

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Kependidikan

1. Hakikat Pembelajaran Biologi

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan usaha sengaja, terarah dan bertujuan agar orang lain dapat memperoleh pengalaman yang bermakna (BSNP, 2006: 30). Pembelajaran biologi di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Penting sekali bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa, agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi siswa (Oemar Hamalik, 2010:36).

Biologi sebagai ilmu memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu yang lain. Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan biologi berwujud kumpulan fakta-fakta maupun konsep-konsep sebagai hasil dari proses keilmuan biologi (Sudjoko, 2001:2).

Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan suatu proses untuk menghantarkan siswa ke tujuan belajarnya, dan biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep-konsep biologi.

Proses pembelajaran biologi merupakan penciptaan situasi dan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi antara subjek didik dengan objek belajarnya yang berupa makhluk hidup dan segala aspek kehidupannya. Melalui interaksi antara subjek didik dengan objek belajar dapat menyebabkan perkembangan proses mental dan sensori motorik yang optimal pada diri siswa.

Berdasarkan KTSP (BSNP, 2006: 452), mata pelajaran biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar dan penyelesaian masalah bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang lainnya. Mata pelajaran biologi di SMA merupakan kelanjutan IPA di SMP yang menekankan pada fenomena alam dan penerapannya meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1. Hakikat biologi, keanekaragaman hayati dan pengelompokan makhluk hidup, hubungan antar komponen ekosistem, perubahan materi dan perubahan energi, peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.
2. Organisasi seluler, struktur jaringan, struktur dan fungsi organ tumbuhan, hewan dan manusia serta penerapannya dalam konsep sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat.

3. Proses yang terjadi pada tumbuhan, proses metabolisme, hereditas, evolusi, bioteknologi dan implikasinya pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
4. Pembelajaran biologi di sekolah menengah juga harus memperhatikan karakteristik perkembangan peserta didik yang sedang berada pada periode operasi formal. Periode ini yang berkembang pada peserta didik adalah kemampuan berpikir secara simbolis dan bisa memahami hal-hal yang bersifat imajinatif (dari abstrak menuju konkret). Dalam hal ini harus diperhatikan karena peserta didik mempunyai kemampuan berpikir yang berbeda satu sama lain.

2. Sumber Belajar

Sumber belajar biologi adalah segala sesuatu baik benda maupun gejala, yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan biologi tertentu (Suhardi, 2008:5). Sumber belajar memungkinkan dan memudahkan terjadinya proses belajar. Pembelajaran sebagai suatu proses merupakan suatu sistem yang tidak terlepas dari komponen lain yang saling berinteraksi di dalamnya. Salah satu komponen dalam proses tersebut adalah sumber belajar. Berbagai sumber belajar yang ada, pada garis besarnya dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Manusia, yaitu orang yang menyampaikan pesan secara langsung
- b. Bahan, sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran, baik yang dirancang secara khusus maupun bahan yang bersifat umum yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan belajar

- c. Lingkungan, yaitu ruang dan tempat di mana sumber belajar dapat berinteraksi dengan para peserta didik
- d. Alat dan peralatan, yaitu sumber belajar untuk produksi dan atau memainkan sumber-sumber lain
- e. Aktivitas, yaitu sumber belajar yang biasanya merupakan kombinasi antara teknik dengan sumber lain untuk memudahkan belajar (Mulyasa, 2002: 48-49)

Dalam pembelajaran biologi, lingkungan alam sekitar merupakan laboratorium yang mempunyai peranan penting karena adanya gejala-gejala alam yang dapat memunculkan persoalan-persoalan sains. Untuk mendapatkan objek biologi, alam dengan segenap fenomenanya telah menyediakan informasi yang dapat digunakan dalam kehidupan manusia.

Proses pembelajaran tidak selalu tergantung pada keberadaan guru (pendidik) sebagai pengelola proses pembelajaran. Hal ini didasarkan pada hakekat proses belajar yaitu interaksi antara peserta didik dengan objek yang dipelajari. Oleh karena itu, peranan sumber dan media belajar tidak dapat dikesampingkan, khususnya peranan sumber belajar biologi sebagai salah satu komponen masukan instrumental dapat tersedia di dalam maupun di luar sekolah (Suhardi, 2008:5).

Suatu objek dan kejadian maknanya sebagai sumber belajar dapat dipandang dari dua segi yaitu proses dan produk. Meskipun objek studi telah jelas maknanya sebagai sumber belajar, tetapi pengembangannya dalam organisasi instruksional masih diperlukan persyaratan tertentu, antara lain :

1. Sasaran belajar (siswa)
2. Kurikulum khususnya dalam hal :
 - a) Tujuan belajar
 - b) Paket materi pelajaran
 - c) Waktu yang tersedia
 - d) Sarana belajar
 - e) Bentuk belajar (individual, kelompok, ataupun klasikal)
 - f) Sistem interaksi belajar

Sumber belajar biologi tidak hanya terbatas yang terprogram, seperti laboratorium atau museum, melainkan lingkungan siswa mulai dari lingkungan siswa itu sendiri sampai lingkungan yang jauh dari dirinya. Lingkungan dapat menjadi sumber belajar siswa dan dapat menimbulkan aktivitas belajar siswa.

Pemanfaatan sumber belajar mempunyai potensi untuk :

1. Meningkatkan produktivitas pendidikan
2. Memberikan kemungkinan sifat kegiatan yang lebih individual
3. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya.
4. Memberi dasar yang lebih ilmiah terhadap pengajaran
5. Lebih memantapkan pengajaran
6. Meningkatkan gairah belajar
7. Memberi kesempatan untuk bekerjasama antara guru dan siswa

3. Media pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat diindra, yang berfungsi sebagai sarana atau alat untuk proses komunikasi. Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran adalah segala jenis sarana yang dapat diindra yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran (Nuryani, 2003:134). Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (I Wayan, 2007:3).

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran merupakan bagian integral dari proses belajar mengajar dan bertumpu pada tujuan, materi, pendekatan, metode, dan evaluasi pembelajaran. Media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa), sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Media dalam pembelajaran yaitu :

1. Media yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi pembelajaran, yang biasanya sudah dituangkan dalam GBPP dan dimaksudkan untuk mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar.
2. Peralatan fisik untuk membawakan atau menyampaikan isi pembelajaran, termasuk buku, film, kaset, video, sajian slide, radio, OHP, dan sebagainya, termasuk suara guru dan perilaku non verbal.

