

BAB II

TINJAUAN TENTANG BELAJAR DAN PEMBELAJARAN, MODEL PEMBELAJARAN, KETERAMPILAN PROSES SAINS, PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM DAN PROTOZOA

A. Definisi Belajar dan Pembelajaran

1. Belajar

Sebagian besar dari proses perkembangan berlangsung melalui kegiatan belajar. Belajar selalu berkenaan dengan perubahan-perubahan pada diri orang yang belajar yang diakibatkan karena adanya pengalaman yang berbentuk interaksi dengan orang lain atau lingkungannya. Unsur perubahan dan pengalaman hampir selalu ditekankan dalam definisi tentang belajar yang dikemukakan para ahli. Seperti halnya menurut Witherington (Sukmadinata, 2007: 155) bahwa belajar merupakan perubahan dalam kepribadian, yang dimanifestasikan sebagai pola-pola respon yang baru yang berbentuk keterampilan, sikap, kebiasaan, pengetahuan, dan kecakapan. Sedangkan Winkel (Riyanto, 2010: 5) berpendapat bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap. Cronbach (Riyanto, 2010: 5) mengemukakan bahwa belajar merupakan perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman. Menurut

Cronbach bahwa belajar yang sebaik-baiknya adalah dengan mengalami sesuatu yang menggunakan panca indera. Dengan kata lain, bahwa belajar adalah suatu cara mengamati, membaca, meniru, mengintimasi, mencoba sesuatu, mendengar, dan mengikuti arah tertentu.

Menurut Slameto (2003: 3) belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Slameto (Riyanto, 2010:63) mengungkapkan prinsip-prinsip belajar yaitu:

- 1) Dalam belajar setiap siswa diusahakan berpartisipasi aktif, meningkatkan minat, dan membimbing untuk mencapai tujuan instruksional.
- 2) Belajar harus dapat menimbulkan reinforcement dan motivasi yang kuat pada siswa untuk mencapai tujuan instruksional.
- 3) Belajar perlu lingkungan yang menantang, dimana anak dapat mengembangkan kemampuannya bereksplorasi dan belajar dengan efektif.
- 4) Belajar perlu ada interaksi siswa dengan lingkungannya.

Menurut Degeng (Riyanto, 2010:5) bahwa belajar merupakan pengaitan pengetahuan baru pada struktur kognitif yang sudah dimiliki si belajar. Hal ini mempunyai arti bahwa dalam proses belajar, siswa akan menghubungkan-hubungkan pengetahuan atau ilmu yang telah tersimpan dalam memorinya dan kemudian menghubungkan dengan pengetahuan yang baru.

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu pengalaman yang menghasilkan suatu perubahan dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai dan sikap.

2. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan sarana untuk memungkinkan terjadinya proses belajar dalam arti perubahan perilaku individu melalui proses mengalami sesuatu yang diciptakan dalam rancangan proses pembelajaran. Menurut Toharudin dan Setiono (2008: 41) pembelajaran berasal dari kata belajar yang merupakan suatu proses komunikasi dua arah yaitu mengajar yang dilakukan guru sebagai pendidik dan belajar yang dilakukan siswa sebagai peserta didik untuk melihat perubahan tingkah laku seseorang sebagai akibat dari pengalaman-pengalaman yang dialami oleh individu itu sendiri. Pembelajaran adalah membangun pengalaman belajar siswa dengan berbagai keterampilan proses sehingga mendapatkan pengalaman dan pengetahuan baru.

Menurut Gagne (<http://blog.persimpangan.com/blog/2007/08/06/pengertian-pembelajaran/>) pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal. Eggen & Kauchak (<http://blog.persimpangan.com/blog/2007/08/06/pengertian-pembelajaran/>) menjelaskan bahwa ada enam ciri pembelajaran yang efektif, yaitu: (1) siswa menjadi pengkaji yang aktif terhadap lingkungannya melalui mengobservasi,

membandingkan, menemukan kesamaan-kesamaan dan perbedaan-perbedaan serta membentuk konsep dan generalisasi berdasarkan kesamaan-kesamaan yang ditemukan, (2) guru menyediakan materi sebagai fokus berpikir dan berinteraksi dalam pelajaran, (3) aktivitas-aktivitas siswa sepenuhnya didasarkan pada pengkajian, (4) guru secara aktif terlibat dalam pemberian arahan dan tuntunan kepada siswa dalam menganalisis informasi, (5) orientasi pembelajaran penguasaan isi pelajaran dan pengembangan keterampilan berpikir, dan (6) guru menggunakan teknik mengajar yang bervariasi sesuai dengan tujuan dan gaya mengajar guru.

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa yang ditujukan untuk melakukan perubahan sikap dan pola pikir siswa kearah yang lebih baik untuk mencapai hasil belajar yang optimal. Peranan guru tidak hanya menyampaikan informasi atau materi pembelajaran, melainkan juga mengarahkan dan memberi fasilitas belajar agar proses belajar dapat berlangsung dengan baik.

B. Model Pembelajaran

Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, menurut Sudrajat (<http://akhmadsudrajat.wordpress.com>) model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran. Model pembelajaran merupakan suatu rencana yang digunakan dalam menyusun kurikulum, mengatur materi pembelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar di dalam kelas dengan pengaturan pengajaran.

Model pembelajaran menurut Joyce (Herdian: <http://Herdian.Wordpress.com/>) adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran. Selanjutnya Joyce (Herdian:<http://Herdian.Wordpress.com/>) menyatakan bahwa setiap model pembelajaran mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Sedangkan menurut Arends ([http://zonainfosemua.blogspot.com/2010/11/pengertian-model-pembelajaran dari.html](http://zonainfosemua.blogspot.com/2010/11/pengertian-model-pembelajaran-dari.html)) model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap kegiatan di dalam pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Untuk dapat menetapkan model pembelajaran yang tepat sangatlah tidak mudah, karena memerlukan penguasaan terhadap model pembelajaran dan pemahaman secara mendalam mengenai materi yang akan diajarkan. Memilih suatu model pembelajaran harus dapat disesuaikan dengan kenyataan yang ada, situasi dan kondisi di kelas yang akan di hasilkan dari proses yang dilakukan oleh guru dan siswa.

C. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru (Semiawan, 2010:17). Keterampilan proses melibatkan keterampilan-

keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan intelektual memicu siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual melibatkan siswa dalam menggunakan alat dan bahan, mengukur, menyusun atau merakit alat (Rustaman, 2005:78).

Keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk mengikat informasi baru dengan informasi lama. Siswa secara bertahap membangun fakta-fakta kecil bersama-sama menghasilkan pemahaman yang lebih besar dari konsep (Wynne, 1999). Siswa perlu kemampuan untuk menguji ide-ide lama dan baru menggunakan keterampilan proses sains, untuk membangun hubungan yang bermakna antara fakta. Keterampilan proses sains dapat membantu guru dalam mengerjakan sains karena siswa lebih termotivasi untuk belajar, siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan mereka sendiri dan siswa menjadi lebih ingat informasi yang mereka dapatkan (Myers, 2006:11).

Belajar sains atau biologi secara bermakna baru dialami siswa apabila siswa terlibat aktif secara intelektual, manual dan sosial. Pengembangan keterampilan proses sains sebagai proses dan produk. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung. Namun apabila dia sekedar melaksanakan tanpa menyadari apa yang sedang dikerjakannya, maka perolehannya kurang bermakna dan memerlukan waktu lama untuk menguasainya. Kesadaran tentang apa yang dilakukannya, serta keinginan untuk melakukannya dengan tujuan untuk menguasainya adalah hal yang sangat penting (BNSP, 2006: 451).

Ada beberapa alasan pentingnya KPS bagi siswa diantaranya karena perkembangan ilmu pengetahuan semakin cepat sehingga para guru tidak

mungkin lagi mengajarkan semua fakta dan konsep kepada anak didiknya, kemudian siswa mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang wajar dan kondisi yang dihadapi dengan cara mempraktikkan sendiri. Prnrmsun ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak namun penemuannya bersifat relatif. Sesuai teori mungkin terbantah dan ditolak setelah mendapatkan data baru yang mampu membuktikan kekeliruan teori yang dianut muncul lagi teori baru yang prinsipnya mengandung kebenaran relatif. Proses pembelajaran seharusnya pengembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dari diri anak didik (Semiawan, 1992:1).

Keterampilan proses sains merupakan sejumlah keterampilan yang membentuk oleh komponen-komponen metode sains/*scientific methods*. Padila (dalam Norohman,2009: 3) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu 1) *the basic (simpler) process skill* dan 2) *Integrated (more skill)*. *The basic process skill* Iterdiri dari 1) *Observing*, 2) *inferring* 3) *Measuring*, 4) *Comunicating* dan 5) *classifying, Prediicting*.. Sedangkan yang termasuk dalam *intergrated science proses skill* adalah 1) *controlling variabels*, 2) *defining oprationally*, 3) *formulating hypotheses*, 4) *interpreting data* 5) *experimenting*, 6) *formulating models*

Keterampilan proses terdiri dari sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses tersebut. Berikut ini terdapat jenis-jenis keterampilan proses sains beserta indikator-indikatornya menurut Rustaman (2005: 86) yang disajikan pada tabel 2.1 yaitu:

Tabel 2.1. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains Besert Indikatornya

No	Jenis / Aspek KPS	Indikator
1.	Mengamati/Observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan sebanyak mungkin indera. • Mengumpulkan/menggunakan fakta yang relevan.
2.	Mengelompokkan/Klasifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat setiap pengamatan secara terpisah. • Mencari perbedaan dan persamaan. • Mengontraskan ciri-ciri. • Membandingkan. • Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.
3.	Menafsirkan/Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil-hasil pengamatan. • Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan. • Menyimpulkan.
4.	Meramalkan/Prediksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pola-pola pengamatan. • Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.
5.	Mengajukan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya apa, bagaimana dan mengapa. • Bertanya untuk meminta penjelasan. • Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.
6.	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian. • Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.
7.	Merencanakan percobaan/Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan. • Menentukan variabel atau faktor tertentu.

		<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat. • Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
8.	Menggunakan alat/bahan	<ul style="list-style-type: none"> • Memakai alat dan bahan. • Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan. • Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan.
9.	Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru. • Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
10.	Berkomunikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengubah bentuk penyajian. • Menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram. • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis. • Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian. • Membaca grafik atau tabel atau diagram. • Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa.
11	Melaksanakan percobaan/eksperimen	

(sumber: Rustaman, 2005: 86)

Untuk memperjelas masing-masing jenis dalam keterampilan proses sains, dibawah ini merupakan penjelasan dari masing-masing jenis tersebut, yaitu:

1. Pengamatan atau Observasi

Observasi atau pengamatan adalah salah satu keterampilan ilmiah yang mendasar. Aspek pengamatan atau observasi merupakan keterampilan

mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan menggunakan indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba. Dengan menggunakan semua indera, diharapkan dapat mempermudah dalam mengamati suatu objek yang diamati sehingga dapat menimbulkan suatu pertanyaan.

2. Mengelompokkan atau Klasifikasi

Keterampilan mengelompokkan yaitu keterampilan dalam menggolongkan benda, kenyataan, konsep, nilai atau kepentingan tertentu. Dalam membuat klasifikasi dituntut kecermatan dalam mengamati (Semiawan, 1999: 23).

3. Menafsirkan atau Interpretasi

Menafsirkan yaitu suatu keterampilan proses yang dikumpulkan melalui pengamatan, perhitungan, penelitian, atau eksperimen. Melalui gambar dan tabel, guru dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan interpretasi dengan meminta mereka menemukan pola dari sejumlah data yang dikumpulkan, lalu mengajak mereka mengartikan maknanya dengan menarik kesimpulan (Rustaman, 2005: 84). Data yang dikumpulkan melalui observasi, penghitungan, pengukuran, eksperimen, atau penelitian sederhana dapat dicatat atau disajikan dalam berbagai bentuk seperti tabel, grafik, histogram, atau diagram (Semiawan, 1999: 29).

4. Meramalkan atau Prediksi

Keterampilan meramalkan/prediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada (Rustaman, 2005: 80). Ramalan atau prediksi dibuat berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memperlihatkan kecenderungan gejala tertentu. Para guru dapat melatih siswa dalam membuat

peramalan kejadian-kejadian yang akan datang, berdasarkan pengetahuan, pengalaman, atau data yang dikumpulkan (Semiawan, 1999: 31).

