

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perkecambahan dan Pertumbuhan

Perkecambahan biji dimulai dari proses penyerapan air oleh biji diikuti dengan melunaknya kulit biji serta terjadinya hidrasi sitoplasma dan peningkatan suplai oksigen sehingga menyebabkan peningkatan respirasi dalam biji. Proses perkecambahan dapat terjadi jika kulit biji permeabel terhadap air dan tersedia cukup air dengan tekanan osmosis tertentu (Kozlowski, 1972: 1).

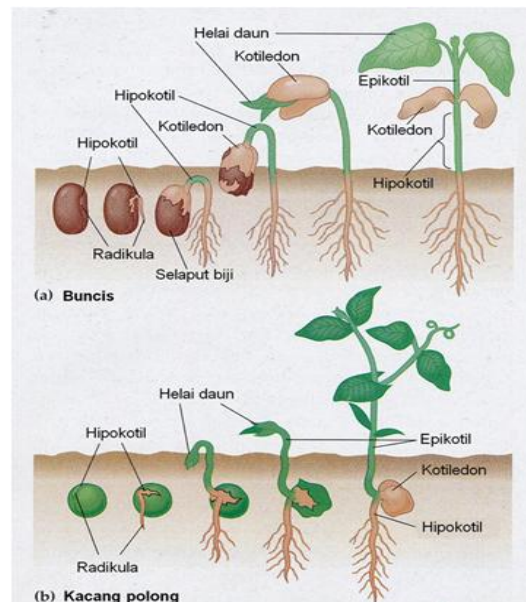
Dinding sel yang kering hampir tidak permeabel terhadap gas. Imbibisi menyebabkan kadar air di dalam biji mencapai 50-60%, dan menyebabkan pecah atau robeknya kulit biji. Air juga merupakan sarana masuknya oksigen ke dalam biji. Suhu optimum untuk berlangsungnya proses perkecambahan adalah 10-40°C (Kozlowski, 1972: 1-6).

Ada dua tipe perkecambahan biji, yaitu perkecambahan epigeal dan hipogeal.

1. Perkecambahan epigeal

Tipe perkecambahan epigeal ditandai dengan hipokotil yang tumbuh memanjang sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas (permukaan tanah). Kotiledon dapat melakukan fotosintesis selama daun belum

terbentuk. Contoh tumbuhan ini adalah kacang hijau, kedelai, bunga matahari dan kacang tanah. Organ pertama yang muncul ketika biji berkecambah adalah radikula. Radikula ini kemudian akan tumbuh menembus permukaan tanah. Untuk tanaman dikotil yang dirangsang dengan cahaya, ruas batang hipokotil akan tumbuh lurus ke permukaan tanah mengangkat kotiledon dan epikotil. Epikotil akan memunculkan daun pertama kemudian kotiledon akan rontok ketika cadangan makanan di dalamnya telah habis digunakan oleh embrio (Campbell *et al.*, 2000: 365).



Gambar 2. Perkecambahan biji epigeal (a) dan perkecambahan biji hipogeal (b) (Campbell *et al.*, 2000: 366)

2. Perkecambahan hipogeal

Perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikotil tumbuh memanjang kemudian plumula tumbuh ke permukaan tanah menembus kulit biji. Kotiledon tetap berada di dalam tanah. Contoh tumbuhan yang

mengalami perkecambahan ini adalah kacang ercis, kacang kapri, jagung, dan rumput-rumputan (Campbell *et al.*, 2000: 366).

Biji yang berkecambah belum memiliki kemampuan untuk menyintesis cadangan makanan sendiri. Kebutuhan karbohidrat didapatkan dari cadangan makanan (endosperma). Umumnya cadangan makanan pada biji berupa amilum (pati). Pati tidak dapat ditransportasikan ke sel-sel lain, oleh karena itu pati harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk gula yang terlarut dalam air (Dwidjosoepuro, 1978: 56).

