bentuk dan sifatnya, jaringan penyokong dibagi menjadi dua, yaitu kolenkim dan sklerenkim.

❖ Kolenkim

Jaringan kolenkim merupakan jaringan penguat pada organ-organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan. Jaringan ini terdapat pada batang, daun, bagian-bagian bunga dan buah, serta akar yang terkena cahaya matahari. Sel-sel penyusun jaringan kolenkim adalah sel-sel hidup yang bentuknya memanjang dan umumnya memiliki dinding dengan penebalan yang tidak teratur. Penebalan dinding terutama terjadi pada Sudut-sudut sel dan terdiri atas bahan selulosa yang tebal. Jaringan kolenkim hanya memiliki dinding primer yang lunak, lentur, dan tidak berlignin. isi selnya dapat mengandung tanin dan kloroplas.

Berdasarkan bentuk penebalan dan letaknya, jaringan kolenkim dapat dibedakan menjadi empat, yaitu kolenkim angular, kolenkim lamellar, kolenkim annular, dan kolenkim lakunar.

- Kolenkim angular, merupakan jaringan kolenkim yang mengalami penebalan di bagian sudutnya. Tipe kolenkim ini terdapat pada daun-daunan seperti daun seledri.
- Kolenkim lamellar, merupakan jaringan kolenkim yang mengalami penebalan di bagian dinding sel tangensial atau menjalar saja. Fungsi kolenkim ini adalah untuk menopang kekuatan lapisan luar struktur tanaman, seperti pada batang atau daun.
- Kolenkim annular, merupakan jaringan kolenkim yang dinding selnya menebal secara merata. Tipe kolenkim ini hanya ditemukan pada daun wortel dan beberapa tumbuhan merambat.
- Kolenkim lakunar, merupakan jaringan kolenkim yang mengalami penebalan pada permukaan ruang antarsel.



Gambar 2. 7 Jenis-jenis jaringan kolenkim

Sumber: <https://www.tribunnews.com/pendidikan/2022/01/05/sel-jaringan-dewasa-pada-tumbuhan-epidermis-parenkim-vaskuler-penyokong-dan-sekretoris?page=all>

❖ Sklerenkim

Jaringan sklerenkim merupakan jaringan penguat pada organ tumbuhan yang sudah berhenti melakukan pertumbuhan dan perkembangan. Jaringan ini tersusun dari sel-sel yang dindingnya mengalami penebalan sekunder dari bahan lignin. Jaringan sklerenkim memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Tersusun dari sel-sel yang sudah mati.

- Sel-sel penyusunnya memiliki dinding yang tebal dari bahan lignin, sehingga bersifat kaku dan keras.
- Sel-selnya tidak memiliki protoplasma karena merupakan sel mati.
- Penebalan dinding sel terjadi secara merata pada seluruh bagian dinding. Jaringan sklerenkim dibagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut:

a) Serabut (serat-serat) sklerenkim

merupakan sel-sel yang berbentuk serat, baik serat pendek maupun serat panjang dengan ukuran 2 mm sampai 25 cm. Serat sklerenkim yang panjang terdapat pada tanaman *Agave*, *Hibiscus sabdarifa*, dan *Hibiscus cannabinus*. Berdasarkan tempatnya, serat dibedakan menjadi dua macam, yaitu serat xiler dan serat ekstraxiler.

- Serat xiler, merupakan serat yang terdapat di dalam sistem jaringan xilem.
- Serat ekstraxiler, merupakan serat yang terdapat di luar sistem jaringan xilem. Contohnya adalah di daerah korteks atau di sekitar floem.

b) Sklereid (sel batu)

merupakan sel-sel yang mati saat dewasa, tetapi protoplasnya tetap aktif sepanjang hidup organ tersebut. Sel sklereid umumnya berbentuk bulat atau bentuk lain, lebih pendek dari serat, soliter, atau berkelompok. Berdasarkan bentuknya, sklereid dibagi menjadi lima macam, yaitu brakisklereid, makrosklereid, osteosklereid, asterosklereid, dan trikosklereid.

- Brakisklereid, merupakan sklereid yang berbentuk seperti insang, misalnya pada daging buah pir.
- Makrosklereid, merupakan sklereid yang berbentuk seperti tongkat, misalnya pada kulit buah kacang-kacangan.
- Osteosklereid, merupakan sklereid yang berbentuk seperti tulang dengan bagian ujung membesar, misalnya pada daun dan kulit biji dikotil.
- Asterosklereid, merupakan sklereid yang bercabang-cabang seperti bintang, biasanya terdapat pada daun. Trikosklereid, merupakan sklereid yang berbentuk memanjang seperti benang.