5. Mengajukan Pertanyaan

Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan tentang apa, mengapa, dan bagaimana. Pertanyaan yang meminta penjelasan tentang hubungan antara metode belajar kelompok dengan prinsip konstruktivisme menunjukkan bahwa orang yang bertanya tersebut ingin mengetahui dengan jelas tentang hal itu. Pertanyaan tentang apa, mengapa dan bagaimana hubungan metode dan prinsip tersebut. Menurut Rustaman (2005: 81) bahwa bertanya tidak sekedar bertanya, tetapi melibatkan pikiran.

6. Berhipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu (Semiawan, 1999: 25). Dengan berhipotesis diungkapkan cara melakukan pemecahan masalah, karena dalam rumusan hipotesis biasanya terkandung cara untuk mengujinya. Hipotesis dirumuskan berdasarkan pengetahuan tentang apa yang sedang terjadi (Rustaman, 2005: 84). Kesan ini dapat dikembangkan melalui pernyataan yang akan mendorong siswa untuk berpikir dan membuat jawaban sementara.

Keterampilan berhipotesis dapat menjadi dasar pengembangan keterampilan proses selanjutnya yaitu menerapkan konsep atau prinsip.

7. Merencanakan Percobaan

Keterampilan merencanakan percobaan merupakan keterampilan yang sangat penting karena dapat menentukan berhasil tidaknya suatu penelitian.

Seperti yang dikemukakan oleh Semiawan (1999: 27) bahwa dalam melakukan eksperimen atau penelitian sederhana guru perlu melatih siswa dalam merencanakan eksperimen atau penelitian sederhana tersebut, karena tanpa rencana bisa terjadi pemborosan waktu, tenaga, dan biaya serta hasilnya mungkin tak sesuai dengan yang diharapkan.

Keterampilan merencanakan percobaan meliputi menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, obyek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta bagaimana mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan (Rustaman, 2005: 810).

8. Menggunakan Alat dan Bahan

Keterampilan menggunakan alat dan bahan merupakan keterampilan yang perlu diperhatikan. Keterampilan dalam menggunakan alat dan bahan yang tepat dengan prosedur pemakaian yang benar dapat mendukung keakuratan hasil dan keselamatan kerja selama kegiatan ilmiah berlangsung.

9. Menerapkan Konsep atau Prinsip

Keterampilan menggunakan konsep atau prinsip adalah keterampilan menggunakan hasil belajar berupa informasi, kesimpulan, konsep, hukum, teori, dan keterampilan. Melalui penerapan konsep, hasil belajar dapat dimanfaatkan, diperkuat, dikembangkan, atau dihayati. Apabila seorang siswa mampu menjelaskan peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki, berarti ia menerapkan prinsip yang telah dipelajarinya (Rustaman, 2005: 81)

Dalam pelajaran IPA keterampilan menerapkan konsep memberikan keuntungan dalam menetapkan dan mengembangkan konsep yang dimiliki oleh

siswa, mengembangkan intelektual siswa dan merangsang siswa untuk mempelajari IPA.

10. Berkomunikasi

Keterampilan berkomunikasi yaitu menyampaikan perolehan atau hasil belajar kepada orang lain dalam bentuk tulisan, gambar, gerak, tindakan, atau penampilan dalam pembelajaran IPA. Misalnya dengan membuat gambar, model, tabel, diagram, grafik, histogram, membuat karangan, menceritakan pengalaman dalam kegiatan observasi, menyajikan laporan hasil diskusi kelompok, atau membuat berbagai pajangan yang dipamerkan di dalam ruang kelas (Semiawan, 1999: 33).

Melalui komunikasi lisan, seseorang diharapkan dapat membaca dan menjelaskan suatu peristiwa berdasarkan gambar, tabel ataupun melalui diskusi. Sedangkan melalui tulisan, diharapkan dapat menuliskan suatu bentuk laporan, membuat gambar, model, tabel, diagram, grafik atau histogram.

11. Melaksanakan Percobaan

Keterampilan melaksanakan percobaan merupakan kemampuan dalam melaksanakan kegiatan ilmiah sesuai dengan rencana kegiatan kegiatan yang telah dibuat. Pelaksanaan percobaan meliputi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir.

D. Pembelajaran berbasis praktikum

Praktikum adalah pengalaman belajar dimana siswa berinteraksi dengan materi atau dengan sekumder untuk mengamati dan memahami dunia alam (Lunetta, 2008:5). Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran denga

menggunakan percobaan. Dalam pelaksanaan metode ini siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan, melibatkan perbandingan atau kontrol, dalam penggunaan alat-alat praktikum. Dalam proses belajar mengajar dengan metode praktikum ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri. Dengan melakukan praktikum siswa akan menjadi yakin atas suatu hal daripada hanya menerima dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertambah lebih lama dalam ingatan siswa (Rustaman, 2001:1).

Praktikum memegang peranan penting dalam pendidikan sains, karena dapat memberikan latihan metode ilmiah kepada murid dengan mengikuti petunjuk yang telah terperinci dalam lembaran petunjuk (Soekarno, 1981:47). Di dalam praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Disinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA, karena melalui praktikum siswa memiliki peluang mengembangkan dalam penerapan keterampilan proses sains, sikap ilmiah dalam rangka memperoleh pengetahuan (Subiantoro, 2010:7). Hal ini sejalan dengan pernyataan Woolnough dan Allsop (2012:41). Bahwa kegiatan praktikum dalam pembelajaran dapat mengembangkan keterampilan ilmiah praktis dan teknik, menjadi sebuah *problem solving* ilmiah dan untuk dapat merasakan fenomena ilmiah.

Menurut Suparno (2007: 77), kegiatan praktikum di bedakan menjadi dua, yaitu praktikum terbimbing dan praktikum bebas. Kegiatan siswa dalam

praktikum terbimbing hanya melakukan percobaan dan menemukan hasilnya saja, seluruh jalan sudah di rancang oleh guru. Langkah-langkah percobaan peralatan yang harus digunakan serta objek yang harus diamati atau diteliti sudah ditentukan oleh guru. Sedangkan kegiatan siswa dalam praktikum bebas lebih banyak dituntut untuk berppkir mandiri, bagaimana merancang alat percobaan dan memecahkan masalah, guru hanya memberikan permasalahan dan objek yang harus diamati atau diteliti.