Pertumbuhan aksis embrionik kecambah terjadi karena dua peristiwa yaitu pembesaran sel yang telah ada sebelumnya dan pembentukan sel-sel baru. Sel-sel baru terbentuk karena proses pembelahan sel yang terjadi pada titik tumbuh radikula dan plumula. Saat pembesaran sel terjadi proses-proses biokimia, transportasi air, gula, asam amino, dan perubahan ion-ion organik menjadi protein, asam nukleat, polisakarida serta molekul-molekul kompleks lainnya. Senyawa yang dihasilkan akan diubah menjadi organela, dinding sel, membran sel dan lain-lain sampai terbentuk jaringan dan organ (Salisbury dan Ross, 1995: 15).

Pertumbuhan sesungguhnya merupakan hasil reaksi biokimia, peristiwa biofisik dan proses fisiologis yang berinteraksi dalam tubuh tanaman bersama dengan faktor luar. Titik awalnya adalah satu sel tunggal, yaitu zigot yang tumbuh dan berkembang menjadi organisme multisel. Sintesis molekul yang besar dan kompleks berlangsung terus menerus dari ion dan molekul yang

lebih kecil, pembelahan sel menghasilkan sel-sel baru, yang banyak dan diantaranya tidak hanya membesar tetapi juga lebih kompleks (Hasnunidah, 2011: 85).

Secara visual, pertumbuhan tumbuhan dapat diamati dari pertambahan jumlah dan ukuran, perubahan massa dan penampilan tumbuhan tersebut sebagai akibat penggandaan protoplasma dan perbanyakkan sel yang secara keseluruhan disebut fenologi. Fenologi adalah perubahan secara berurutan yang dapat dilihat dari penampilan morfologi tanaman tersebut. Suatu tumbuhan dikatakan tumbuh apabila memiliki jumlah sel, jumlah daun, ranting, rambut akar, dan tunas yang lebih banyak dibandingkan keadaan semula. Pertumbuhan tumbuhan juga ditandai dengan pertambahan ukuran tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, panjang akar, volume batang, dan keliling batang. Pertambahan massa pada tumbuhan dapat diamati dari berat segar dan berat kering tanaman. Tumbuhan dikatakan tumbuh bila terjadi perubahan penampilan, misalnya pada fase vegetatif perubahan dimulai dari perkecambahan dilanjutkan dengan pemunculan bibit di atas tanah, pembentukan daun dan akar, inisiasi anakan atau cabang, pertumbuhan daun, dan perpanjangan akar, sedangkan pada fase generatif dimulai dari induksi bunga, inisiasi bunga, pertumbuhan primordia bunga, dan pemunculan bunga (Hasnunidah, 2011: 86).

Proses pertumbuhan kecambah dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal tanaman dan faktor lingkungan. Faktor internal tersebut antara lain gen dan hormon. Faktor lingkungan meliputi dua faktor yaitu faktor dalam

tanah dan faktor di atas tanah. Faktor dalam tanah terdiri dari keasaman, aerasi, kandungan unsur kimia, dan lain-lain. Sedangkan faktor di atas tanah adalah radiasi matahari, temperatur, kelembaban, dan lain-lain (Sitompul dan Guritno, 1995: 4). Adapun faktor lain yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah medan magnet.

B. Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Leguminales
Familia : Leguminoceae
Genus : *Phaseolus*
Species : *Phaseolus radiatus* L. (Purwono dan Hartono, 2005: 12).

a) Penyebaran Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau sudah dikenal lama oleh masyarakat di Indonesia. Asal kacang hijau diduga dari kawasan India. Penyebaran tanaman kacang hijau sangat luas ke berbagai daerah di Asia tropis, seperti Taiwan, Thailand, dan Filipina. Tanaman kacang hijau dibawa masuk ke wilayah Indonesia pada awal abad ke-17, oleh pedagang Cina dan Portugis. Penyebaran tanaman kacang hijau pada mulanya terpusat di Pulau Jawa

dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an mulai berkembang di Sulawesi, Sumatera, Kalimantan, dan Indonesia bagian Timur. Daerah sentrum produksi kacang hijau saat ini adalah provinsi Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Yogyakarta (Rukmana, 1997: 15).

b) Morfologi

Tanaman kacang hijau dapat tumbuh di dataran rendah sampai pada ketinggian 500 m di atas permukaan laut di seluruh Indonesia. Jenis tanaman kacang hijau yang biasa diperdagangkan adalah jenis kacang hijau dengan biji besar dan kacang hijau dengan biji kecil (Astawan, 2005: 1).