Penggunaan media secara kreatif dapat memungkinkan siswa untuk belajar lebih banyak, mencamkan apa yang dipelajarinya lebih baik dan meningkatkan performance siswa sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Menurut Suhardi dalam (Sudjana dan Rivai, 1992:2),manfaat media pengajaran yang sekaligus sebagai media belajar peserta didik akan bermanfaat sebagai berikut :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan belajar akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan lebih memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh pendidik, sehingga peserta didik tidak bosan dan pendidik tidak kehabisan tenaga, apalagi jika mengajarnya pada setiap jam pelajaran
4. Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian dari pendidik, tetapi juga melakukan aktivitas lain seperti mengamati, melaksanakan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lainnya.

Menurut Suhardi dalam Azhar Arsyad (2002: 25-27), beberapa manfaat praktis dari penggunaan media adalah sebagai berikut :

1. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar.
2. Meningkatkan motivasi siswa, dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuannya dan minatnya.
3. Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
4. Siswa akan mendapat pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa, dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

4. Lingkungan Sebagai Sumber Belajar

Salah satu sumber belajar yang sangat kaya adalah lingkungan. Menurut UNESCO (Mulyasa, 2007:182), lingkungan diartikan sebagai faktor-faktor fisik, biologi, sosial ekonomi, dan budaya yang berpengaruh baik langsung maupun tidak langsung dan berinteraksi dengan kehidupan seseorang. Suhardi (2008:7), menyebutkan beberapa contoh lingkungan yang dapat digolongkan sebagai sumber belajar biologi antara lain : Kebun Raya Bogor, suaka margasatwa, suaka alam, taman laut asli dan buatan.

Lingkungan yang cukup untuk mempelajari IPA dapat menjadi sumber belajar melalui kegiatan pengamatan/observasi. Lingkungan merupakan sumber belajar yang tak habis-habisnya memberikan pengetahuan kepada kita. Semakin kita gali semakin banyak pengetahuan yang kita dapatkan dari lingkungan.

5. Pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar

Lingkungan sekitar dapat diangkat sebagai sumber belajar biologi (Suhardi,2008:13).Berbagai persoalan dapat diangkat dari penelitian-penelitian ilmiah. Menurut Suhardi (2008: 14-17), hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a) Identifikasi proses dan produk penelitian

Untuk dapat diangkat sebagai sumber belajar, hasil penelitian biologi harus dikaji berdasarkan kurikulum pendidikan biologi yang berlaku. Dari kajian ini akan dapat dilihat kejelasan potensi ketersediaan objek dan permasalahan yang diangkat, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, sasaran materi dan peruntukannya, informasi yang akan diungkap, pedoman eksplorasi dan perolehan yang akan dicapai.

b) Seleksi dan modifikasi hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi

Ada dua hal yang perlu dipertimbangkan dalam rangka mengangkat proses dan produk penelitian sebagai sumber belajar. Kedua hal tersebut baru dilaksanakan setelah hasil penelitian memenuhi persyaratan sumber belajar. Langkah seleksi dan modifikasi hasil penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Prosedur kerja penelitian harus disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran, khususnya kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik, misalnya penyediaan objek/media, dan pelaksanaan penelitian bagi peserta didik.

- 2) Produk penelitian yang berupa fakta, konsep, dan prinsip disesuaikan dengan konsep atau subkonsep GBPP kurikulum biologi yang sedang berlaku.
- 3) Penerapan dan pengembangan hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi kedalam organisasi instruksional. Penerapan hasil penelitian sebagai sumber belajar diwujudkan ke dalam :
 - (a) Rancangan Kegiatan Pembelajaran
 - (b) Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran

6. LKS

Salah satu faktor untuk mengoptimalkan tercapainya hasil belajar adalah keterlibatan atau aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Salah satu sarana yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa atau aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar adalah “ Lembar Kegiatan Siswa” atau LKS. LKS merupakan jenis hand out yang dimaksudkan untuk membantu siswa belajar secara terarah(*guided activities learnings*).

Mengajar dengan menggunakan LKS mempunyai banyak manfaat, antara lain dapat memudahkan guru untuk mengelola proses belajar, misalnya mengubah kondisi belajar dari suasana “ guru sentris” (di mana guru harus menerangkan, mendikte, memerintahkan dan sebagainya, sedangkan siswa mendengar, mencatat, dan mematuhi semua perintah guru), berubah menjadi “ siswa sentris” (di mana siswa memperoleh informasi dari berbagai sumber, misalnya dari perpustakaan, dari luar sekolah atau dapat juga dari pengamatannya sendiri dari lapangan). LKS membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep

melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja. LKS juga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya. LKS juga memudahkan guru memantau keberhasilan siswa untuk mencapai sasaran belajar (Hendro Darmodjo, Kaligis, 1992: 40).

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan lembaran yang berisikan pedoman bagi siswa untuk melaksanakan kegiatan belajar pada pokok kajian tertentu. LKS sebagai penunjang untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam proses belajar dapat mengoptimalkan hasil belajar (Hendro Darmodjo dan Kaligis :1992). Di dalam LKS telah disusun cara kerja, buku penunjang, waktu yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan bahkan dilengkapi dengan tabel untuk menulis kegiatan yang diamati. LKS dapat dipakai untuk mempercepat waktu pelajaran dan melengkapi materi pelajaran pada buku paket. LKS harus disusun dengan tujuan dan prinsip yang jelas. Adapun tujuannya meliputi :

- a) Memberikan pengetahuan dan sikap serta keterampilan yang perlu dimiliki siswa
- b) Mengecek tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah disajikan
- c) Mengembangkan dan menerapkan materi pelajaran yang sulit dipelajari

LKS terdiri dari beberapa komponen dalam susunan isinya yaitu :

- a) Ringkasan materi yang merupakan penjabaran dari pokok bahasan, isinya singkat dan padat, sehingga materi pada pokok bahasan tersebut dapat tercakup semua.

- b) LKS yang berisi contoh-contoh soal dan penyelesaiannya, latihan soal, eksperimen dan soal-soal evaluasi.

Komponen-komponen isi LKS tersebut haruslah sesuai dengan kriteria LKS yang baik, LKS yang baik yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar harus membuat siswa aktif dalam belajar. Aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar harus ditingkatkan, baik melalui interaksi guru, siswa atau pendayagunaan sumber belajar yang memadai. LKS harus dapat membantu guru dan siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar, untuk itu harus disusun sesuai kurikulum pendidikan baik materi, urutan, maupun waktunya. LKS juga harus dapat meningkatkan prestasi dan kualitas peserta didik sebagai kompetensi yang diharapkan dapat lebih mudah tercapai.