❖ **Jaringan sekretoris**

adalah sekumpulan sel yang berfungsi menghasilkan suatu zat. Jaringan sekretoris disebut juga kelenjar internal, karena senyawa yang dihasilkan tidak

keluar dari tubuh. Pada tumbuhan terdapat struktur sekresi khusus, yaitu berupa sel atau sekelompok sel yang mensekresikan senyawa-senyawa tertentu. Berdasarkan tempat penyimpanan materi yang akan disekresikan, ada dua macam sekresi, yaitu sekresi intraseluler dan sekresi ekstraseluler.

1) Sekresi intraseluler

Sekresi intraseluler adalah sekresi yang terjadi jika zat yang akan disekresikan disimpan di dalam sel. Meliputi sel kelenjar atau idioblas. Idioblas adalah sel yang terspesialisasi untuk menyimpan metabolit. Contoh idioblas antara lain adalah sebagai berikut.

- Sel lendir, merupakan sel hidup dengan inti sel berbentuk benang dan memiliki lendir yang dihasilkan oleh dinding sel. Contohnya, sel lendir pada kaktus.
- Sel minyak, merupakan sel yang memproduksi dan menyimpan minyak eteris. Contohnya, sel minyak pada daun Magnolia, biji jarak, dan kulit kayu manis.
- Sel penyamak, merupakan sel tunggal atau kelompok sel yang menghasilkan zat penyamak. Contohnya, sel penyamak pada tumbuhan pinang, gambir, atau ketapang.
- Sel mirosin, merupakan sel yang bentuknya seperti bulu-bulu dan berisi senyawa protein mirosin. Sel ini terdapat pada tanaman sawi dan kol.

2) Sekresi ekstraseluler

Sekresi ekstraseluler adalah sekresi yang terjadi jika zat yang akan disekresikan disimpan di luar sel. Ada dua macam sekresi ekstraseluler, yaitu sekresi endogen dan sekresi eksogen. Sekresi endogen, merupakan sekresi yang terjadi jika zat yang disekresikan disimpan di ruang antarsel. Sekresi endogen meliputi saluran getah dan saluran kelenjar

3) Organ Tumbuhan

Organ tumbuhan terbagi menjadi 2 jenis yaitu jaringan nutritive dan jaringan reproduktif.

a) Jaringan nutritive

Jaringan nutritive terbagi menjadi 3 diantaranya:

1. Batang

Batang merupakan organ tumbuhan yang berfungsi untuk menegakkan tubuh tumbuhan, serta menghubungkan bagian akar dan daun. Berfungsi untuk

menopang daun, bunga, dan buah. Bagian batang tempat munculnya daun disebut nodus (buku). Sementara bagian di antara dua buku disebut ruas (internodus). Pada batang yang bercabang, terdapat kuncup samping yang akan tumbuh menjadi cabang. Secara umum, batang memiliki fungsi sebagai berikut.

- Sebagai tempat pengangkutan air dan unsur hara dari akar, serta hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.
- Memperluas tajuk tumbuhan untuk efisiensi penangkapan cahaya matahari.
- Sebagai tempat tumbuhnya organ-organ generatif, seperti bunga dan buah.
- Meningkatkan efisiensi penyerbukan dan membantu pemencaran biji.
- Pada tumbuhan tertentu, dapat berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan, misalnya berupa umbi atau rimpang.
- Sebagai alat perkembangbiakan vegetative.

Batang memiliki tiga bagian pokok, yaitu epidermis, korteks, dan stele (silinder pusat).

a. Epidermis

Epidermis batang terdiri atas selapis sel yang tersusun rapat tanpa ruang antarsel. Pada batang, dinding sel bagian luar dilengkapi dengan kutikula yang dapat melindungi batang dari kekeringan. Sementara itu, pada tumbuhan kayu yang telah tua, terdapat kambium gabus yang menggantikan fungsi dari jaringan primer. Kambium gabus akan membentuk lapisan gabus untuk menggantikan lapisan epidermis yang telah rusak, terdiri atas sel-sel mati yang membantu melindungi batang, terdapat celah-celah kecil yang menonjol atau disebut lentisel. Fungsi lentisel adalah sebagai tempat pertukaran gas antara bagian dalam tubuh tumbuhan dan udara luar.