i. Buah

Buah kacang hijau berbentuk polong yang bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul dengan panjang polong berkisar 5-16 cm. Setiap polong berisi 10-15 biji. Polong muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi kecoklatan atau kehitaman setelah tua. Pada polong terdapat rambut-rambut pendek (Purwono dan Hartono, 2005: 16).

ii. Biji

Biji kacang hijau memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan biji kacang lainnya. Kebanyakan warna bijinya adalah hijau kusam atau hijau mengkilap, namun ada juga yang berwarna kuning coklat atau kehitaman coklat (Andrianto dan Indarto, 2004: 15).

iii. **Perakaran**

Rukmana (1997: 15) menjelaskan sistem perakaran kacang hijau adalah tunggang dengan banyak cabang. Berdasarkan penyebaran cabang-cabang akarnya, sistem perakaran kacang hijau dikelompokkan menjadi mesophytes dan xerophytes. Sistem perakaran mesophytes mempunyai banyak cabang akar pada permukaan tanah dengan tipe pertumbuhannya menyebar, sistem perakaran xerophytes memiliki akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah. Akar kacang hijau terdapat nodul atau bintil akar. Semakin banyak nodul akarnya maka akan semakin tinggi kandungan Nitrogen (N) di dalamnya sehingga dapat menyuburkan tanah.

iv. **Batang**

Kacang hijau memiliki batang yang berukuran kecil, bertrikoma, berwarna hijau kemerahan atau kecoklatan. Batangnya bulat berbuku-buku. Setiap buku menghasilkan satu tangkai daun, kecuali untuk daun pertama yang terbentuk sepasang dan letaknya saling berhadapan. Batang tumbuh tegak mencapai ketinggian 30-110 cm dan cabangnya tersebar kemana-mana (Andrianto dan Indarto, 2004: 15).

v. **Daun**

Kacang hijau memiliki daun trifoliate, terdiri dari 3 helaian, bentuk daun terletak bersilangan. Tangkai daun berwarna hijau tua atau

hijau muda dengan panjang tangkai melebihi panjang daun

(Andrianto dan Indarto, 2004: 16).

vi. **Bunga**

Bunga kacang hijau termasuk bunga kupu-kupu dan merupakan bunga berumah satu atau memiliki kelamin ganda. Bunga berwarna kuning kehijauan atau kuning pucat. Proses penyerbukan terjadi pada malam hari. Pada pagi hari bunga akan mekar dan menjadi layu pada sore hari (Purwono dan Hartono, 2005: 15).

c) **Manfaat**

Kacang hijau banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Kandungan protein yang dimilikinya tinggi dan baik bagi tubuh manusia. Kacang hijau mengandung kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk memperkuat tulang. Asam folat yang terkandung dalam kacang hijau penting untuk ibu hamil sebagai perkembangan saraf bayi di dalam kandungan dan juga untuk meningkatkan kecerdasan bayi (Astawan, 2005: 1). Kacang hijau juga dapat mengobati berbagai macam penyakit seperti beri-beri, radang ginjal, tekanan darah tinggi, keracunan alkohol dan pestisida, mengurangi gatal karena biang keringat, muntaber, menguatkan fungsi limpa dan lambung, impotensi, TBC, jerawat, mengatasi flek hitam di wajah, dan menurunkan demam (Susanto, 2010: 1-3).

Kacang hijau juga dikonsumsi dalam bentuk kecambah (taoge). Nilai gizi kecambah kacang hijau lebih baik daripada nilai gizi biji yang belum

berkecambah karena kecambah telah mengalami proses perombakan makromolekul menjadi mikromolekul sehingga meningkatkan daya cerna. Pembentukan senyawa tokoferol vitamin E terjadi dalam proses perkecambahan. Vitamin E merupakan senyawa antioksidan dalam tubuh manusia (Purwono dan Hartono, 2005 : 5-11).

