

BAB II

KAJIAN TEORETIS

A. Kajian Teori

1. Hasil Belajar

Menurut Slameto (2003: 16) “Belajar adalah mencari, menemukan dan melihat pokok permasalahannya.” Belajar juga dikatakan sebagai upaya memecahkan persoalan yang dihadapi. Hal ini membawa konsekuensi kegiatan mengajar dalam proses pengajarannya juga harus menyesuaikan kondisi yang problematis dan guru membimbingnya. Kemudian pengajaran yang dikatakan berhasil baik itu berdasarkan pada pengakuan bahwa belajar secara esensial merupakan proses yang bermakna, bukan suatu yang berlangsung secara mekanis belaka, tidak sekedar rutinitas.

Seseorang siswa dikatakan telah belajar jika adanya perubahan tingkah laku padasiswa tersebut, yaitu perubahan tingkah laku yang menetap. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perubahan tingkah laku pada siswa tersebut merupakan hasil dari belajar. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Sudjana (2005: 3) bahwa “hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku.”

Hasil belajar menurut Safrudin (2009: 4) merupakan perubahan perilaku yang diperoleh setelah mengalami aktivitas belajar. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan Sudjana (2005: 22).

Bahwa ”hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya”.

Dari berbagai pendapat di atas, penulis dapat menyimpulkan bahwa hasil

belajar adalah suatu kemampuan atau keterampilan yang dimiliki oleh siswa setelah siswa tersebut mengalami aktivitas belajar. Dan berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat diketahui bahwa hasil belajar yang telah diperoleh siswa merupakan pedoman bagi guru untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi yang diajarkan.

Keberhasilan pendidikan formal di sekolah-sekolah banyak ditentukan oleh keberhasilan proses belajar mengajar. Dalam proses belajar mengajar disekolah terjadi dua kegiatan yang saling berinteraksi secara aktif, yaitu kegiatan belajar yang dilakukan oleh siswa dan kegiatan mengajar yang dilakukan oleh guru. Interaksi kegiatan antara guru dengan siswa terjadi karena terikat oleh tujuan-tujuan yang akan dicapai yakni kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Untuk mencapai tujuan tersebut, guru memilih bahan, model, alat dan yang sesuai dengan karakteristik bahan pelajaran dan karakteristik siswa belajar.

Dari beberapa pengertian di atas penulis menyimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan keterampilan, sikap dan keterampilan yang diperoleh siswa setelah ia menerima perlakuan yang diberikan oleh guru sehingga dapat mengkonstruksikan pengetahuan itu dalam kehidupan sehari-hari.

B. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Aspek-aspek kemampuan hasil belajar di bagi dalam tiga golongan yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomor.

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari

penerimaan stimulasi eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Hasil belajar kognitif tidak merupakan kemampuan tunggal. (purwanto,2013,h.50)

Hasil belajar efektif adalah kelompok tingkah laku yang tergolong dalam kemampuan sikap dan nilai. Tipe hasil belajar efektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti perhatiannya terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar dan hubungan social (Cartono, 2010, h. 97)

Hasil belajar psikomotorik adalah kelompok tingkah laku yang tergolong dalam bentuk keterampilan otot atau keterampilan fisik. Hasil belajar psikomotoris tampak dalam bentuk keterampilan (Skill) dan kemampuan bertindak individu. (Cartono, 2010, h, 99)

C. Pembelajaran

Pembelajaran adalah pemberdayaan potensi peserta didik menjadi kompetensi. Kegiatan pemberdayaan ini tidak dapat berhasil tanpa ada orang yang membantu. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (Syaiful Sagala, 2011: 62) pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

D. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Banyak hal yang mempengaruhi pada saat proses belajar agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan hasil belajar yang diperoleh siswa baik. Faktor-faktor hasil belajar pun bukan hanya pada saat proses pembelajaran, tetapi faktor internal pun sangat mempengaruhi. Seperti yang diungkapkan Slameto (2003 : 47) faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar itu dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu :

1) Faktor Internal

- a) Faktor fisiologis secara umum kondisi fisiologis seperti kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan lelah dan capek, tidak dalam keadaan cacat jasmani dan sebagainya. Hasil tersebut dapat mempengaruhi peserta didik dalam menerima materi pelajaran. Kondisi fisik normal terutama meliputi keadaan otak, panca indera, anggota tubuh.
- b) Faktor Psikologis setiap individu dalam hal ini peserta didik pada dasarnya memiliki kondisi psikologis yang berbeda-beda tentunya hal ini turut mempengaruhi hasil belajarnya. Beberapa faktor psikologis meliputi intelegensi (IQ), perhatian, minat, bakat, motif, motivasi, kognitif dan daya nalar peserta didik.

2) Faktor Eksternal

a) Faktor Lingkungan Keluarga

Suasana lingkungan rumah yang cukup tenang, adanya perhatian orangtua terhadap proses perkembangan belajar siswa.

- b) Faktor instrumental adalah faktor yang keberadaan dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar siswa yang diharapkan. Faktor-faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk tercapainya tujuan-tujuan belajar yang direncanakan. Faktor-faktor instrumental ini berupa kurikulum, sarana dan guru.

E. Tujuan Pembelajaran

Dalam permendiknas RI No. 52 Tahun 2008 mengenai standar proses pembelajaran menyatakan bahwa:

Tujuan pembelajaran memberikan petunjuk untuk memilih isi mata pelajaran, menata urutan topik-topik, mengalokasikan waktu, petunjuk dalam memilih alat-alat bantu pengajaran dan prosedur pengajaran, serta menyediakan ukuran (standar) untuk mengukur prestasi belajar siswa.

F. Model Pembelajaran

Menurut Gunawan (2005: 126) mengungkapkan model pembelajaran dalam konteks perencanaan program. Dalam pembahasan ini model pembelajaran ini menggunakan satu model yaitu *Experiential Learning* (model pembelajaran melalui pengalaman) atau eksperimen.

Model ini memberikan kesempatan pada siswa untuk memperlakukan lingkungan mereka dengan keterampilan-keterampilan berpikir yang tidak berhubungan dengan suatu bidang study atau mata pelajaran khusus. Model ini didasarkan pada temuan-temuan piaget bahwa perkembangan kognitif terjadi

ketika anak-anak berinteraksi dengan aspek-aspek lingkungan mereka yang membingungkan atau nampak bertentangan. Oleh sebab itu, apabila model ini digunakan, waktu belajar harus diisi dengan kegiatan-kegiatan yang dapat menumbuhkan kembangkan rasa ingin tahu siswa dan menarik seluruh perhatian mereka.

Model ini menitik beratkan pada cara-cara siswa memproses informasi, pertumbuhan pribadi, dan keterampilan berinteraksi sosial. Untuk menggunakan model ini secara efektif, maka seorang guru harus: menyediakan benda-benda atau bahan-bahan konkrit untuk digunakan, ditelaah, atau di teliti oleh siswa, menyediakan serangkaian kegiatan yang cukup jelas sehingga menjamin pemenuhan minat siswa dan menumbuhkan rasa keterlibatan mereka, mengatur kegiatan-kegiatan sehingga siswa yang berbeda tingkat, perkembangan kognitifnya akan belajar satu sama lain, mengembangkan teknik-teknik bertanya untuk mengungkapkan alasan-alasan siswa yang mendasari respons-respons mereka, menciptakan lingkungan kelas yang dapat meningkatkan perkembangan proses-proses kognitif.

G. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat menolong siswa untuk meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan pada era globalisasi saat ini. *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan untuk pertama kali oleh Prof. Howard Barrows sekitar tahun 1970-an dalam pembelajaran ilmu medis di McMaster University Canada (Amir, 2009 : 44).