Praktikum mempunyai tjuan diantaranya untuk keterampilan kognitif dapat melatih agar teori dapat dimengerti, agar segi-segi teori yang berlainan dapat diintegrasikan dan teori dapat di terapkan kepada problem yang nyata. Untuk ketrampilan efektif, siswa dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar berkerja sama dan psikomotor siswa dapat belajar memasang peralatan sehingga benar-benar berjalan dan memakai peralatan dan instrumen tertentu (Utomo dan Rujiter 1994;69).

Menurut Woolnough dan Allsop (Rustaman, 2009:2-4) sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan IPA; motivasi mempengaruhi belajar siswa yang termotivasi belajar lebih mendalam. Menurut faham psikologi humanisme dalam diri individu dapat dorongan untuk memperoleh pengetahuan dan kemampuan (Yelon, 1977). Motivasi ini merupakan motivasi instrinsik yang in dependen dari motivasi ekstrinsik.

Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa,. Prinsip ini sangat menunjang kegiatan praktikum yang di dalamnya siswa menemukan pengetahuan melalui

eksplorasinya terhadap alam. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar eksperiment kegiatan yang banyak dilakukan *scientist* adalah melakukan eksperimen. Untuk melakukan eksperimen diperlukan keterampilan dasar . seperti mengamati, mengestimasi, mengukur dan manipulasi peralatan biologi. Dalam rangka pengembangan kemampuan eksperiment pada diri siswa melalui kegiatan praktikum perlu dilatihkan kemampuan observasi secara cermat, agar mereka mampu melihat kesamaan dan perbedaan serta menangkap suatu yang esensial dan fenomena yang diamatinya. Siswa perlu dilatih mengukur secara akurat dengan instrumen yang sederhana maupun yang lebih canggih dapat memperluas sifat-sifat fisis yang diluar jangkauan indra manusia. Keterampilan menggunakan alat diperlukan agar siswa dapat menangani alat secara aman. Lebih lanjut teknik yang di perlukan untuk merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen perlu pula dikembangkan melalui kegiatan praktikum. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, diyakini oleh banyak pakar pendidikan IPA bahwa tidak ada terbaek agar siswa belajar pendekatan ilmiah kecuali mejadikan mereka sebagai *scientist*, sehingga berkembang beberapa model dalam organisasi praktikum IPA sesuai perbedaan penafsiran tadi. Keempat, praktikum menunjang materi pembelajaran; umumnya para pakar berpendapat bahwa dalam praktikum menunjang pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran biologi. Praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk membuktikan teori, menemukan teori atau mengelusidasi teori. Dalam kegiatan-kegiatan tersebut maka pemahaman siswa terhadap suatu pelajaran telah merasionalisasi fenomena ini. Banyak konsep dan prinsip belajar IPA dapat

terbentuk melalui proses penempatan (generalisasi dari fakta yang diamati dalam kegiatan praktikum juga dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Keyakinan akan kontribusi bagi pemahaman materi pembelajaran diungkapkan dengan semboyan, *“I hear and I forget, I see and I remember, I do and I understand”*.

Pada pelaksanaan praktikum agar hasil yang di harapkan dapat tercapai dengan baik maka perlu dilakukan langkah-langkah tertentu. Menurut Djajadisastra (1982: 11) ada langkah utama yang perlu dilakukan yaitu langkah persiapan, langkah pelaksanaan dan tindakan lanjut metode praktikum.

1. Langkah persiapan

Persiapan yang baik perlu dilakukan untuk memperkecil kelemahan-kelemahan atau kegagalan-kegagalan yang dapat muncul. Persiapan untuk metode praktikum antara lain :

- a. Menetapkan tujuan praktikum
- b. Mempersiapkan alat dan bahan yang di perlukan
- c. Mempersiapkan tempat praktikum
- d. Mempertimbangkan jumlah peserta didik dengan jumlah alat yang tersedia dan kapasitas tempat praktikum
- e. Mempersiapkan faktor keamanan dari praktikum yang akan dilakukan
- f. Mempersiapkan tata tertib dan disiplin selama praktikum
- g. Membuat petunjuk dan langkah-langkah praktikum

2. Langkah pelaksanaan

- a. Sebelum pelaksanaan praktikum, peserta didik mendiskusikan persiapan dengan guru, setelah itu baru meminta keperluan praktikum (alat dan bahan)
- b. Selama berlangsungnya proses pelaksanaan metode praktikum, guru perlu melakukan observasi terhadap proses praktikum yang sedang dilaksanakan baik secara menyeluruh maupun berkelompok.

3. Tindak lanjut metode praktikum

Setelah melaksanakan praktikum, kegiatan selanjutnya adalah :

- a. Meminta peserta didik untuk membuat laporan praktikum
- b. Mendiskusikan masalah-masalah yang terjadi selama praktikum.
- c. Memeriksa kebersihan alat dan menyimpan kembali semua perlengkapan yang telah digunakan.

Seperti metode pembelajaran lainnya. Pembelajaran praktikum memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Djamarah dan Zain (2006: 84-85), kelebihan metode praktikum antara lain :

- a. Membuat peserta didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya.
- b. Dapat membina peserta didik untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia
- c. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.

Sedangkan kekurangan metode praktikum dalam pembelajaran antara lain :

- a. Metode ini sesuai dengan bidang-bidang sains dan teknologi
- b. Metode ini memerlukan berbagai fasilitas peralatan dan bahan yang tidak selalu mudah di peroleh dan mahal
- c. Metode ini menuntut ketelitian, keuletan dan ketabahan
- d. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan karena mungkin ada faktor-faktor tertentu yang berada di luar jangkauan kemampuan atau pengadilan.

E. PROTOZOA

Protozoa berasal dari kata protos yang berarti pertama dan zoo berarti hewan sehingga disebut sebagai hewan pertama. Merupakan filum hewan bersel satu yang dapat melakukan reproduksi seksual (generative) maupun aseksual (vegetative). Hewan protozoa ini mempunyai struktur yang lebih majemuk dari sel tunggal hewan multiseluler dan walaupun hanya terdiri dari satu sel, namun protozoa merupakan organisme sempurna. karena sifat struktur yang demikian itu maka berbagai ahli dalam zoology menamakan protozoa itu aseksuler tetapi keseluruhan organisme dibungkus oleh satu plasma membran. Habitat hidupnya adalah tempat yang basah atau berair. Jika kondisi lingkungan tempat hidupnya tidak menguntungkan maka protozoa akan membentuk membrane tebal dan kuat yang disebut kista. Protozoa berukuran sangat kecil, berukuran kurang dari 10 mikron dan walaupun jarang ada yang mencapai 6 milimeter, contohnya: ciliate spirostomum sp (3 mm) dan sporozoa porospora

gigantean (6 mm). Protozoa hidup di dalam air tawar, dalam air laut, tanah yang lembab atau dalam tubuh hewan air (Hadioetomo, 1993:32).