b. Korteks

Korteks batang tersusun dari parenkim, kolenkim, dan sklerenkim yang berupa serabut, sklereid, serta idioblas. Sel-sel parenkim letaknya tidak teratur sehingga banyak terbentuk ruang antarsel. Pada beberapa jenis tumbuhan, terdapat klorenkim atau parenkim korteks yang mengandung klorofil. Sel-sel korteks paling dalam yang mengandung zat tepung (amilum) disebut flooeterma (sarung tepung). Pada tumbuhan xerofit, di bagian korteks dan empulurnya terdapat jaringan penyimpan air.

c. Silinder pusat (stele)

Silinder pusat terletak di sebelah dalam batang. Silinder pusat terdiri atas dua bagian, yaitu perikambium (perisikel) dan berkas pengangkut.

- Perisikel (perikambium), merupakan lapisan terluar dari silinder pusat. Perisikel merupakan lapisan yang bersifat meristematis dengan sel-sel yang aktif membelah membentuk sel-sel baru.
- Berkas pengangkut, merupakan bagian yang terdiri atas jaringan xilem dan floem. Xilem berfungsi untuk mengangkut air dan unsur hara dari akar ke daun, serta sebagai jaringan penguat daun. Sementara floem berfungsi mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tubuh tumbuhan. Empulur merupakan bagian terdalam dari batang tumbuhan berpembuluh yang tersusun dari jaringan parenkim.

2. Akar

Akar merupakan bagian tumbuhan yang biasanya berkembang di bawah permukaan tanah. Pada beberapa tumbuhan yang akarnya tumbuh di udara akar berasal dari akar lembaga (radikula). Berdasarkan asalnya akar terbagi menjadi 2 jenis yaitu akar primer dan akar liar.

- a) Akar primer adalah akar yang mulai tumbuh sejak tumbuhan masih dalam fase embrio dan tetap ada selama tumbuhan itu hidup. Fungsi akar primer adalah untuk menyokong batang tumbuhan, menyerap air dan garam mineral melalui bulu-bulu akar, tempat melekatnya tumbuhan pada media (tanah), dan tempat menyimpan cadangan makanan.
- b) Akar liar adalah akar yang muncul dari batang, daun, dan jaringan lain, serta dapat bersifat permanen atau temporer. Akar liar memiliki bermacam-macam fungsi.

Akar memiliki fungsi sebagai berikut:

- Untuk mengikat tubuh tumbuhan pada tanah.
- Untuk menyimpan cadangan makanan.
- Untuk menyerap air dan garam-garam mineral terlarut.
- Sebagai alat perkembangbiakan vegetatif

Struktur akar dapat dibagi menjadi menjadi dua macam, yaitu struktur luar (morfologi akar) dan struktur dalam (anatomi akar).

❖ Struktur luar akar

Struktur luar akar meliputi leher akar, batang akar, cabang akar, serabut akar, rambut akar, dan tudung akar.

- Leher akar, merupakan bagian akar yang bersambungan dengan pangkal batang.
- Batang akar, merupakan bagian akar yang terletak antara leher akar dan Ujung akar.
- Cabang akar, merupakan bagian yang tidak langsung bersambungan dengan pangkal batang, tetapi keluar dari akar pokok.
- Serabut akar, merupakan cabang-cabang akar yang halus dan berbentuk serabut.
- Rambut akar atau bulu akar, merupakan perluasan permukaan dari lapisan epidermis akar yang berfungsi untuk mengoptimalkan penyerapan air dan mineral-mineral hara.
- Tudung akar (kaliptra), merupakan bagian yang terletak paling ujung dan berfungsi untuk melindungi akar terhadap kerusakan mekanis pada waktu menembus tanah.

❖ Struktur dalam akar

Struktur dalam akar terdiri atas epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat (stele).

- Epidermis
Epidermis akar terdiri atas selapis sel yang tersusun rapat, dengan dinding sel yang mudah dilewati air. Disebut juga epiblem atau lapisan pilifer. Sebagian sel epidermis akan membentuk rambut akar dengan pemanjangan ke arah lateral dari dinding luarnya. Rambut akar merupakan modifikasi dari sel epidermis akar yang bertugas menyerap air dan garam-garam mineral terlarut.
- Korteks
Korteks merupakan bagian yang berada di bawah epidermis. Korteks terdiri atas sel-sel yang tersusun renggang, sehingga terdapat banyak ruang antarsel untuk melakukan pertukaran gas. Sebagian besar korteks dibangun oleh jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim. Korteks berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan. Lapisan terluar korteks terdiri atas sel-sel yang

dinding selnya mengalami penebalan oleh zat suberin dan berdiferensiasi menjadi eksodermis. Sementara itu, lapisan terdalamnya berdiferensiasi menjadi endodermis.