Model pembelajaran ini menyajikan suatu masalah yang nyata bagi siswa sebagai awal pembelajaran kemudian diselesaikan melalui penyelidikan dan diterapkan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah.

1. Tahap-tahap Pembelajaran *Problem Based Learning*

- a) Proses orientasi peserta didik pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistic yang diperlukan, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah, dan mengajukan masalah.
- b) Mengorganisasi peserta didik. Pada tahap ini guru membagi peserta didik kedalam kelompok, membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah.
- c) Membimbing penyelidikan individu atau kelompok. Pada tahap ini guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan. Melaksanakan eksperimen atau penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- d) Mengembangkan dan menyajikan hasil. Pada tahap ini guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan laporan, dokumentasi dan membantu mereka berbagi tugas dengan sesama temannya.
- e) Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

(Trianto, 2007: 35)

2. Kelebihan dan kelemahan Model *Problem Based Learning*

Sebagai suatu model pembelajaran, *Problem Based Learning* (PBL) memiliki beberapa kelebihan, diantaranya:

1) Kelebihan

- a) Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- b) Meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa,
- c) Membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan siswa untuk memahami masalah dunia nyata.
- d) Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuannya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Disamping itu, PBL dapat mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- e) Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- f) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- g) Mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.
- h) Memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata. (Sanjaya, 2007: 41)

2) Kelemahan.

Disamping kelebihan diatas, PBL juga memiliki kelemahan, diantaranya:

- a) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
- b) Untuk sebagian siswa beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah mengapa mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang mereka ingin pelajari. (Sanjaya, 2007: 42)

H. Model Kooperatif Tipe (TPS) *Think Pair Share*

1. Pengertian (TPS) *Think Pair Share*

Pengertian *Think Pair Share* menurut Trianto (2010:81) adalah :” *Think Pair Share* (TPS) atau berpikir berpasangan berbagi adalah merupakan jenis pembelajaran kooperatif yang dirancang untuk mempengaruhi interaksi siswa”. Sedangkan menurut Suyatno (2009: 54) mengatakan bahwa : “TPS adalah model pembelajaran kooperatif yang memiliki prosedur ditetapkan secara eksplisit memberikan waktu lebih banyak kepada siswa untuk memikirkan secara mendalam tentang apa yang dijelaskan atau dialami (berfikir, menjawab, dan saling membantu satu sama lain)”.

Berdasarkan pendapat di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa *Think Pair Share* (TPS) adalah model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk

bekerjasama dalam kelompok-kelompok kecil dengan tahap *thinking* (berfikir), *pairing* (berpasangan), dan *sharing* (berbagi).

2. Keunggulan *Think Pair Share*

Model pembelajaran tipe TPS ini memiliki beberapa keuntungan. Menurut Kunandar, (2009: 367) menyatakan bahwa "tipe *think pair share* memiliki keuntungan yaitu "mampu mengubah asumsi bahwa model resitasi dan diskusi perlu diselenggarakan dalam setting kelompok kelas secara keseluruhan".

Dan menurut Buchari (2009: 91) menyatakan bahwa " prosedur yang digunakan dalam *think pair share* dapat memberi siswa lebih banyak waktu berpikir, untuk merespon dan saling bantu. Guru memperkirakan hanya melengkapinya penyajian singkat atau siswa membaca tugas".

Jadi dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa TPS merupakan teknik sederhana yang mempunyai keuntungan dapat mengoptimalkan partisipasi siswa dalam mengeluarkan pendapat, dan meningkatkan pengetahuan. Siswa meningkatkan daya pikir (*thinking*) terlebih dahulu, sebelum masuk ke dalam kelompok berpasangan (*pairing*), kemudian di bagi ke dalam kelompok (*sharing*). Pada tipe TPS setiap siswa saling berbagi ide, pemikiran atau informasi yang mereka ketahui tentang permasalahan yang diberikan oleh guru, dan bersama-sama mencari solusinya. Hal ini dapat membuat siswa meninjau dan memecahkan permasalahan yang dari sudut yang berbeda, namun menuju ke arah jawaban yang sama.