C. Medan Magnet

Magnet pertama kali ditemukan di suatu daerah yang bernama Magnesia, berupa batu kecil yang dapat saling tarik menarik. Batu kecil ini kemudian disebut magnet (Giancoli, 1998: 132-134). Setiap batang magnet mempunyai dua kutub, yaitu kutub utara dan kutub selatan. Kutub-kutub magnet menyebabkan terbentuknya medan magnet di sekitar batang magnet. Kutub-kutub medan magnet yang tidak sejenis akan saling tarik-menarik bila berdekatan, sebaliknya kutub medan magnet yang sejenis akan tolak menolak. Kutub magnet adalah muatan magnet yang mirip dengan muatan listrik, bedanya kutub magnet selalu berpasangan yaitu kutub selatan (s) dan utara (u), sehingga selalu dalam wujud dwi kutub magnet (Pertiwi, 2011: 6).

Bentuk medan magnet dilukiskan dengan garis-garis medan magnet. Garis-garis medan magnet selalu memancar dari kutub utara ke kutub selatan dan tidak pernah saling memotong. Garis-garis medan magnet akan memengaruhi momen-momen dwi kutub magnet yang terkandung pada sebuah materi. Momen dwi kutub magnet adalah medan magnet-medan magnet kecil yang ditimbulkan oleh gerakan elektron bahan pada orbital dan sumbunya. Semakin

besar kekuatan medan magnet maka semakin besar pula garis-garis medan magnet yang dimilikinya (Soedjo, 2000: 37).

Menurut Soedjo (2000: 38) sifat magnetik benda dapat diklasifikasikan berdasarkan arah momen dipol magnet suatu bahan terhadap arah medan magnet dari luar yaitu:

a) Bahan Diamagnetik

Bahan diamagnetik memiliki arah momen dipol magnet yang berlawanan dengan arah medan magnet luar. Ketika diberi magnet dari luar, maka arah momen dwi kutub unsur diamagnetik menjadi berlawanan arah dengan arah medan magnet luar, contoh: bismuth, tembaga, emas, perak, seng, dan garam dapur (Alonso dan Finn, 1992: 44).

b) Bahan Paramagnetik

Bahan paramagnetik memiliki momen dipol magnet searah dengan arah medan magnet luar dan sebagian lagi tidak. Bila ada magnet di sekitarnya, maka arah momen dwi kutubnya akan searah dengan arah medan magnet luar tersebut, contoh: aluminium, magnesium, wolfram, platina, dan kayu (Alonso dan Finn, 1992: 44).

c) Bahan Feromagnetik

Bahan feromagnetik adalah bahan yang bila diberi medan magnet dari luar, maka semua momen dipolnya searah dengan arah medan magnet luar. Contoh: besi, baja, besi silikon, nikel, dan kobalt (Pertiwi, 2011: 9).

Berdasarkan sumbernya, medan magnet terdiri atas sumber alami dan buatan. Sumber alami medan magnet contohnya magnet batang, magnet jarum, dan magnet U. Sumber medan magnet buatan contohnya solenoida. Setiap solenoida menimbulkan medan magnet ke lingkungan di sekitarnya (Alonso dan Finn, 1992: 45). Solenoida adalah lilitan-lilitan kawat tembaga yang membentuk kumparan dan jika dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet dengan pola garis medan seperti magnet batang (Soedoyo, 2000: 39).

Arah medan magnetik dapat ditentukan dengan aturan tangan kanan. Arah arus sesuai dengan arah melingkar jari tangan kanan, arah ibu jari menyatakan arah medan magnet. Besar induksi magnetik pada solenoida ditentukan pada pusat sumbu dan ujung sumbu solenoida. Besar induksi dapat diturunkan dari hukum Biot-Savart (Anggraini, 2012: 37-38).

$$B = \mu_0 \frac{In}{-a} \left[\frac{b}{\sqrt{b^2 + R^2}} \right] + \left[\frac{a}{\sqrt{a^2 + R^2}} \right]$$

Keterangan:

- B = kuat medan magnet pada titik P (Tesla)
- μ_0 = permeabilitas ruang hampa (Wb/Am)
- I = kuat arus listrik (A)
- n = jumlah lilitan per satuan luas panjang (m^{-1})
- a = jarak dari ujung atas lilitan kawat tembaga ke ujung atas tabung silinder (m)
- b = jarak dari ujung bawah lilitan kawat tembaga ke ujung bawah tabung silinder (m)
- R = jari-jari solenoida (m)