Protozoa termasuk mikroorganisme besarnya antara 3 mikron sampai dengan 100 mikron. Protozoa merupakan penghuni tempat berair atau tempat basah, bila keadaan kering akan membuat Kristal. Kegiatan hidup dilakukan oleh sel itu sendiri. Didalam sel terdapat alat-alat yang melakukan kegiatan hidup. Alat-alat yang dimaksud adalah inti (nucleus), butir inti atau nucleolus, vakuola dan mitokondria. Protozoa merupakan makhluk hidup uniseluler, jumlah anggotanya banyak dan bersifat heterogen. Berdasarkan struktur tubuh dan alat geraknya, filum protozoa dikelompokkan menjadi 4 kelas **yaitu** rhizopoda, flagellate, ciliate dan sporozoa. Protozoa dapat ditemukan dimana-mana sehingga dikatakan bersifat kosmopolit (Hadioetomo, 1993:40)..

Sitoplasma pada protozoa bersifat transparan dan terdiri atas dua bagian, yaitu endoplasma disebelah dalam dan eksoplasma di sebelah luar. Seluruh organel seperti inti sel, mitokondria, vakuola dan sebagainya terdapat dalam endoplasma. Protozoa memiliki dua macam vakuola, yaitu vakuola kontraktil yang berfungsi sebagai alat pembuangan sisa metabolisme serta vakuola makanan yang berfungsi sebagai alat pencernaan dan pengedaran makanan. Apabila makanan sudah tercerna dengan baik maka vakuola makanan akan bergerak menuju ke membran sel untuk membuang sisa pencernaan (Wijaya janti, 2008:65)

Protozoa memiliki mekanisme yang khas untuk perlindungan diri. Dalam keadaan yang tidak menguntungkan, protozoa akan membentuk kista yaitu selaput

tebal untuk melindungi diri. Pada saat kondisi lingkungannya membaik, kista akan pecah dan protista akan hidup kembali hidup bebas (Wijaya janti, 2008:70) .

1. Klasifikasi protozoa

Dari seluruh organisme yang ada hidup dipermukaan bumi, diperkirakan protozoa berjumlah sekitar 15.000-20.000 spesies dengan beraneka ragam bentuk. Protozoa tersebar merata diseluruh permukaan bumi mulai dari daratan rendah samai ke daratan tinggi baik di darat, perairan tawar maupun perairan laut. Berdasarkan alat geraknya yang dimiliki, protozoa di kelompokkan menjadi empat kelas sebagai berikut:

- a. Rhizopoda (Sarcodina), yaitu protozoa dengan alat gerak pseudopodia (kaki semu)
- b. Flagellata (Mastigophora), yaitu protozoa dengan alat gerak flagel (bulu cambuk).
- c. Ciliata (Ciliophora), yaitu protozoa dengan alat gerak silia (bulu getar).
- d. Sporozoa, yaitu protozoa yang tidak mempunyai alat gerak.

Sekarang, mari kita pelajari keempat kelas protozoa satu persatu

a. Rhizopoda (Sarcodina)

Sesuai dengan alat gerak yang dimiliki, semua organisme yang tergolong ke dalam kelas rhizopoda bergerak dengan kaki semu. Pseudopodia merupakan tonjolan membran plasma yang terjadi karena adanya aliran protoplasma menuju sumber makanan. Secara umum rhizopoda memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- a. Bergerak dengan kaki semu

- b. Hidup bebas di air tawar, laut, tanah, basah atau sebagai parasit pada hewan atau manusia.
- c. Bentuk tubuh tidak tetap
- d. Sumber makanan berupa bakteri, diatom, ciliata dan flagellata

Contoh protozoa yang mudah di pelajari adalah Amoeba. Amoeba berarti organisme yang memiliki bentuk yang tidak tetap. Amoeba hidup parasit di dalam tubuh manusia disebut entamoeba, contohnya adalah entamoeba histolytica sebagai penyebab penyakit disentri. Amoeba yang hidup di luar tubuh manusia disebut ekamoeba, contohnya amoeba proteus yang dapat ditemukan di perairan tawar yang jernih.

1) Karakteristik amoeba

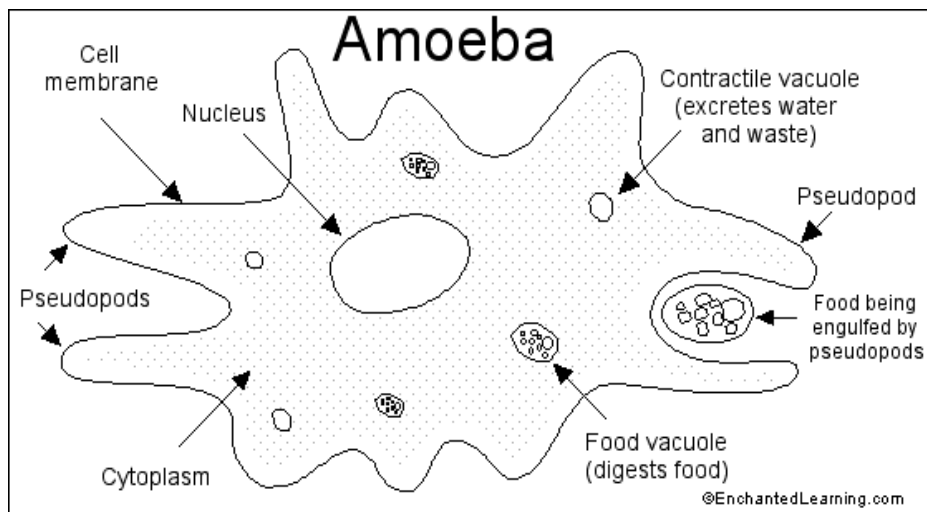
Amoeba memiliki tubuh yang transparan sehingga untuk mengamati struktur tubuhnya di perlukan perwarnaan. Dari hasil pengamatan di bawah mikroskop, diketahui bahwa sel tubuh amoeba terdiri atas bagian-bagian utama, yaitu membran plasma dan sitoplasma .