Menurut Surachman dikutip dari Ardhia Oktaviana (2002: 17-18), LKS mempunyai keunggulan-keunggulan yaitu :

- a) Kesederhanaan dari wujud lembaran tersebut sehingga siswa mudah untuk mempelajarinya
- b) Bahasa yang disingkat akan memudahkan siswa untuk mengingat materi dan latihan yang terdapat dalam LKS
- c) LKS dapat digunakan dengan praktis sehingga sangat efektif bagi kepentingan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran
- d) LKS dapat membantu siswa belajar secara terarah

Berbagai persyaratan yang harus dipenuhi LKS yang baik menurut Hendro Darmodjo dan Kaligis (1992: 41-46) adalah :

a. Syarat-syarat didaktik

LKS sebagai salah satu bentuk sarana berlangsungnya proses belajar mengajar haruslah memenuhi persyaratan didaktik, artinya harus mengikuti asas-asas belajar mengajar yang efektif, yaitu :

- 1) Memperhatikan adanya perbedaan individual, sehingga LKS yang baik itu adalah yang dapat digunakan baik oleh siswa yang lamban, yang sedang maupun yang pandai. Kekeliruan yang umum adalah bahwa kelas dianggap satu kesatuan yang homogen.
- 2) Tekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep, sehingga LKS di sini berfungsi sebagai petunjuk jalan bagi siswa untuk mencari tahu. Sangat keliru apabila LKS digunakan sebagai alat untuk memberi tahu, juga keliru bila tekanannya pada materi.
- 3) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa. Jadi dalam sebuah LKS hendaknya terdapat kesempatan siswa untuk misalnya saja : menulis, menggambar, berdialog dengan temannya, menggunakan alat, menyentuh benda nyata dan sebagainya.
- 4) Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial emosional, moral, dan estetika pada diri anak. Tidak semata-mata ditujukan untuk mengenal fakta-fakta dan konsep-konsep akademis. Untuk keperluan ini diperlukan bentuk kegiatan yang memungkinkan siswa dapat berhubungan dengan

orang lain, mengkomunikasikan hasil kerjanya kepada orang lain dan bilaperlu, diadakan suatu display (pajangan atau pameran)

- 5) Pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi siswa (intelektual, emosional dan sebagainya) dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.

b. Syarat-syarat konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang pada hakikatnya haruslah tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh semua pihak penggunaan yaitu peserta didik.

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak
 - 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas, yaitu :
 - a. Hindarkan kalimat kompleks
 - b. Hindarkan kata-kata tak jelas, misalnya mungkin, kira-kira
 - c. Hindarkan kalimat negatif
 - d. Menggunakan kalimat positif
 - 3) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak.
- Apabila konsep yang hendak dituju merupakan sesuatu yang kompleks, dapat dipecah menjadi bagian-bagian yang sederhana terlebih dahulu.

- 4) Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka. Yang dianjurkan adalah isian atau jawaban yang didapat dari hasil pengolahan informasi, bukan mengambil dari perbendaharaan pengetahuan yang tak terbatas.
- 5) Tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan siswa, misalnya untuk melengkapi isian dalam LKS, anak disuruh mencari dari Ensiklopedia dalam bahasa Inggris di perpustakaan yang jauh dari jangkauan sekolah
- 6) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan pada LKS. Memberikan bingkai di mana anak harus menuliskan jawaban atau menggambarkan sesuai dengan yang diperintahkan. Hal ini juga memudahkan guru untuk memeriksa hasil kerja siswa.
- 7) Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek. Kalimat yang panjang tidak menjamin kejelasan instruksi atau isi namun kalimat yang terlalu pendek juga dapat mengundang pertanyaan.
- 8) Gunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata. Gambar lebih dekat dengan sifat konkret, sedangkan kata-kata lebih dekat pada sifat formal atau abstrak sehingga lebih sukar ditangkap oleh anak.
- 9) Dapat digunakan untuk anak-anak baik yang lamban maupun yang cepat
- 10) Memiliki tujuan belajar yang jelas
- 11) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

c. Syarat-syarat teknis

1. Tulisan

- a. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi
- b. Gunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah
- c. Gunakan tidak lebih dari sepuluh kata dalam satu baris
- d. Gunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa
- e. Usahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi

2. Gambar

Gambar yang baik untuk LKS adalah yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS. Gambar fotografi yang berkualitas tinggi belum tentu dapat dijadikan gambar LKS yang efektif.

3. Penampilan

Penampilan sangat penting dalam LKS. Anak pertama-tama akan tertarik dengan penampilan LKS bukan isinya. Apabila suatu LKS ditampilkan dengan penuh kata-kata, kemudian ada pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh anak, hal ini menimbulkan kesan jenuh sehingga membosankan atau tidak menarik. Apabila ditampilkan dengan gambar saja, itu tidak mungkin karena

pesan/isinya tidak akan sampai. LKS yang baik adalah LKS yang memiliki kombinasi antara gambar dan tulisan(Hendro Darmodjo, Kaligis, 1992: 41-45).

7. Jenis-jenis LKS

Proses pembelajaran biologi mengarahkan pembelajaran yang mengutamakan pengembangan keterampilan proses ilmiah. Untuk mewujudkan pembelajaran yang berorientasikan pada pengembangan keterampilan proses ilmiah, kehadiran LKS sangat diperlukan. Melalui LKS inilah siswa akan belajar untuk menemukan konsep biologi. LKS merupakan pedoman untuk kegiatan pembelajaran biologi yang dapat dilakukan di sekolah dengan sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah tersebut sesuai dengan formatnya, LKS dapat dikemas dalam bentuk:

a) LKS Tertutup (*Structured / Guided*)

LKS tertutup merupakan LKS yang dikemas oleh guru sedemikian ketatnya, sehingga tidak memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan daya nalar, kreativitas, minat, dan daya imajinasinya. Siswa dipaksa mengikuti arahan dan mengerjakan tugas-tugas sesuai petunjuk yang telah ditetapkan guru. Penerapan bentuk LKS ini biasanya ditujukan kepada siswa yang sedang mulai belajar. Apa yang dikerjakan siswa, secara tersembunyi sesungguhnya semua jawaban yang akan ditemukan siswa dalam kegiatan sudah ditetapkan oleh guru.

b) LKS Semi terbuka (*Semi Structured / Semi Guided*)

LKS semi terbuka mirip dengan model tertutup, namun beberapa bagiannya sengaja diberikan kepada siswa untuk dikembangkan. Bagian-bagian yang diserahkan kepada siswa umumnya telah dirancang dan untuk mengembangkan beberapa kemampuan spesifik pada diri siswa. LKS semacam ini biasa digunakan siswa untuk belajar secara mandiri atau dalam kelompok kecil. LKS model semi terbuka umumnya berisikan langkah kerja yang harus diikuti oleh siswa. Peluang yang diberikan guru kepada siswanya adalah pengembangan keterampilan melakukan pengamatan, menyusun tabel pengamatan, mendiskusikan, dan merumuskan kesimpulan.

c) LKS Terbuka (*Un-Structured / Un-Guided*)

Sifat LKS terbuka memberi makna adanya pemberian peluang besar bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas dan daya nalarnya. Arahan yang diberikan guru biasanya lebih bersifat sebagai stimulasi bagi siswa untuk mengerjakan sesuatu kegiatan belajar. Selama kegiatan belajar, guru lebih banyak memerankan dirinya sebagai motivator, dan fasilitator. Sifat menantang dan menumbuhkan sifat keingintahuan siswa menjadi kunci keberhasilan dalam memacu aktivitas belajar siswa.