D. Pengaruh Medan Magnet pada Tumbuhan

Penelitian untuk mengetahui pengaruh medan magnet terhadap tumbuhan telah banyak dilakukan, di antaranya Soltani dkk. (2006: 1) membuktikan bahwa kuat medan magnet memengaruhi pertumbuhan akar lateral serta jumlah cabang pada batang *Ocimum basilicum*. Putra (dalam Nurhayati, 2009: 17) menunjukkan bahwa tanaman nilam (*Pogestemon cablin* Benth.) yang diletakkan pada batang magnet dengan arah medan magnet mendekati pusat bumi memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Penelitian yang dilakukan oleh Kamelia (dalam Widelia, 2008: 18) mengungkapkan medan magnet memengaruhi panjang batang, berat basah, selisih berat basah dan berat kering, serta lebar berkas pengangkut tanaman kedelai.

Medan magnet menyebabkan peningkatan suhu dan kecepatan penguapan air pada media tumbuh. Roniyus (2005: 112) menduga bahwa medan magnet dapat memecah ikatan hidrogen antar molekul air sehingga potensial air meningkat. Semakin tinggi potensial air maka hidrasi benih dapat berlangsung lebih cepat. Sementara Morejon *et al.* (2007: 175) menjelaskan bahwa medan magnet memengaruhi sifat fisika dan kimia air, diantaranya tekanan permukaan air, konduktivitas, daya melarutkan garam-garam, relatif indeks air, dan pH. Perubahan ini mengakibatkan air menjadi lebih mudah menghidrasi senyawa-senyawa atau molekul-molekul di sel-sel biji.

Efek medan magnet terhadap panjang batang diduga karena adanya peningkatan pembelahan sel, pembesaran sel dan penyerapan air oleh sel.

Peningkatan volume sel yang cepat diduga akibat perenggangan dinding sel. Peningkatan berat basah kedelai diduga karena adanya pengisian rongga-rongga antar sel dan perenggangan dinding sel sehingga ukuran sel meningkat dan memengaruhi lebar berkas pengangkut. Lebar berkas pengangkut juga menunjukkan pengaruh yang nyata setelah diletakkan di daerah sekitar medan magnet. Hal ini diduga adanya sifat partikel dasar di dalam sel. Sifat ini menyebabkan adanya benturan di antara molekul air dan partikel di dalamnya yang akhirnya menyebabkan pembesaran dinding sel (Widelia, 2008: 19).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fahmi (dalam Herawati, 2008: 22) menunjukkan bahwa kuat medan magnet memberikan pengaruh nyata terhadap indeks perkecambahan, lebar berkas pengangkut, dan berat kering tanaman kacang kedelai yang berkaitan dengan sifat air. Aladjadjiyan dan Ylieva (2003: 136) membuktikan bahwa medan magnet merangsang perkecambahan serta berperan penting dalam meningkatkan energi perkecambahan. Agustrina (2008: 342) juga membuktikan bahwa pemaparan medan magnet memengaruhi ukuran lebar berkas pengangkut, lebar sel parenkim serta panjang dan lebar stomata pada tanaman cocor bebek.

Kordas (2002: 528) menunjukkan bahwa medan magnet menurunkan panjang akar gandum sebesar 8,5%. Dinamika pertumbuhan gandum menurun sehingga tanaman menjadi lebih pendek dan kecil, begitu juga dengan struktur mahkota dan tangkai menjadi lebih kecil. Sebaliknya biostimulasi daun meningkat 4 % dibandingkan dengan tanaman kontrol.