3. Tujuan *Think Pair Share*

Tujuan *think pair share* tidak jauh berbeda dengan tujuan dari model pembelajaran kooperatif. Menurut Nurhadi (2004: 66) tujuan dari TPS adalah ”tujuan secara umumnya adalah untuk meningkatkan penguasaan akademik, dan mengajarkan keterampilan sosial”.

Selanjutnya menurut Trianto (2009: 59) berpendapat bahwa “Tujuan pembelajaran kooperatif TPS adalah a) dapat meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademik, b) unggul dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, c) membantu siswa menumbuhkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari model kooperatif tipe TPS adalah untuk meningkatkan penguasaan akademik, mengajarkan keterampilan sosial dan membantu siswa dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit.

4. Karakteristik *Think Pair Share*

Untuk mengetahui tentang model kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) kita juga perlu mengetahui karakteristiknya Menurut Atik (2007: 5) menyatakan karakteristik model kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) ada 3 langkah utama yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran, yaitu langkah *Think* (berpikir secara individu), *pair* (berpasangan) dan *share* (berbagi jawaban dengan pasangan lain atau dengan seluruh kelas). Secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut:

1) *Think* (berpikir)

Pada tahap *think*, guru mengajukan suatu pernyataan atau masalah yang dikaitkan dengan pembelajaran, siswa ditugasi untuk berpikir secara mandiri mengenai pertanyaan atau masalah yang diajukan. Dalam menentukan batasan waktu pada tahap ini guru harus mempertimbangkan pengetahuan dasar siswa untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Kelebihan dari tahap ini adalah adanya teknik “*time*” atau waktu berfikir yang memberikan kesempatan pada siswa untuk berpikir mengenai jawaban mereka sendiri sebelum pertanyaan tersebut dijawab oleh siswa lain. Selain itu, guru dapat mengurangi masalah adanya siswa yang berbicara, karena tiap siswa memiliki tugas untuk dikerjakan sendiri.

1) *Pair* (berpasangan)

Langkah kedua ini guru menugasi siswa untuk berpasangan dan diskusikan mengenai apa yang telah mereka pikirkan. Interaksi selama proses ini dapat menghasilkan jawaban bersama. Setiap pasangan siswa saling berdiskusi mengenai hasil jawaban mereka sebelumnya sehingga hasil yang didapat menjadi lebih baik karena siswa mendapat tambahan informasi dan pemecahan masalah yang lain.

3) *Share* (berbagi)

Pada langkah akhir ini guru menugasi pasangan-pasangan tersebut untuk berbagi hasil pemikiran mereka dengan pasangan yang lain atau dengan seluruh kelas. Pada langkah ini akan menjadi lebih efektif apabila guru berkeliling dari pasangan satu ke pasangan yang lainnya. Langkah *share* (berbagi) merupakan

penyempurnaan dari langkah-langkah sebelumnya, dalam arti bahwa langkah ini menolong semua kelompok untuk menjadi lebih memahami mengenai pemecahan masalah yang diberikan berdasarkan penjelasan kelompok lain.

5. Langkah- Langkah Pembelajaran Dengan Menggunakan *Think Pair*

Share

Model kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) mempunyai langkah-langkah pembelajaran tersendiri walaupun tidak terlepas dari konsep umum langkah-langkah kooperatif. Langkah-langkah TPS menurut Kunandar (2009: 367) sebagai berikut:

1) Langkah 1: Berpikir (*Thinking*), yaitu guru mengajukan pertanyaan atau isu yang terkait dengan pelajaran dan siswa diberi waktu satu menit untuk berpikir sendiri mengenai jawaban atau isu tersebut. 2) Langkah 2: Berpasangan (*Pairing*), yakni guru meminta kepada siswa untuk berpasangan dan mendiskusikan mengenai apa yang dipikirkan. 3) Langkah 3: Berbagi (*Sharing*), yakni guru meminta pasangan-pasangan tersebut untuk berbagi atau bekerjasama dengan kelas secara keseluruhan mengenai apa yang telah mereka bicarakan.