Sebagai keperluan belajar IPA, LKS umumnya dikembangkan untuk membantu siswa dalam :

- a) Memahami bahan bacaan (misal membantu siswa mengembangkan kesiapan belajar atau memahami bahan pengayaan)
- b) Mengikuti kegiatan di kelas (ceramah, demonstrasi, dsb)

- c) Mengikuti kegiatan belajar di laboratorium atau di lapangan

B. Kajian keilmuan

1. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis merupakan jaringan paling luar pada setiap organ tumbuhan, misal : batang, akar, daun, dan sebagainya. Juga pada bunga, buah, biji sebelum mengalami penebalan sekunder. Jaringan epidermis menutupi seluruh tubuh tumbuhan mulai dari akar, batang, hingga daun. Biasanya epidermis hanya terdiri dari selapis sel yang berbentuk pipih dan rapat. Fungsi jaringan epidermis adalah sebagai pelindung jaringan di dalamnya serta sebagai tempat pertukaran zat.

Jaringan epidermis merupakan lapisan sel yang paling luar pada daun, akar, buah, biji, dan batang. Kata epidermis berasal dari bahasa Yunani (*epi* = di atas/menutupi; *derma*=kulit). Jaringan epidermis biasanya terdiri atas deretan sel tunggal yang menutupi dan melindungi semua bagian tumbuhan yang masih muda. Secara umum, fungsi utama jaringan epidermis adalah sebagai pelindung. Namun, sel-sel epidermis sering kali memiliki ciri dan fungsi khusus yang berkaitan dengan fungsi utama organ yang ditutupi. Jaringan epidermis dapat juga berkembang dan mengalami modifikasi menjadi sel rambut akar, sel penutup pada stomata, dan spina. Epidermis, seperti halnya kulit pada tubuh kita, yang merupakan komponen perlindungan pertama untuk melawan kerusakan fisik dan organisme-organisme patogenik. Ciri-ciri jaringan epidermis adalah:

- 1) Tersusun dari sel-sel hidup.

- 2) Terdiri atas satu lapis sel tunggal.
- 3) Mempunyai bentuk yang beragam, ukuran dan susunannya, tetapi biasanya tersusun rapat tidak ada ruang antar sel.
- 4) Tidak memiliki klorofil.
- 5) Dinding sel jaringan epidermis bagian luar yang berbatasan dengan udara mengalami penebalan, sedangkan dinding sel jaringan epidermis bagian dalam yang berbatasan dengan jaringan lain dinding selnya tetap tipis.
- 6) Mengalami modifikasi membentuk derivat jaringan epidermis, misal stomata, trikomata (rambut-rambut), spina (duri), velamen, sel kipas, sel kersik (sel silika).

a. Susunan Sel Epidermis

Sebagian besar epidermis terdiri dari sel yang boleh dikatakan tak terspesialisasi. Sel yang lebih terspesialisasi tersebar didalamnya. Sel epidermis memiliki protoplas hidup dan dapat menyimpan berbagai hasil metabolisme. Sel mengandung plastid yang memiliki grana sedikit saja sehingga tidak membentuk klorofil. Di dalam plastid ditemukan pati dan protein, sedangkan dalam vakuola ditemukan antosianin.

Dinding sel epidermis beragam bentuk pada tumbuhan yang berbeda dan ditemukan dibagian yang berlainan pada tumbuhan yang sama. Pada biji dan beberapa macam daun seperti daun *Coniferae*, dinding sel epidermis amat tebal serta berlignin. Noktah primer terdapat terutama pada dinding radial sebelah

dalam. Pada dinding luar kadang-kadang terlihat daerah dengan ruang antar fibril lebar yang disebut ektodesmata.

Kutin, senyawa bersifat lemak, merembes ke dinding sebelah luar dan membentuk lapisan terpisah, yakni kutikula di permukaan luar epidermis. Tebal kutikula beragam dan berkembangnya dipengaruhi keadaan lingkungan. Kutikula umumnya tertutup oleh bahan bersifat lilin yang merupakan lapisan dasar atau berbentuk batang atau filamen. Lilin nampak seperti lapisan putih yang mudah terlepas. Dinding yang berkutikula serta lapisan lilin, berperan mengurangi penguapan air. Protoplas pada epidermis kebanyakan tumbuhan mengandung leukoplas dan tidak memiliki kloroplas. Pada beberapa *Pteridophyta*, tumbuhan air, serta tumbuhan yang hidup ditempat teduh, biasa ditemukan kloroplas. Antosian terdapat pada vakuola sel epidermis sejumlah besar pada tumbuhan seperti *Zebrina pendula* dan di batang dan tangkai daun *Ricinus communis*. Selain itu, tanin, lendir dan kristal dapat pula ditemukan dalam sel epidermis.

b. Fungsi Epidermis

Adapun fungsi epidermis secara umum dapat dijabarkan sebagai berikut, yaitu sebagai pelindung, yaitu :

- 1) Pelindung terhadap hilangnya air karena penguapan
- 2) Pelindung terhadap kerusakan mekanik
- 3) Pelindung terhadap perubahan temperature
- 4) Pelindung terhadap hilangnya zat-zat makanan

- 5) Pelindung, tidak dapat ditembus air dari luar, kecuali akar yang muda.
- 6) Peresap air dan mineral pada akar yang muda. Oleh karena itu, akar yang muda epidermisnya diperluas dengan tonjolan bulu akar.
- 7) Untuk penguapan air yang berlebihan. Bisa melalui evaporasi atau gutasi.
- 8) Tempat difusi O_2 dan CO_2 sewaktu respirasi, terjadi pada epidermis yang permukaannya bergabus.