Esitken dan Turan (2004: 135) meneliti tentang efek kuat medan magnet terhadap hasil buah dan komposisi unsur hara pada strawberry (*Fragaria x ananassa*). Strawberry yang diberi perlakuan kuat medan magnet 0,096 T; 0,192 T, dan 0,384 T menunjukkan rata-rata berat basah yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Kuat medan magnet 0,096 T meningkatkan hasil dan jumlah buah per tanaman, tetapi kuat medan magnet 0,384 T justru mengurangi hasil dan jumlah buah per tanaman.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Anggraini (2012: 70) membuktikan bahwa pemaparan yang berbeda-beda dengan kuat medan magnet 0,1 mT pada tanaman legum memengaruhi perkecambahan dengan memperlihatkan perbedaan yang nyata pada luas sel parenkim, diameter pembuluh xilem, dan luas stomata. Pemaparan medan magnet juga memengaruhi berat basah, berat kering, luas daun, kandungan klorofil, serta laju penambahan tinggi tanaman. Pemaparan medan magnet selama 15 menit 36 detik meningkatkan aktivitas enzim α -amilase pada bagian kotiledon dan hipokotil saat hipokotil mencapai 1 cm dan 9 cm.

E. Analisis Materi Pelajaran

Pembelajaran IPA diantaranya materi biologi wajib diajarkan pada jenjang SMP untuk mencapai tujuan Pendidikan Nasional. Biologi merupakan ilmu yang mempelajari segala sesuatu mengenai makhluk hidup. Salah satu materi biologi yang diajarkan pada jenjang SMP adalah pertumbuhan dan perkembangan pada kelas VIII. Sub materi pengaruh faktor lingkungan

terhadap pertumbuhan tumbuhan yang diajarkan pada siswa SMP masih umum, padahal baru-baru ini sudah banyak dilakukan penelitian pengaruh faktor lingkungan lain yang dapat memengaruhi pertumbuhan tumbuhan misalnya pengaruh medan magnet. Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) Kelas VIII semester 1 pada Standar Kompetensi (SK) 1, Kompetensi Dasar 1.1 siswa diminta untuk dapat menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup, terutama tentang faktor-faktor yang dapat memengaruhinya. Pembelajaran pada materi ini dapat dilakukan dengan metode praktikum untuk membuktikan pengaruh faktor lingkungan, sehingga diperlukan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam menunjang pembelajaran. Penelitian mengenai kecepatan perkecambahan dan pertumbuhan akar kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) memiliki kaitan yang sesuai dengan Standar Kompetensi 1 dan Kompetensi Dasar 1.1 SMP Kelas VIII semester 1, di mana penelitian ini merupakan percobaan pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan tumbuhan sehingga hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan dalam bentuk Lembar Kerja Siswa.

F. Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tugas-tugas dalam sebuah LKS tidak akan dapat dikerjakan tanpa dilengkapi dengan buku lain atau referensi yang terkait dengan materi tugas (Majid, 2007: 176). Lembar kerja siswa dapat berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Abdul, 2007 : 176).

1) **Komponen LKS**

Meskipun tidak sama persis, komponen LKS meliputi nomor LKS, judul, tujuan, alat dan bahan, prosedur kerja dan tabel data. Nomor LKS bertujuan mempermudah penggunaan. Judul dan tujuan kegiatan berisi topik dan tujuan belajar. Alat dan bahan tidak mutlak dicantumkan hanya jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan khusus. Prosedur kerja berisi petunjuk melakukan kegiatan belajar. Tabel data digunakan siswa dalam mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Tabel bisa diganti dengan kotak kosong bila tidak memerlukan data sehingga siswa dapat menulis, menggambar, atau berhitung (Suyanto dkk., 2011: 7).

2) **Tujuan**

Tujuan dari penggunaan LKS adalah memberi pengetahuan, sikap dan keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik, dan mengecek tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disajikan. LKS juga bertujuan mengembangkan dan menerapkan materi pelajaran yang sulit disampaikan secara lisan (Suyanto dkk., 2011: 7).

3) **Manfaat**

Manfaat LKS adalah mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar, membantu siswa dalam mengembangkan konsep, melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, dan membantu guru dalam menyusun pembelajaran. LKS juga penting sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran. LKS menambah informasi dan membantu siswa memperoleh catatan tentang

materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran (Priyanto dan Harmoko, 1997: 17).

4) Langkah-langkah Penyusunan LKS

Dalam menyusun sebuah LKS, pertama dengan melakukan analisis kurikulum; standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu. Menganalisis silabus dan memilih alternatif kegiatan belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis SK, KD, dan indikator. Menganalisis RPP dan menentukan langkah-langkah kegiatan belajar (Suyanto dkk., 2011: 14).