Membran plasma merupakan bagian terluar dari sel tubuh amoeba yang tersusun atas senyawa lipoprotein. Selain berfungsi sebagai pelindung sel tubuh dan pengaruh luar, membran plasma juga berfungsi sebagai pengatur lalu lintas zat keluar masuk sel.

Sitoplasma merupakan cairan protein yang terdapat pada nukleus dan membran plasma. Sitoplasma dibedakan menjadi dua, yaitu ektoplasma dan endoplasma. Ektoplasma terletak di bagian luar dekat membran plasma. Cairan ini lebih

transfaran dibandingkan endoplasma. Endoplasma terletak di bagian dalam dan diselubungi ektoplasma.

Ektoplasma dan endoplasma mempunyai peranan dalam pergerakan amoeba. Perubahan pada sel air amoeba menyebabkan terjadinya aliran sitoplasma. Hal tersebut menyebabkan terbentuknya pseudopodium.



Gambar 2.1 struktur tubuh *amoeba proteus*

(Sumber:http://3.bp.blogspot.com/_C6BxHqwEddU/TRfxrR3cZDI/AAAAAAAAABU/hqh1RxMgYjY/s1600/amoeba.jpg)

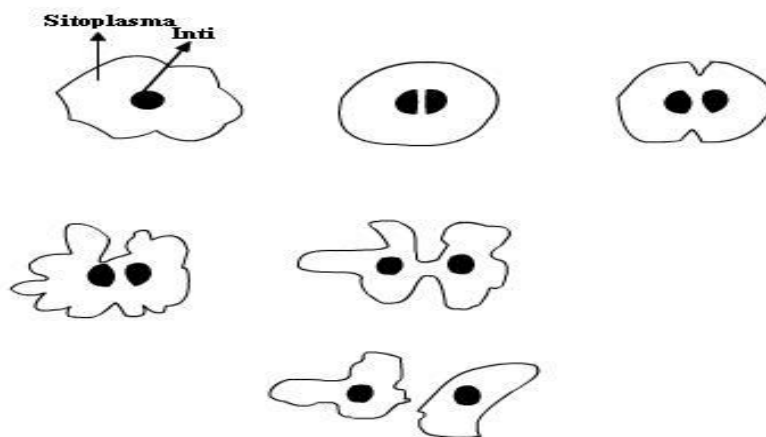
2) Pencernaan dan ekresi pada amoeba

Pada sitoplasma amoeba terdapat pada vakuola kontraktil dan vakuola makanan. Vakuola kontrantil atau rongga sel berdenyut berfungsi sebagai alat ekresi zat sisa berupa cairan yang emngatur kadar air dalam sitoplasma. Oleh karena itu vakuola kontraktil sasing disebut osmoregulator (pengatur tekanan osmosis) dan menimbulkan gerakan seperti berdenyut. Vakuola makanan berfungsi untuk mencerna makanan yang berbentuk padatan.

Makanan yang ditangkap oleh sel amoeba secara fagositosis. Proses tersebut dilakukan oleh pseudopodium. Pseudopodium mengelilingi molekul makanan yang ditangkap. Setelah molekul makanan terkurung, selaput plasma amoeba yang berlangsung bersentuhan dengan makanan akan terbentuk vakuola makanan. Di dalam vakuola inilah makanan yang tersebut dicerna.

3) Reproduksi amoeba

Reproduksi amoeba dengan cara membelah diri yaitu dengan belahan biner. Pada pembelahan biner, satu sel induk akan menjadi dua sel baru. Pembelahan biner dimulai dengan memanjangkan inti sel amoeba. Selanjutnya inti sel membelah dan diikuti pembagian sitoplasma menjadi dua bagian. Akhirnya, dihasilkan dua sel amoeba baru yang memiliki kesamaan bentuk dan sifat.



Gambar 2.2 pembelahan biner pada amoeba sp.

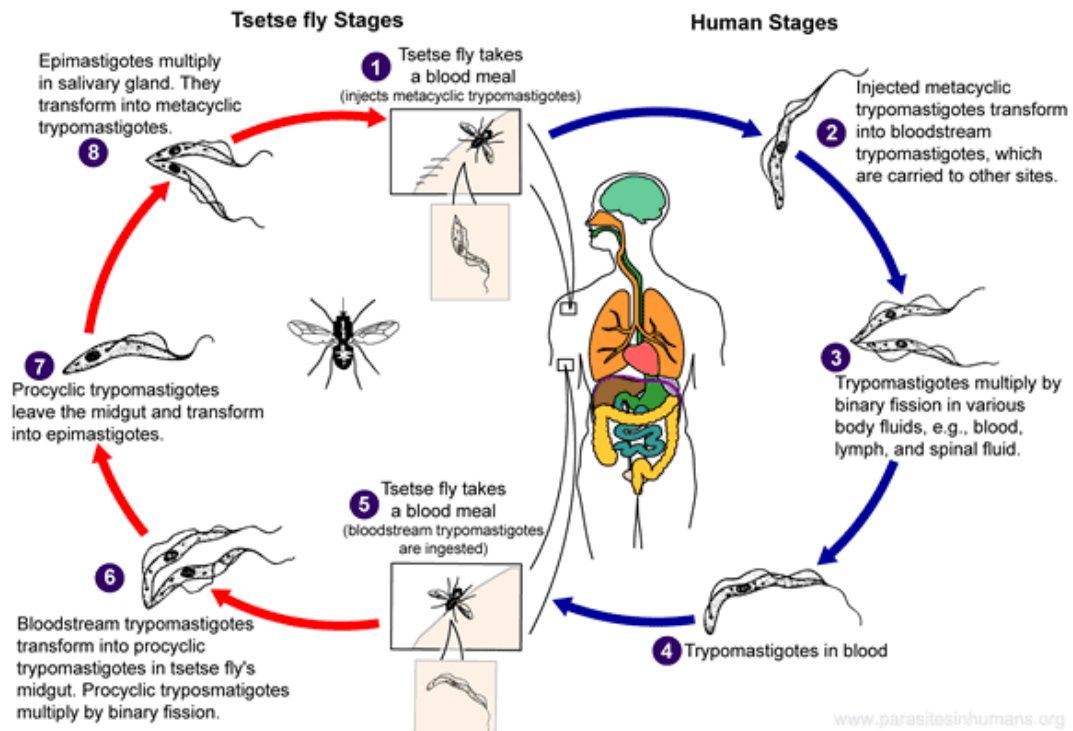
(Sumber: [http://3.bp.blogspot.com/_n9nytwY_jek/TS8oQCN8xHI/AAAAAAAAACU/v5pYyLVVZkU/s640/pembelahan biner.gif](http://3.bp.blogspot.com/_n9nytwY_jek/TS8oQCN8xHI/AAAAAAAAACU/v5pYyLVVZkU/s640/pembelahan%20biner.gif))

b. Flagellata (Mastigophora)