Epidermis merupakan lapisan terluar daun. Pada permukaan daun bagian bawah biasa ditemukan bentuk modifikasi dari sel - sel epidermis yaitu berupa sel penutup pada stomata. Stomata/mulut daun merupakan lubang kecil atau pori cara mengubah bentuknya, sel penutup dapat mengatur pelebaran (stomata terbuka) dan penyempitan celah (stomata menutup). Ketika stomata terbuka terjadi pertukaran gas, karbondioksida berdifusi masuk dan oksigen berdifusi keluar.

Epidermis pada daun umumnya terdiri dari selapis sel, tetapi pada tumbuhan lain ada yang beberapa lapis sel seperti pada tumbuhan *Ficus* dan *Piper* sebagai hasil pembelahan periklinal (pembelahan sejajar dengan permukaan) protoderm. Dinding selnya mengalami penebalan tidak merata, dinding sel yang menghadap keluar umumnya lebih tebal, terdiri dari lignin tapi umumnya dari kutin. Penebalan dari kutin ini membentuk suatu lapisan kutikula yang tebal tipisnya tergantung pada habitat, tumbuhan xerofit umumnya tebal. Pada beberapa jenis tumbuhan, selain kutin masih terdapat lapisan lilin di atasnya. Lapisan lilin dan kutikula epidermis dapat mencegah atau meminimalisasi hilangnya air dari tumbuhan. Sel-sel epidermis tidak mengandung kloroplas kecuali pada sel penutup, tetapi pada tumbuhan tenggelam dalam air epidermisnya mengandung kloroplas.

2. Derivat Epidermis

Derivat epidermis adalah suatu bangunan atau alat tambahan pada epidermis yang berasal dari epidermis, tetapi memiliki struktur dan fungsi yang berlainan dengan epidermis itu sendiri. Macam-macam derivat epidermis antara lain : stomata, trikomata (rambut-rambut), spina (duri), velamen, sel kipas, sel kersik (sel silika).

1) Stomata

Stomata berasal dari bahasa Yunani yaitu *stoma* yang berarti lubang atau porus. Jadi stomata adalah lubang-lubang kecil berbentuk lonjong yang dikelilingi oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup (guard cell), dimana sel penutup tersebut adalah sel-sel epidermis yang telah mengalami kejadian perubahan bentuk dan fungsi yang dapat mengatur besarnya lubang-lubang yang ada di antaranya. Stomata dapat dibagi menjadi beberapa bagian di antaranya, yaitu :

- a) Bagian sel penutup/sel penjaga (guard cell),
- b) Bagian yang merupakan sel tetangga, dan
- c) Ruang udara dalam.

Stomata merupakan celah dalam epidermis yang dibatasi oleh dua sel epidermis yang khusus yakni sel penutup. Sel penutup terdiri dari sepasang sel yang kelihatannya simetris, umumnya berbentuk ginjal, pada dinding sel atas dan bawah tampak adanya alat yang berbentuk birai (*ledges*), kadang-kadang birai

tersebut hanya terdapat pada dinding sel bagian atas. Adapun fungsi birai pada dinding sel bagian atas itu adalah sebagai pembatas ruang depan (*front cavity*) di atas porusnya sedangkan pembatas ruang belakang (*basic cavity*) antara porus dengan ruang udara yang terdapat dibawahnya. Keunikan dari sel penjaga adalah serat halus selulosa (*cellulose microfibril*) pada dinding selnya tersusun melingkari sel penjaga, pola susunan ini dikenal sebagai miselasi radial (*radialmicellation*). Serat selulosa ini relatif tidak elastis, maka jika sel penjaga menyerap air mengakibatkan sel ini tidak dapat membesar diameternya melainkan memanjang yang mengakibatkan melekatnya sel penjaga satu sama lain pada kedua ujungnya, maka sel penjaga akan memanjang akibat menyerap air sehingga keduanya akan melengkung ke arah luar, kejadian ini yang menyebabkan celah stomata membuka.

Keadaan letak sel penutup yang berbeda dapat menentukan macam-macam stomata seperti :

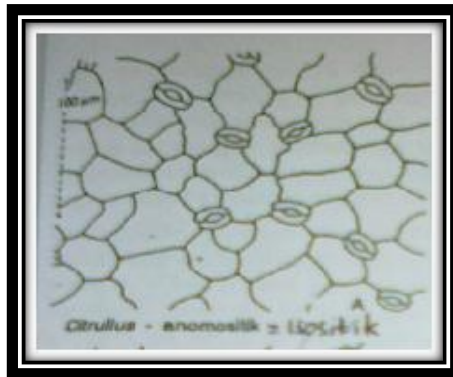
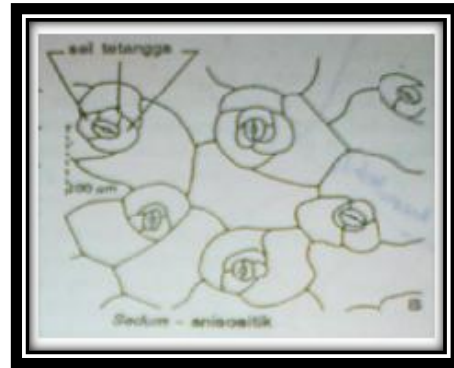
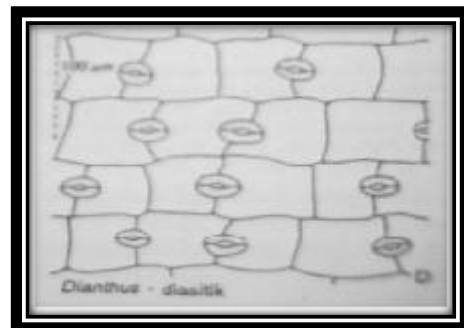
- a. Stomata paneropor yaitu stomata yang sel-sel penutupnya terletak pada permukaan daun, seperti pada tumbuh-tumbuhan hidrofit. Stomata yang letaknya dipermukaan daun ini dapat menimbulkan banyaknya pengeluaran secara mudah dan selain itu epidermisnya tidak mempunyai lapisan kutikula.
- b. Stomata kriptopor yaitu stomata yang sel penutupnya berada jauh dipermukaan daun, biasanya terdapat pada tumbuhan yang hidup di daerah kering yang dapat langsung menerima radiasi matahari. Dengan demikian, fungsinya untuk mengurangi penguapan yang berlebihan, membantufungsi epidermis,

mempunyai lapisan kutikula yang tebal serta rambut rambut. Biasanya sering terdapat pada tumbuhan golongan kaktus.

Sel tetangga pada stomata adalah sel-sel yang mengelilingi sel penutup (guard cell). Sel-sel tetangga ini terdiri dari dua buah sel atau lebih yang secara khusus melangsungkan fungsi secara berasosiasi dengan sel-sel penutup. Ruang udara dalam (substomatal chamber) merupakan suatu ruang antar sel (intercellular space) yang besar, yang berfungsi ganda bagi fotosintesis dan transpirasi.