- Endodermis

Endodermis merupakan lapisan pemisah antara korteks dan silinder pusat. Endodermis tersusun atas sel-sel yang mengalami penebalan dari zat gabus (suberin) dan lignin membentuk deretan seperti pita yang disebut pita *Casparry*. Penebalan dinding sel pada pita *Casparry* membentuk huruf U.

- Silinder pusat

Silinder pusat merupakan bagian terdalam dari akar. Silinder pusat terdiri atas berbagai macam jaringan, antara lain adalah perisikel, berkas pengangkut, dan empulur.

- Perisikel, merupakan lapisan terluar dari stele yang tersusun atas satu atau beberapa lapis sel. Aktivitas perisikel ke arah luar akan membentuk akar cabang. Selain itu, perisikel juga berperan dalam pertumbuhan sekunder dan pembentukan akar samping. Berkas pengangkut, merupakan bagian yang terletak di sebelah dalam dari perisikel. Berkas pengangkut terdiri atas xilem dan floem. Pada monokotil, letak xilem dan floem berselang-seling menurut jari-jari. Sementara pada dikotil, xilem berbentuk bintang di pusat akar dan dikelilingi oleh floem. Pada akar dikotil, terdapat kambium di antara xilem dan floemnya.

- Empulur, merupakan bagian yang terletak paling dalam. Empulur terdiri atas jaringan parenkim.

3. Daun

Daun merupakan organ tumbuhan yang menjadi tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Berdasarkan ada tidaknya jaringan palisade, ada dua tipe daun, yaitu daun dorsiventral dan daun isobilateral.

- Daun dorsiventral adalah daun yang hanya memiliki jaringan palisade (jaringan tiang) pada sisi atas saja. Akibatnya, daun bagian atas tampak lebih gelap dibandingkan dengan bagian bawahnya.
- Daun isobilateral adalah daun yang permukaan atas dan bawahnya memiliki struktur yang seragam. Daun menjadi kokoh karena adanya tulang-tulang daun.

Ada empat macam pertulangan daun, yaitu menyirip, menjari, melengkung, dan sejajar.

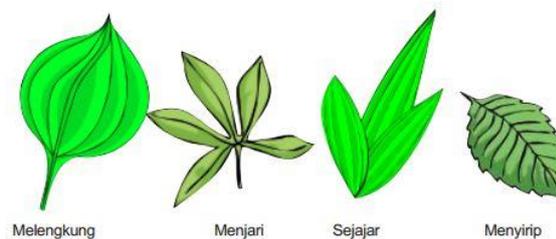
- Pertulangan daun menyirip, contohnya daun mangga.
- Pertulangan daun menjari, contohnya daun pepaya.
- Pertulangan daun melengkung, contohnya daun eceng gondok.
- Pertulangan daun sejajar, contohnya daun kelapa

Fungsi daun bagi tumbuhan adalah sebagai berikut.

- Membuat makanan melalui proses fotosintesis.
- Sebagai alat pengeluaran air melalui gutasi.
- Sebagai alat pengeluaran uap air dalam proses transpirasi.
- Menyerap CO₂ dan melepaskan O₂ pada saat fotosintesis.
- Alat respirasi bagi tumbuhan.
- Tempat menyimpan cadangan makanan.

Daun dikatakan sebagai daun lengkap jika memiliki bagian-bagian berikut:

- a) Helaian daun adalah bagian berupa lembaran yang bentuknya bermacam-macam. Helaian daun menjadi tempat utama berlangsungnya proses fotosintesis.
- b) Pelepah daun adalah bagian pangkal atau bawah daun yang membungkus batang. Pelepah daun juga berfungsi untuk mendudukkan daun pada batang.
- c) Tangkai daun adalah bagian yang menempel pada batang dan berfungsi sebagai penopang helaian daun. Contoh tumbuhan yang memiliki daun lengkap adalah daun bambu (*Bambusa sp.*), sedangkan contoh tumbuhan yang tidak memiliki daun lengkap adalah daun mangga.