Pada umumnya, flagelata memiliki bentuk sel oval atau bulat dengan membran flasma yang kuat karena dilindungi oleh plikel. Flagellata bergerak dengan flagel (bulu cambuk) dan hidup diperairan tawar, laut, tanah basah atau parasit pada tubuh organisme lain. Reproduksi dilakukan dengan pembelahan biner yang belangsung secara membujur. Berdasarkan ada atau tidaknya plastida, flagelata dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu zooflagelata dan fitoflagelata.

1) Zooflagelata

Zooflagelata merupakan jenis flagel yang tidak memiliki plastida sehingga bersifat heterotof. Kelompok organisme ini memperoleh makanan dengan memangsa organisme lain atau mengambil zat organik yang tersedia di lingkungan tempat hidupnya. Umumnya, flagelata dikenal sebagai penyebab penyakit pada manusia dan hewan. Dari sekian banyak zooflagelata yang ada, jenis yang sudah sangat dikenal dalam kehidupan manusia terutama di benua afrika adalah *trypanosoma gambiense* dan *trypanosoma rhodesiense* yang menyebabkan penyakit tidur dengan hewan perantara *Tse-tse*. Kedua jenis organisme ini hidup dan bereproduksi dalam darah dan sistem saraf vertebrata, termasuk manusia.



Gambar 2.3 daur hidup typosoma

(Sumber: http://3.bp.blogspot.com/_C6BxHqwEddU/TRfxrR3cZDI/AAAAAAAAABU/hqh1RxMgYjY/s1600/typosoma.jpg)

2) Fitoflagellata

Fitoflagellata mempunyai plastida sehingga mampu menyediakan makanan sendiri melalui proses fotosintesis (autotrof). Dalam ekosistem air tawar, fitoflagellata sering disebut fitoplankton dan berperan sebagai produsen bagi organisme lainnya contohnya *Euglena gracilis*

Gambar euglena

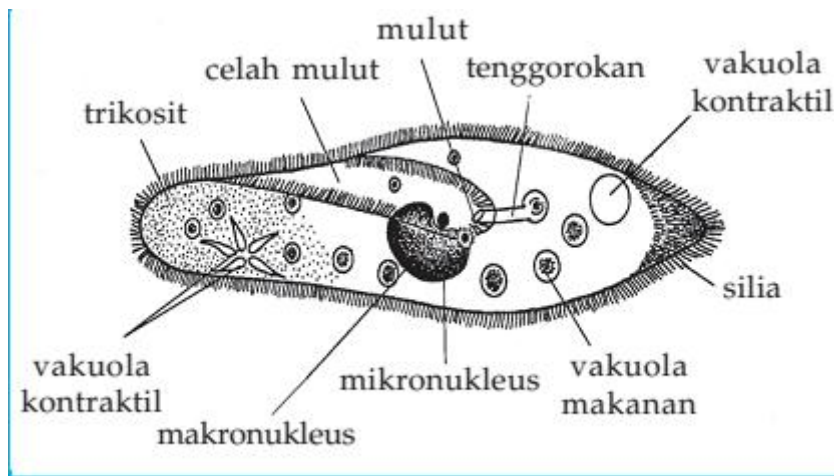
c. Ciliata

Seluruh organisme yang tergolong kelompok ciliata bergerak dengan silia (bulu getar). Silia tersebar merata di seluruh permukaan tubuh, di bagian tepi tubuh, atau terdapat di bagian tertentu dari tubuhnya. Ciliata merupakan kelompok

terbear dari protozoa. Sebagai alat gerak ciliata juga berfungsi sebagai penerima rangsang dan penangkap makanan. Ciliata hidup di perairan tawar dan laut yang banyak mengandung zat organik. Beberapa diantaranya hidup sebagai parasit dalam tubuh organisme lain beberapa contoh ciliata antara lain *vorticella sp*, *paramecium sp*.. Organisme ini salah satu organisme yang sangat dikenal karena relatif mudah ditemukan, yaitu pada air rendaman jerami atau rumput.

1) Struktur tubuh *paramecium caudatum*

Secara umum bentuk tubuh *paramecium caudatum* menyerupai sandal sehingga sering disebut binatang sandal yang terlihat pada gambar paramecium. Bagian ujung anterior tumpul, sedangkan bagian ujung belakang posterior meruncing dengan bulu getar di seluruh permukaan tubuhnya. Oleh karena itu membran sel tersusun atas sel senyawa pelikel, *paramecium caudatum* memiliki bentuk tubuh tetap dan dua macam sitoplasma, yaitu endoplasma dan ektoplasma. Di dalamnya terdapat tikosit yang diduga berfungsi sebagai alat pertahanan tubuh atau alat penangkap mangsa. Di ujung anterior ditemukan mulut sel berbentuk celah yang berhubungan dengan sitofaring. Anus terletak dibelakang celah mulut dan berfungsi sebagai alat ekskresi (pengeluaran) sisa-sisa makanan. Berbeda dengan jenis protozoa lainnya.