Pada tumbuhan dikotil, berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup dibedakan menjadi empat tipe stomata, yaitu:

- a) Anomositik atau tipe *Ranunculaceae*, sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak beda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Umum pada *Ranunculaceae*, *Cucurbitaceae*, *Malvaceae*.
- b) Anisositik atau tipe *Caryophyllaceae*, sel penutup diiringi 3 buah sel tetangga yang tidak sama besar. Misalnya, pada *Cruciferae*, *Nicotiana*, *Solanum*.
- c) Parasitik atau tipe *Rubiaceae*, setiap sel penutup diiringi sebuah sel tetangga/lebih dengan sumbu panjang sel tetangga itu sejajar sumbu sel penutup serta celah. Pada *Rubiaceae*, *Magnoliaceae*, *Convolvulaceae*, *Mimosaceae*.
- d) Diasitik atau tipe *Caryophyllaceae*, setiap stomata dikelilingi oleh 2 sel tetangga yang tegak lurus terhadap sumbu panjang sel penutup dan celah. Pada *Caryophyllaceae*, *Acanthaceae*.

Gambar 1.1 *Citrullus* –AnomositikGambar 1.2. *Sedum*–AnisositikGambar 1.3 *Vigna*-ParasitikGambar 1.4 *Dianthus*-Diasitik

Gambar 1. Tipe-tipe stomata(Sumber : Susetyoadi, 2004)

Stomata mulai berkembang menjelang aktivitas meristematik pada epidermis dan terus berkembang selama beberapa waktu, di saat daun memanjang dan meluas karena perbesaran sel. Pada daun yang bertulang sejajar dan dengan stomata tersusun dalam deretan memanjang, pembentukan stomata mulai di ujung dan melanjut ke arah dasar daun atau basipetal. Pada daun bertulang jala, seperti pada kebanyakan dikotil, terdapat stomata dalam taraf perkembangan yang berbeda-beda.

Pada perkembangan stomata Angiospermae, sel induk dari sel penutup biasanya dibentuk dengan pembelahan sel protoderm yang menghasilkan anak sel yang tidak sama besar. Sel anak yang kecil membelah menjadi dua sel sama besar dan setiap anak selnya berkembang menjadi sel penutup. Dengan meluas secara berbeda-beda, sel penutup memperoleh bentuknya yang khas. Zat antar sel di antara kedua sel penutup membengkak dan hubungan antara kedua sel itu melemah. Celah stomata terbentuk pada saat kedua sel itu memisah dibagian tengah. Berbagai penyesuaian dalam ruangan terjadi antara sel penutup dan sel di dekatnya, sehingga penutup dapat menonjol ke atas bertempat lebih rendah dari permukaan epidermis. Sel di dekatnya dapat tumbuh menutupi sebagian dari sel penutup atau tumbuh di bawahnya dalam ruang substomata.

Sel tetangga atau sel lain di dekat stomata dapat dibentuk oleh sel yang seperti stomata, selain itu juga dapat dibentuk secara langsung dengan sel induk antara sel penjaga dan sel tetangga, stomata dapat dibagi menjadi tiga tipe, yaitu:

1. Stomata mesogen, yaitu sel tetangga dan sel penjaga asalnya sama.
2. Stomata perigen, yaitu sel tetangga berkembang dari sel protoderm yang berdekatan dengan sel induk stomata.
3. Stomata mesoperigen, yaitu sel-sel yang mengelilingi stomata asalnya berbeda, yang satu atau beberapa sel tetangga dan sel penjaga asalnya sama, sedangkan yang lainnya tidak demikian.

Kerapatan stomata sangat bervariasi tergantung pada ukuran sel, sel penutup yang lebih kecil akan memiliki kerapatan stomata yang paling tinggi. Salisbury (1928 dalam Willmer, 1983) yang pertama mengusulkan indeks stomata. Indeks

stomata merupakan perbandingan jumlah sel-sel epidermis dalam satuan luas tertentu. Rumus indeks stomata ialah sebagai berikut ini :

$$\text{Indeks stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Jumlah stomata} + \text{Jumlah sel epidermis}} \times 100\%$$

Menurut Metcalfe dan Chalk kerapatan stomata tidak hanya bervariasi dalam suatu daun tetapi tergantung pula pada letak daun pada batang. Selain itu, dipengaruhi pula oleh kondisi lingkungan.

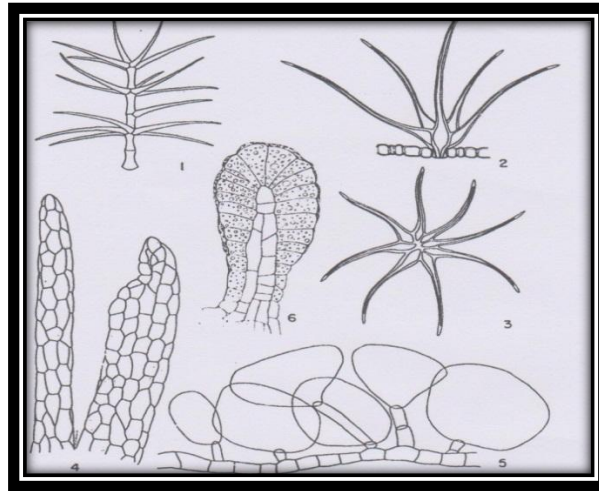
2) Trikomata

Trikomata merupakan rambut bersel satu atau bersel banyak dibentuk dari sel epidermis, struktur yang lebih besar dan padat seperti kutil dan duri, tersusun oleh jaringan epidermis atau jaringan di bawah epidermis(emergens). Trikomata dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

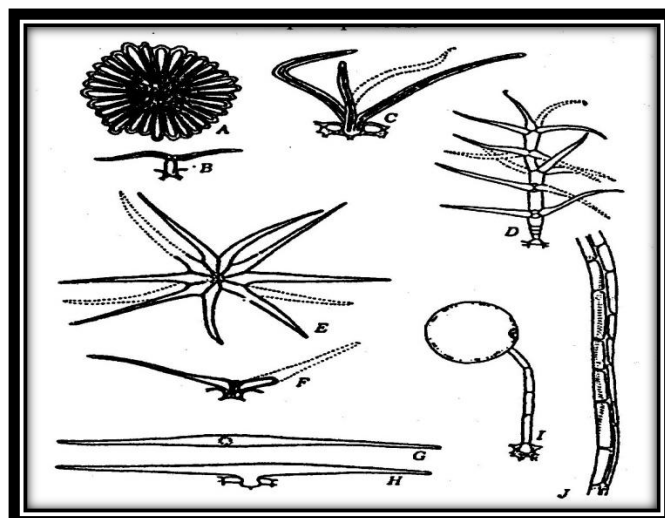
a. Trikomata non glandular (tidak menghasilkan sekret)

- 1) Rambut uniselular sederhana atau multiselular uniseriat, yang tidak memipih, umum dijumpai pada *Lauraceae*, *Moraceae*, *Triticum*, *Hordeum*, *Pelargonium*, dan *Gossypium*.
- 2) Rambut skuamiform (bentuk sisik) yang multiselular dan memipih nyata sekali. Contohnya pada *Olea* dan *Cruciferae*.
- 3) Rambut multiselular yang dapat berbentuk bintang atau tempat lilin bercabang. Misalnya pada *Styrak*, *Platanus*, dan *Verbacum*.