Gambar 2. 8 Jenis-jenis tulang daun

Sumber: <https://www.pakmono.com/macam-macam-bentuk-daun-atau-susunan-tulang-daun-dan-contohnya/>

b) Jaringan Reproduksi

Jaringan reproduktif terbagi menjadi 3 jenis diantaranya sebagai berikut:

1. Bunga

Merupakan organ reproduksi seksual atau generatif pada tumbuhan berbiji yang berasal dari modifikasi tunas (batang dan daun). Bunga yang lengkap memiliki bagianbagian berupa dasar bunga, perhiasan bunga (kelopak dan mahkota), benang sari, dan putik. Pada umumnya, bunga memiliki beberapa sifat, antara lain adalah mempunyai warna yang menarik, berbau harum, bentuknya bermacam-macam, dan mengandung madu. Bagian-bagian bunga dapat dibedakan menjadi bagian steril dan bagian fertil.

Bagian steril terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, dan mahkota bunga. Sementara bagian fertil terdiri atas benang sari dan putik.

- 1) Tangkai bunga merupakan cabang batang yang langsung mendukung bunga.
- 2) Dasar bunga merupakan ujung tangkai bunga sebagai tempat bertumpunya bagian-bagian bunga yang lain.
- 3) Kelopak bunga (kaliks) merupakan perhiasan bunga yang letaknya paling luar dan berfungsi melindungi bunga saat masih kuncup. Kelopak bunga biasanya berwarna hijau, meskipun ada juga kelopak yang berwarna-warni. Kelopak bunga tersusun dari beberapa daun kelopak (sepala).
- 4) Mahkota bunga merupakan perhiasan bunga yang tampak paling mencolok, karena berwarna-warni dan berukuran besar. Fungsi mahkota bunga adalah untuk menarik perhatian serangga agar mengisap madu sekaligus membantu penyerbukan. Mahkota bunga tersusun dari beberapa daun mahkota (petala).
- 5) Benang sari atau stamen merupakan alat kelamin jantan pada bunga. Benang sari terdiri atas kepala sari dan tangkai sari. Pada kepala sari, terdapat ruang serbuk sari (mikrosporangium) yang biasanya berjumlah empat buah. Di dalam ruang serbuk sari, terdapat sel-sel induk yang nantinya mengalami pembelahan meiosis membentuk serbuk sari (mikrospora).
- 6) Putik adalah alat kelamin betina pada bunga. Putik terletak di pusat bunga dan tersusun dari satu atau lebih daun buah (karpela). Putik terdiri atas kepala putik, tangkai putik, dan bakal buah. Kepala putik berfungsi sebagai tempat

melekatnya serbuk sari yang jatuh pada bunga. Tangkai putik berfungsi menghubungkan kepala putik dengan bakal buah.



Gambar 2. 9 Bagian-bagian bunga

Sumber: <https://kependidikan.com/bagian-bagian-bunga/>

2. Buah

Buah merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal buah. Buah biasanya membungkus dan melindungi biji. Berdasarkan asalnya, buah dibagi menjadi dua macam, yaitu buah sejati dan buah semu.

a. Buah sejati

Buah sejati adalah buah yang berasal dari perkembangan bakal buah. Buah sejati ada tiga macam, yaitu buah sejati tunggal, buah sejati ganda, dan buah sejati majemuk.

- Buah sejati tunggal

Buah sejati tunggal adalah buah sejati yang terjadi dari satu bunga dan satu bakal buah saja. Buah ini dapat berisi satu biji atau lebih, dapat pula tersusun dari satu atau banyak daun buah, dengan satu atau banyak ruangan. Contohnya adalah buah mangga (*Mangifera indica*, L.) yang mempunyai satu ruang dengan satu biji. Selain itu, ada buah pepaya (*Carica papaya*, L.) yang mempunyai beberapa daun buah dengan satu ruang dan banyak biji. Buah sejati tunggal dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu sebagai berikut.

- Buah sejati tunggal kering, misalnya buah kacang tanah.
- Buah sejati tunggal berdaging, misalnya buah kelapa dan buah kenari.

- Buah sejati ganda

Buah sejati ganda adalah buah sejati yang terjadi dari satu bunga dan beberapa bakal buah yang bebas satu sama lain. Masing-masing bakal buah akan menjadi satu buah. Contohnya adalah buah cempaka (*Michelia champaca L.*). Buah sejati ganda dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu sebagai berikut.