Pendapat di atas dipertegas lagi oleh Nurhadi (2004: 67) yaitu: 1) Berpikir (*thinking*), yaitu guru mengajukan pertanyaan atau isu yang terkait dengan pelajaran kemudian siswa diberikan waktu satu menit untuk berfikir sendiri mengenai jawaban atau isu tersebut. 2) Berpasangan (*pairing*), yaitu guru meminta kepada siswa untuk berpasangan dan mendiskusikan mengenai apa yang telah dipikirkan. 3) Berbagi (*sharing*), dimana guru meminta pasangan- pasangan

tersebut untuk berbagi atau bekerjasama dengan kelas secara keseluruhan mengenai apa yang telah mereka bicarakan.

Sedangkan sintak-sintak TPS menurut Suyatno (2009: 54) adalah guru menyajikan materi klasikal, berikan persoalan kepada siswa dan siswa bekerja kelompok dengan cara berpasangan sebangku- sebangku (*Think- pair*), presentasi kelompok (*share*), kuis individual, buat skor perkembangan siswa, umumkan hasil kuis dan berikan reward.

Kemudian dijelaskan oleh Buchari (2009: 91) sintak- sintak TPS sebagai berikut

pertanyaan diajukan untuk keseluruhan kelas, lalu setiap siswa memikirkan jawabanya, kemudian siswa dibagi berpasangan dan diskusi. Pasangan ini melaporkan hasil diskusinya dan berbagai pemikiran dengan seluruh kelas.

Dari beberapa pendapat para ahli tersebut penulis menyimpulkan bahwa langkah-langkah penggunaan tipe *Think Pair Share* yaitu dengan memberikan suatu masalah kepada siswa sehingga siswa berpikir sendiri tentang masalah yang telah diberikan. kemudian siswa diminta duduk berpasangan untuk mendiskusikan masalah yang telah diberikan, lalu masalah yang telah didiskusikan tersebut dipresentasi/ditampilkan di depan kelas agar siswa bisa berbagi dengan siswa yang lain tentang apa yang telah didiskusikan. Pada kegiatan ini guru akan berkeliling dari pasangan yang satu ke pasangan yang lainnya untuk menerima dan memantau laporan dari siswa tentang apa yang telah mereka diskusikan.

Jadi berdasarkan pendapat di atas, maka peneliti menggunakan langkah-langkah pembelajaran yang dikemukakan oleh Kunandar karena menurut peneliti

langkah-langkah tersebut mudah dipahami dan peneliti rincikan sehingga pembelajaran yang diberikan dengan mudah akan dikuasai oleh siswa sebab mereka bisa bekerjasama dengan baik.

I. Hasil Belajar Ranah Kognitif

Aspek-aspek kemampuan hasil belajar di bagi dalam tiga golongan yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Ranah kognitif merupakan ranah yang berhubungan dengan pengetahuan. Bloom (Munaf : 67) menjelaskan bahwa domain kognitif terdiri atas enam kategori yaitu sebagai berikut :

- 1) Ingatan (C1), merupakan kemampuan menyatakan kembali fakta, konsep prosedur yang telah dipelajari. Tingkatan ini adalah tingkatan yang paling rendah namun menjadi prasyarat ke tingkat selanjutnya;
- 2) Pemahaman (C2), merupakan salah satu jenjang kemampuan proses berfikir dimana siswa dituntut untuk memahami yang berarti mengetahui sesuatu hal dan dapat melihatnya dari berbagai segi. Dalam kemampuan ini termasuk kemampuan untuk mengubah satu bentuk menjadi bentuk lain, misalnya dari bentuk verbal menjadi bentuk rumus;
- 3) Penerapan (C3), merupakan kemampuan untuk menggunakan prinsip, teori, hukum, aturan, maupun metode yang dipelajari dalam situasi baru atau pada situasi kongkrit. Tingkatan ini merupakan jenjang yang lebih tinggi dari pemahaman;
- 4) Analisis (C4), usaha untuk memilah integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hirarkinya dan susunannya. Analisi

merupakan kecakapan yang kompleks yang memanfaatkan dari ketiga tipe sebelumnya;