- 4) Rambut kasar, trikomata kasar berserat, yang dipangkalnya terdiri atas sedikitnya dua atau lebih deretan sel yang berdampungan.



Gambar 2. Berbagai tipe trikomata. 1. Trikumata multiseluler, bercabang seperti kandelabrum pada daun *Verbascum*. 2. Trikumata multiseluler berbentuk bintang pada daun *Styrax officinalis*, dilihat secara lateral, tampak trikumata muncul di antara sel epidermis biasa. 3. Seperti pada no.2 tetapi dilihat dari atas. (Sumber :Fahn, 1982)

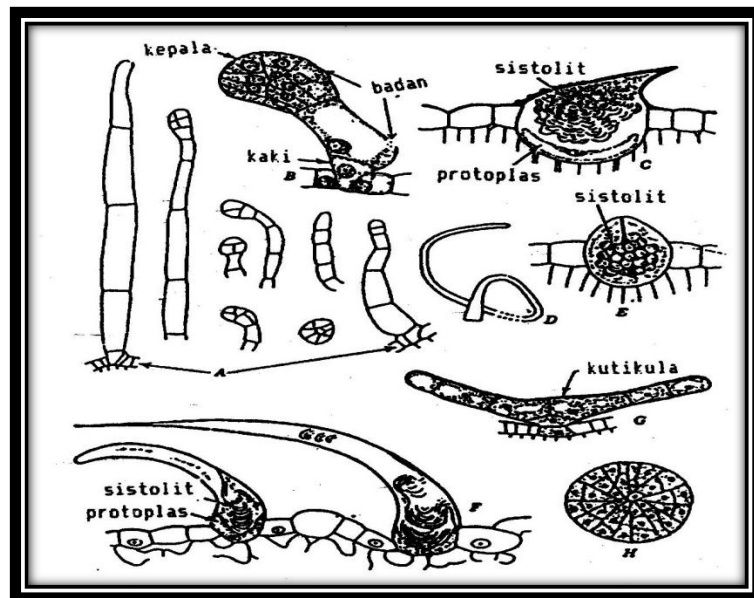


Gambar 3. Berbagai tipe trikumata. A dan B. Sisik peltatus, C. Berjumbai, D. Bercabang, E dan F. Bentuk bintang, G dan H. Berbentuk huruf T dengan dua lengan, I. Vesicula, J. Bagian trikumata yang panjang. (Sumber : Susetyoadi, 2004)

b. Trikomata glandular (menghasilkan sekret)

Trikomata ini dapat bersel satu, bersel banyak, atau berupa sisik. Trikomata glandular terlibat dalam sekresi berbagai bahan, contohnya: trikomata sekresi garam, trikomata sekresi nektar, trikomata sekresi getah, trikomata sekresi terpenin, koleter, rambut sengat, rambut akar, dll. Fungsi trikomata pada masing-masing organ:

- 1) Pada daun untuk mengurangi penguapan, mengurangi gangguan hewandan manusia, meneruskan rangsang.
- 2) Pada bunga (nektaria) mengeluarkan madu untuk menarik serangga membantu penyerbukan.
- 3) Pada biji untuk mencegah gangguan serangga yang akan merusak biji, menyerap air sehingga biji menjadi lekas berkecambah dan tumbuh.
- 4) Pada batang untuk mengurangi penguapan dan untuk memanjat (kaktus, rotan).



Gambar 4. Bentuk trikomata yang bervariasi. A. Trikumata non glandular dan glandular pada tembakau, B. Trikumata glandular diperbesar, pada tembakau, C. Trikumata berkail dengan sistolit pada *Humulus*, D. Trikumata terdiri satu sel, panjang, dan menggulung, E. Trikumata keras dengan sistolit, F. Trikumata seperti sabit pada ganja (*Cannabis*), G. Trikumata glandular menjari dilihat dari potongan melintang dan H dilihat dari permukaan. (Sumber : Susetyoadi, 2004)

Trikomatalain juga terspesialisasi yaitu rambut gatal pada *Urtica*.

Trikomata terdiri dari sel panjang yang memiliki dasar yang lebar membengkak sedangkan bagian atasnya sempit dan runcing. Dinding bagian ujung yang runcing mengandung silika, sedangkan bagian tepat dibawahnya mengandung kalsium. Bila rambut tersentuh ujung runcing yang membulat itu akan patah di daerah batas, sisanya yang berujung runcing dengan mudah menembus kulit orang yang menyentuh tumbuhan tersebut. Pada saat itulah kandungan rambut (histamin dan asetilkolin) masuk ke kulit menimbulkan rasa gatal.

Rambut sekresi bersel satu dan bersel banyak yang menghasilkan nektar terdapat pada bunga atau di bagian lain di luar bunga. Beberapa diantaranya tidak berkutikula, dan nektar disekresikan secara berdifusi. Pada rambut lain, sel memiliki kutikula. Dalam hal itu, dinding terluar dari sel kepala rambut yang bersangkutan perlahan-lahan membengkak dan meluas sehingga terbentuk lapisan lendir menyerupai kubah di bawah kutikula. Lapisan tersebut terus meluas dan dengan demikian menekan lapisan bagian dalam dari dinding luar ke arah lumen sel yang hampir seluruhnya rusak. Akhirnya, kutikula pecah dan zat lendir tempat terkumpulnya nektar terbawa ke permukaan organ, misalnya pada *Hibiscus* dan *Abutilon*.

Koleter, merupakan trikomata yang menghasilkan bahan lengket. Trikomata berkelenjar biasanya terdiri atas kepala multiselular dan tangkai yang kadang-kadang juga tidak ada. Semua sel epidermis bagian luar dan kerap kali juga sel di sekitarnya mempunyai kemampuan bersekresi. Bahan yang disekresi itu seringkali merupakan campuran antara terpentin dan getah, sampai ke permukaan kelenjar oleh pecahnya kutikula yang cepat. Koleter umumnya terlihat pada sisik kuncup.