Gambar 2.4 struktur tubuh paramecium

(Sumber: http://www.dw-world.de/image/0,,2857035_1,00.jpg)

2) Reproduksi paramecium

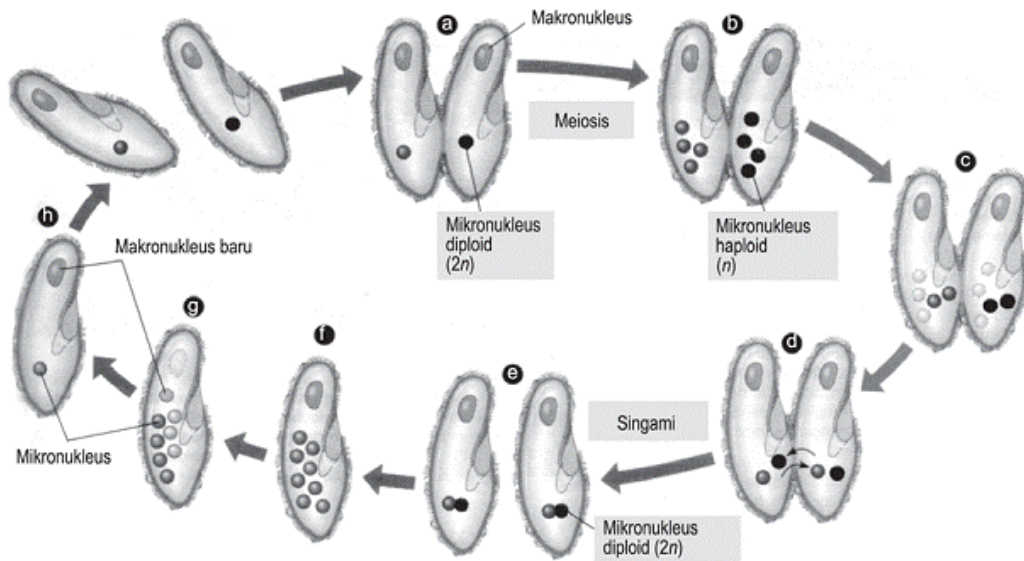
Paramecium melakukan proses reproduksi melalui dua cara yaitu secara aseksual dan seksual

a) Reproduksi aseksual

Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembelahan biner. Proses ini dilakukan dengan pembelahan mikronukleus secara mitosis menjadi dua bagian yang sama, selanjutnya bergerak ke arah kutub berlawanan. Setelah itu, terjadi pembelahan makronukleus secara mitosis, diikuti pembentukan sitofaring dan vakuola kontraktil.

b) Reproduksi seksual

Reproduksi seksual pada *paramecium* berlangsung melalui konjugasi karena jenis *paramecium* belum diketahui dengan pasti.



Gambar 2.5 konjugasi pada paramecium

(Sumber: <http://www.horton.ednet.ns.ca>)

d. Sporozoa

Sporozoa memiliki karakteristik yang sedikit berbeda jika dibandingkan dengan anggota lainnya. Kelompok ini tidak mempunyai alat gerak sehingga tidak dapat bergerak secara aktif. Pada umumnya, sporozoa hidup sebagai parasit pada tubuh hewan atau manusia.

1) Struktur tubuh sporozoa

Sporozoa berbentuk bulat dan oval dengan sebuah inti sel. Anggota kelompok ini tidak memiliki vakuola kontraktil. Dengan menggunakan seluruh permukaannya, organisme yang tergolong sporozoa menyerap makanan secara difusi. Demikian pula dengan proses respirasi dan ekresi, keduanya berlangsung secara difusi. Demikian juga dengan proses respirasi dan ekskresi

keduanya berlangsung secara difusi melalui seluruh permukaannya. Contoh anggota kelompok sporozoa adalah sebagai berikut.

1. *Emaria stiaide* hidup sebagai parasit sebagai epitel hewan vertebrata dan avertebrata.
2. *Plasmodium*, hidup sebagai parasit pada kelenjar kelamin cacing tanah.
3. *Plasmodium*, hidup sebagai parasit pada sel darah merah manusia atau vertebrata lain.
4. *Toxoplasma*, menginfeksi tubuh manusia dengan vektor perantara kucing

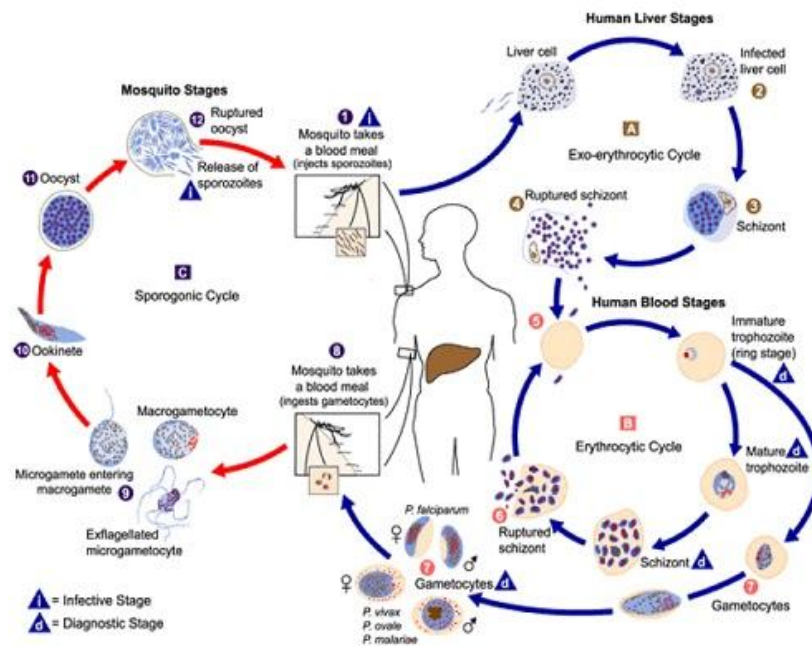
Berdasarkan contoh diatas, plasmodium merupakan anggota sporozoa yang lebih banyak dikenal, karena menyebabkan penyakit malaria.

2) Reproduksi *plasmodium*

Plasmodium melakukan proses reproduksi melalui dua cara, yaitu secara aseksual dan seksual yang terjadi secara bergiliran (metagenesis).

Reproduksi secara aseksual dilakukan dengan pembelahan berganda. Pada setiap siklus, terjadi pembelahan sel berulang kali sehingga terbentuk banyak inti sel yang dikelilingi sitoplasma kemudian akan tumbuh sebagai individu baru. Proses reproduksi aseksual berlangsung di dalam tubuh manusia.

Reproduksi secara aseksual terjadi dalam tubuh nyamuk *anopheles* betina melalui penggabungan mikrogamet dan makrogamet yang kemudian di kenal dengan sporogoni. Proses aseksual dan seksual *plasmodium* selengkapnya lihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.6 siklus hidup plasmodium

(Sumber: <http://diverge.hunter.cuny.edu>)