- 5) Sintesis (C5), merupakan kemampuan untuk mengintegrasikan bagian-bagian yang terpisah menjadi suatu keseluruhan yang terpadu, sehingga menjadi pola yang berkaitan secara logis;
- 6) Evaluasi (C6), merupakan pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, pemecahan, materi dan kriteria tertentu berdasarkan kriteria tertentu. Evaluasi merupakan kemampuan untuk membuat pertimbangan terhadap suatu situasi, nilai-nilai atau ide-ide. Untuk dapat membuat suatu penelitian, seseorang harus memahami, menerapkan, menganalisis dan mensintesis terlebih dahulu.

J. Analisis dan Pengembangan materi pembelajaran

1. Materi Alga

Alga adalah Protista yang bersifat fotoautotrof karena memiliki kloroplas yang mengandung klorofil atau plastisida yang berisi berbagai pigmen fotosintetik lainnya. Ganggang mudah ditemukan di lingkungan perairan, baik di air tawar maupun di air laut. Ada yang hidup menempel di suatu tempat atau melayang-layang di dalam air. Ganggang menyebabkan air danau, air sawah, air kolam, atau akuarium tampak berwarna hijau. Namun, masyarakat sering keliru menyebutnya dengan lumut. Ganggang berbeda dengan lumut. Lumut tidak terendam air, sedangkan ganggang hidup dalam air. Bila dipegang, lumut terasa seperti beludru dan lebih kering, sedangkan ganggang atau alga terasa basah, kadang terdampar di

pantai, berbentuk menyerupai tumbuhan yang berwarna-warni (merah, hijau, coklat, atau kuning). (irnaningtyas, 2002: 187)

2. Ciri-ciri Alga

Beberapa ciri-ciri yang dimiliki oleh alga adalah sebagai berikut.

- 1) Ukuran dan bentuk tubuh ganggang, tubuh ganggang ada yang bersel satu (uniseluler), ada pula yang bersel banyak (multiseluler).
- 2) Memiliki bentuk tubuh yang tetap karena sel-sel nya memiliki dinding sel.
- 3) Sel ganggang memiliki struktur mirip sel tumbuhan, yaitu bersifat eukariotik (memiliki membrane inti) serta memiliki dinding sel dan kloroplas.
- 4) Memiliki struktur yang kaku. Dinding sel nya mengandung zat kapur, silika, protein, atau campur
- 5) Habitat di perairan, kulit pohon, tanah lembap, dan melekat pada tubuh hewan. Suatu alga yang disebut zooxantela dapat hidup di dalam tubuh hewan atau tumbuhan dan menjadi sumber oksigen dan makanan bagi organisme tersebut. (Freeman, 2008)

3. Reproduksi Alga

Alga bereproduksi secara aseksual, seksual, atau keduanya. *Reproduksi aseksual* pada alga dilakukan dengan cara membelah diri, fragmentasi, dan membentuk spora aseksual. Cara membelah diri paling banyak dilakukan oleh alga. *Fragmentasi* dilakukan oleh koloni alga, misalnya *Oscillatoria* dan *Gleocapsa*. *Fragmentasi* adalah pemutusan bagian atau filamen tubuh, kemudian terbentuk koloni baru. Bagian atau filamen tubuh alga yang dapat berkembang yang menjadi koloni baru disebut *horgomonium*. Spora aseksual yang dihasilkan

oleh alga antara lain zoospora (spora kembara), aplanospora, dan aukspora. Zoospora bersifat motil karena berflagela, sedangkan aplanospora nonmotil. *Reproduksi seksual* alga dilakukan saat kondisi lingkungan tidak sesuai. Ada tiga tipe reproduksi seksual alga, yaitu isogami, heterogami, dan oogami. *Isogami* adalah peleburan dua gamet yang identik (*isogamet*), *heterogami* adalah peleburan antara gamet jantan dan betina (*heterogamet*), *oogami* adalah peleburan dua gamet yang sangat berbeda. Alga ada yang langsung mengalami *metagenesis* atau pergiliran keturunan antara generasi penghasil gamet (*gametofit*) dan generasi penghasil spora (*sporofit*). Misalnya, ulva (alga hijau).