- Buah kurung ganda, seperti buah mawar.
- Buah batu ganda, seperti buah arbei.
- Buah bumbung ganda, seperti buah cempaka.
- Buah buni ganda, seperti buah srikaya.

- Buah sejati majemuk

Buah sejati majemuk adalah buah yang berasal dari suatu bunga majemuk, yang masing-masing bunganya mendukung satu bakal buah. Akan tetapi, setelah menjadi buah, semuanya akan berkumpul sehingga tampak seperti satu buah saja. Contohnya adalah buah pandan (*Pandanus tectorius.*). Buah sejati majemuk dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu sebagai berikut.

- Buah buni majemuk, seperti buah nanas.
- Buah batu majemuk, seperti buah pandan.
- Buah kurung majemuk, seperti buah bunga matahari

b. Buah semu

Buah semu adalah buah yang bukan berasal dari perkembangan bakal buah. Buah semu terbentuk dari bagian-bagian bunga lain yang menyatu dengan bakal buah. Akan tetapi, bagian lain dari bunga tersebut justru menjadi bagian utama dari buahnya. Buah semu dibedakan menjadi tiga macam, yaitu buah semu tunggal, buah semu ganda, dan buah semu majemuk.

- Buah semu tunggal

Buah semu tunggal adalah buah yang terjadi dari satu bagian bunga dan satu bakal buah. Pada buah ini, bagian lain dari bunga akan ikut membentuk buah, misalnya tangkai bunga pada buah jambu monyet dan kelopak bunga pada buah ciplukan.

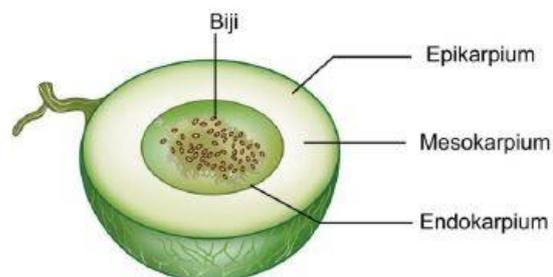
- Buah semu ganda

Buah semu ganda adalah buah yang terjadi jika pada satu bunga terdapat lebih dari satu bakal buah yang bebas satu sama lain. Kemudian, masing-masing

bakal buah tersebut dapat tumbuh menjadi buah. di samping itu, ada bagian lain dari bunga yang ikut tumbuh serta menjadi bagian buah yang mencolok dan berguna. Contohnya adalah buah arbe (*Fragaria vesca L.*)

- Buah semu majemuk

Buah semu majemuk adalah buah semu yang terjadi dari bunga majemuk, tetapi dari luar tampak seperti satu buah saja. Contohnya adalah buah nangka (*Artocarpus integra Merr.*) dan keluwih (*Artocarpus communis Forst.*)



Gambar 2. 10 Struktur Buah

Sumber: <https://www.bospedia.com/2021/07/materi-organ-tumbuhan-mapel-biologi.html>

3. Biji

Biji merupakan perkembangan lebih lanjut dari bakal biji. Biji umumnya terdiri atas bagian-bagian berikut:

- Kulit biji atau spermodermis berasal dari selaput bakal biji (integumentum). biji pada Gymnospermae terdiri atas tiga lapisan, yaitu sebagai berikut.
- Kulit luar (sarcotesta), merupakan kulit yang tebal dan berdaging, serta mengalami perubahan warna dari muda hingga tua.
- Kulit tengah (sclerotesta), merupakan kulit yang kuat dan keras, berkayu, serta menyerupai kulit dalam (endokarpium) pada buah batu.
- Kulit dalam (endotesta), lapisan kulit ini biasanya melekat pada bagian biji dan berbentuk seperti selaput tipis.
- Tali pusar, adalah bagian biji berbentuk menyerupai tangkai yang menghubungkan biji dengan tembung.
- Inti biji merupakan bagian inti pada biji yang dikelilingi oleh kulit biji. Inti biji terdiri atas lembaga (embrio) dan putih lembaga.