C. Kerangka berfikir

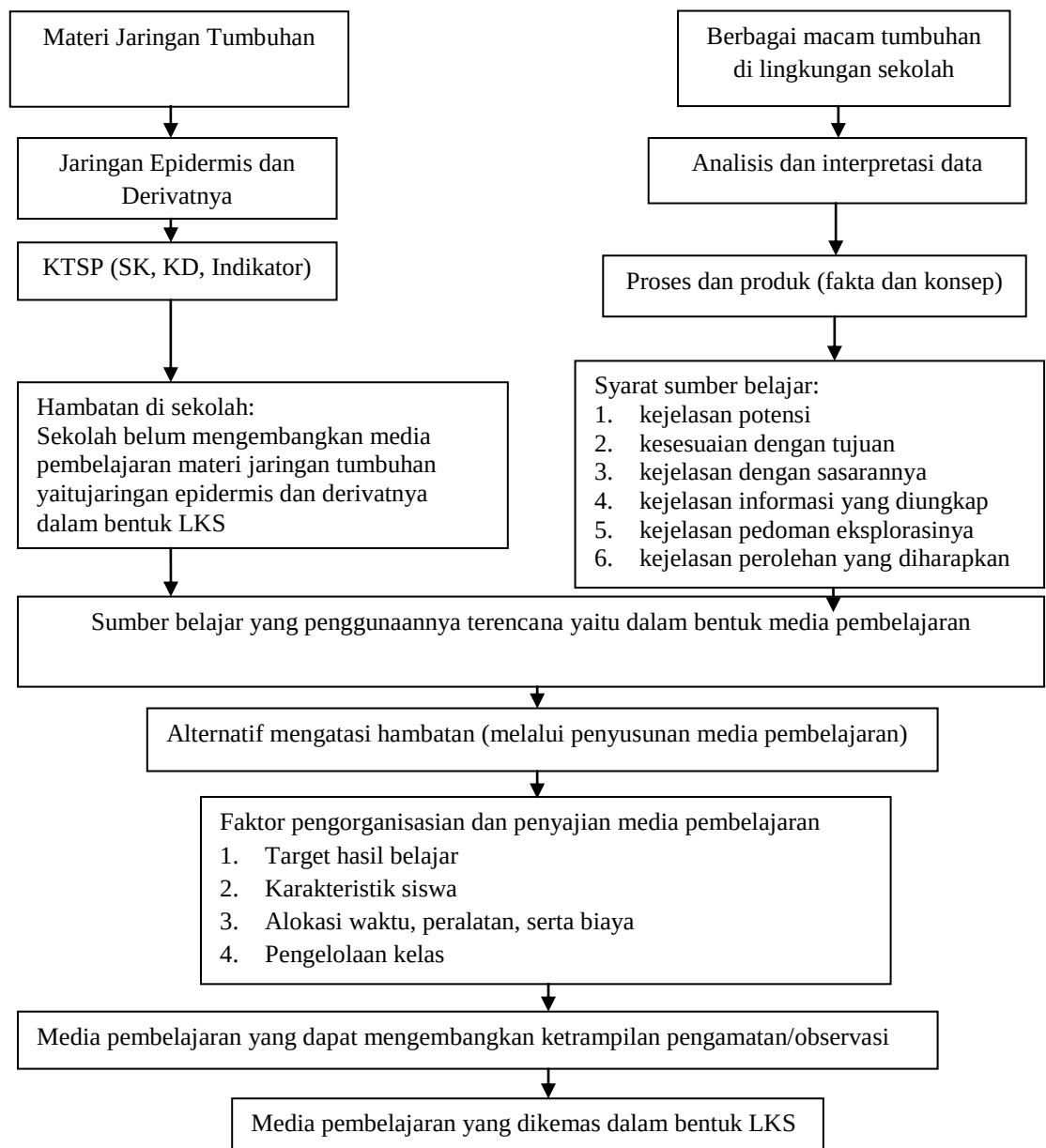
KTSP memberikan keleluasaan kepada setiap sekolah untuk mengembangkan potensi yang ada di daerahnya masing-masing sebagai

sumber belajar. Salah satunya adalah lingkungan SMA N 1 Sleman yang memiliki potensi yang belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Potensi yang terdapat di lingkungan SMA N 1 Sleman yaitu terdapatnya berbagai tumbuhan yang mungkin dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar siswa, yaitu tentang jaringan epidermis dan derivatnya. Kompetensi Dasar yang harus dicapai adalah mengidentifikasi struktur jaringan tumbuhan dan mengkaitkannya dengan fungsinya, menjelaskan sifat totipotensi sebagai dasar kultur jaringan. Kompetensi dasar tersebut menunjukkan bahwa ketika mempelajari materi tersebut sebaiknya siswa dihadapkan pada objek langsung untuk diamati, atau siswa diberikan pengalaman langsung melalui aktivitasnya sendiri untuk menemukan konsep. Tetapi dalam kenyataannya siswa tidak terbiasa dihadapkan pada objek langsung dalam proses pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, dibutuhkan media pembelajaran agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk menginteraksikan siswa pada objek permasalahan secara langsung di lingkungan sekolah dan untuk membantu mengarahkan siswa menemukan konsep melalui aktivitasnya sendiri dengan menggunakan LKS. LKS ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang mendukung dalam proses pembelajaran di sekolah. Penggunaan LKS cukup efektif dan menarik untuk dapat mengubah perilaku siswa menjadi aktif dalam proses pembelajaran di sekolah.

LKS yang digunakan dalam proses pembelajaran tentunya harus memenuhi syarat-syarat LKS yang baik. LKS yang baik dalam penyusunannya berdasarkan kriteria penyusunan LKS yang baik dan berkualitas. LKS yang telah disusun ditinjau terlebih dahulu kualitasnya oleh ahli materi dan media. Hasil penilaian kualitas LKS tersebut kemudian diuji coba terbatas untuk dinilai oleh guru biologi dan siswa kelas XI SMA N I Sleman. Hasil penilaian dari guru biologi dan siswa selanjutnya dianalisis. Proses analisis menghasilkan data mengenai kualitas LKS yang kemudian dihasilkan prototipe LKS tentang derivat epidermis (stomata dan trikomata) untuk kelas XI SMA N I Sleman.

Secara garis besar berikut kerangka berpikir bila digambarkan dalam bentuk skema:



Gambar 5. Skema Kerangka Berpikir Proses Penelitian