- g. Lembaga (embrio), merupakan calon individu baru yang akan tumbuh dari biji pada kondisi lingkungan yang menguntungkan. Bagian-bagian dari lembaga adalah calon akar (radikula), daun lembaga (kotiledon), dan batang lembaga (kaulikus).
- h. Calon akar, disebut juga akar lembaga. Pada tumbuhan dikotil, akar ini akan tumbuh terus hingga membentuk akar tunggang.
- i. Daun lembaga, merupakan daun pertama yang tumbuh pada saat perkecambahan setelah keluarnya akar lembaga. Fungsi daun lembaga adalah sebagai tempat penimbunan makanan, sebagai alat untuk melakukan fotosintesis, dan sebagai alat penghisap makanan dari putih lembaga.
- j. Batang lembaga, dapat dibedakan menjadi dua, yaitu batang lembaga yang terletak di atas daun lembaga (epikotil) dan batang lembaga yang terletak di bawah daun lembaga (hipokotil).
- k. Putih lembaga, merupakan bagian biji yang berisi cadangan makanan yang digunakan pada saat perkecambahan. Putih lembaga digunakan saat tumbuhan belum dapat membuat makanannya sendiri Saifullah, (2020).

8. Peneliti Terdahulu

Tabel 2. 3 penelitian yang relevan

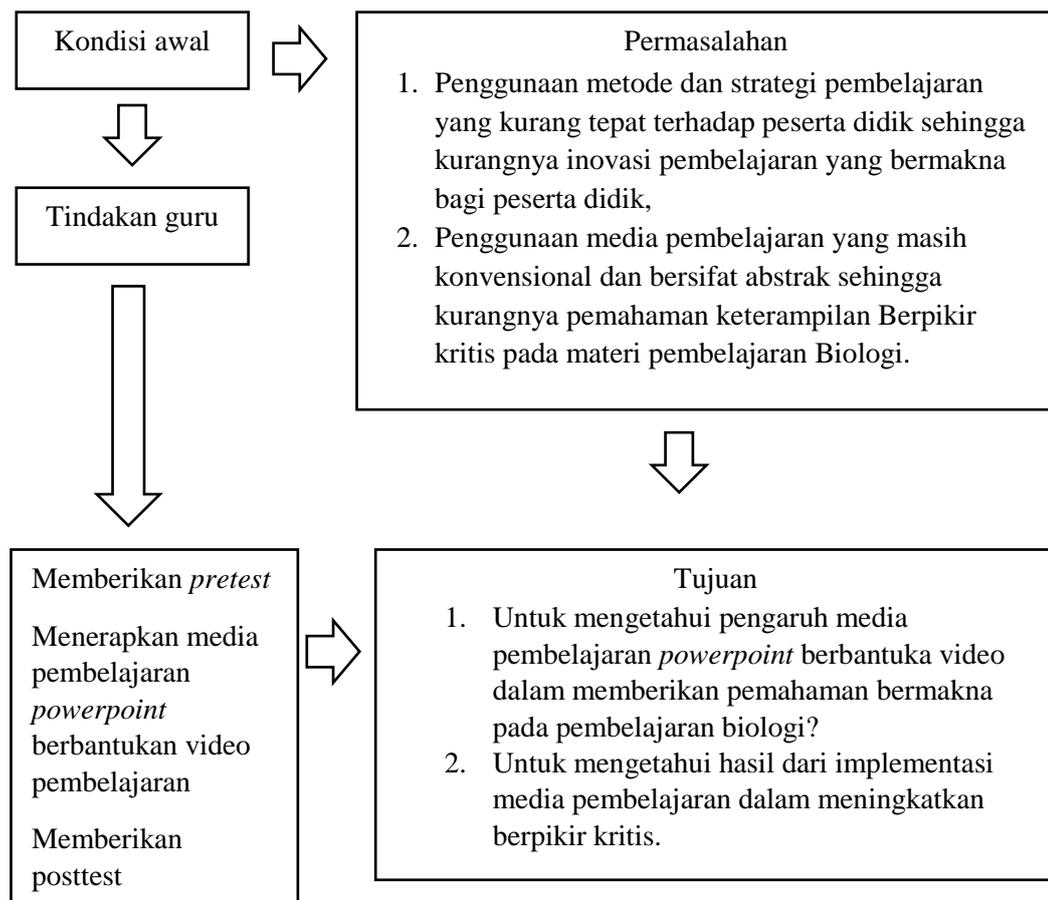
keterangan	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
Nama Peneliti & Tahun	LilyParnabhakti1, Nicky Diwi Puspaningtyas, 2020	Rina Endriani1, Agus Sundaryono1, Rina Elvia, 2018	Dewi Syafriani, Sisca Jenifer, 2019
Judul	Pengaruh media <i>powerpoint</i> dalam <i>Google classroom</i> untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik mata pelajaran matematika.	Pengembangan media pembelajaran kimia menggunakan video untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.	Perbedaan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan media <i>Handout</i> dan <i>powerpoint</i> pada materi larutan penyangga.
Tempat penelitian	SMAN 5 Bandar Lampung	SMAN 1 Bengkulu Tengah	SMAN 1 Berastagi
Pendekatan dan Metode	Metode ceramah	Metode <i>Reseach and Development</i>	<i>Problem based learning</i>
Hasil Penelitian	Uji hipotesis menunjukkan nilai t hitung = 3,538, Sedangkan t tabel = 1,687 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran <i>powerpoint</i> melalui <i>google classroom</i> memiliki pengaruh untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.	Kemampuan berpikir kognitif peserta didik dapat diukur dan dilihat dari hasil tes formatif, data yang diperoleh dalam bentuk data kuantitatif dan dilakukan analisis deskriptif untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan hasil tes formatif, 13,3% peserta didik kurang kritis, 60% peserta didik cukup kritis, 20% peserta didik kritis dan 6,67% sangat kritis.	Untuk uji hipotesis I diperoleh hasil sig. 0,018 (sig. < 0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar peserta didik yang diajar dengan <i>model Problem Based Learning</i> menggunakan media <i>handout</i> dibandingkan hasil belajar peserta didik yang diajar dengan model <i>Problem Based Learning</i> menggunakan media <i>powerpoint</i> pada materi larutan penyangga. Untuk uji hipotesis II diperoleh hasil sig.

keterangan	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
Nama Peneliti & Tahun	LilyParnabhakti1, Nicky Diwi Puspaningtyas, 2020	Rina Endriani1, Agus Sundaryono1, Rina Elvia, 2018	Dewi Syafriani, Sisca Jenifer, 2019
			0,001 (sig. < 0,05) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan model <i>Problem Based Learning</i> menggunakan media <i>handout</i> dibandingkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan model <i>Problem Based Learning</i> menggunakan media <i>powerpoint</i> pada materi larutan penyangga.
Persamaan	Menggunakan Media <i>Powerpoint</i>	Menggunakan media pembelajaran berupa video pembelajaran untuk mengukur peningkatan berpikir kritis terhadap peserta didik.	Menggunakan media pembelajaran berupa <i>powerpoint</i> untuk mengukur peningkatan berpikir kritis terhadap peserta didik.
Perbedaan	Penelitian ini mengukur hasil belajar menggunakan media <i>powerpoint</i> pada mata pelajaran matematika.	Penelitian ini mengembangkan video pembelajaran menggunakan metode <i>Reseach and Development</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik	Penelitian ini Membandingkan media pembelajaran <i>handout</i> menggunakan model <i>problem based learning</i> dan penggunaan media <i>powerpoint</i> menggunakan model <i>problem based learning</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dan hasil belajar.

9. Kerangka Pemikiran

Pokok permasalahan pada penelitian ini sesuai dengan latar belakang permasalahan bahwa kurangnya ketertarikan peserta didik dalam memahami pembelajaran khususnya pada mata pembelajaran biologi pada materi tertentu. Hal ini dikarenakan penggunaan media pembelajaran serta metode pembelajaran yang kurang tepat, salah satu alternatif dengan cara menggunakan media pembelajaran powerpoint berbantuan video agar pembelajaran lebih berkesan.

Salah satu ketercapaian guru dalam proses pembelajaran yaitu peserta didik dapat berpikir kritis. Oleh karena itu guru harus merencanakan proses pembelajaran serta metode dan menggunakan media pembelajaran sehingga peserta didik mendapatkan pelajaran yang berkesan. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini:



Gambar 2. 11 Bagan Kerangka Berpikir

10. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang dan kajian penelitian terdahulu, maka asumsi dalam penelitian yang menjadi patokan yaitu, Penggunaan media pembelajaran *powerpoint* berbantuan Video untuk Meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA pada materi jaringan tumbuhan. dimana penggunaan *powerpoint* berbantuan video dapat memotivasi peserta didik sehingga proses pembelajaran lebih efektif dan mudah dipahami peserta didik.

2. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

Ho : Tidak adanya perubahan peningkatan berpikir kritis pada peserta didik setelah menerapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Powerpoint* berbantuan video.

Ha : Adanya perubahan peningkatan berpikir kritis pada peserta didik setelah menerapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Powerpoint* berbantuan video.