4. Klasifikasi Alga

Klasifikasi Alga, alga diklasifikasikan berdasarkan perbedaan pigmen berdasarkan perbedaan pigmen yang dominan. Lebih kurang 30.000 spesies alga dapat diklasifikasikan menjadi empat filum, yaitu Chlorophyta (alga hijau) phaeophyta (alga coklat), dan rodophyta (alga merah). (Priadi, 2003: 39-40)

1) Filum Chlorophyta (Alga Hijau),

Alga hijau mengandung klorofil a dan b serta pigmen karoten yang menghasilkan warna berbeda- beda (antara warna hijau hingga hijau kekuningan). Didalam kloroplas terdapat *pirenoid*, yaitu butir protein pembentuk pati. Habitat alga hijau diperairan tawar, laut, danau asin, sumber air panas, dan batang pohon. Contohnya, rotococcus, Chlorella, Ulva, Spirogym dan Ulothrix. *Protococcus* merupakan alga hijau yang paling dikenal. Ciri-ciri nya adalah sel nya bulat (oval), bereproduksi dengan cara membelah diri, memiliki kloroplas yang besar, dan hidup di kulit batang pohon.

Ulva atau selada laut memiliki talus yang lebar, mengalami metagenesis, dan hidup di perairan laut, payau, dan batang pohon. Metagenesis yang terjadi pada ulva adalah pada fase reproduksi aseksual, ulva membentuk zoosporangium pada pinggir talus diploid. Zoosporangium akan menghasilkan zoospora (haploid) yang selanjutnya mengalami pembelahan mitosis membentuk talus haploid. Talus haploid merupakan generasi gametofit yang menghasilkan gamet jantan dan betina melebur membentuk zigot diploid. Zigot tersebut berkembang menjadi ulva diploid yang disebut generasi sporofit. Generasi sporofit membentuk zoospora melalui pembelahan meiosis. Zoospora kemudian membentuk generasi gametofit dan siklus reproduksi berulang kembali.

Chorella memiliki ciri uniselular, berbentuk bulat, bereproduksi dengan cara membelah diri, dan hidup di perairan tawar dan laut. Alga tersebut dapat hidup di dalam sel protozoa, jaringan hewan spons, dan ubur-ubur. *Chorella* merupakan bahan baku makanan protein sel tunggal.

Spyrogira berbentuk seperti benang berwarna hijau karena mengandung kloroplas berbentuk spiral. Di dalam kloroplasnya terdapat banyak pirenoid. *Spyrogira* bereproduksi secara seksual (melalui kojugasi) dan aseksual. Alga tersebut banyak yang mengapung di perairan tawar pada siang hari.

Ulothrix hidup melekat di permukaan batuan menggunakan alat lekat yang disebut *holdfast*. Kloroplasnya berbentuk cincin terbuka. Reproduksi aseksualnya membentuk zoospore, sedangkan reproduksi seksual bertipe isogami. (Priadi, 2003 : 40-41)

Alga hijau memiliki anggota lebih dari 7.000 spesies. Sebagian besar alga hijau merupakan organisme akuatik, tapi beberapa jenis hidup di lingkungan yang lembap, seperti tanah, permukaan batu, dan batang pohon. Sebagai organisme akuatik, alga hijau umumnya hidup di air tawar atau di tanah yang lembap. Beberapa alga hijau ini menempel pada substrat berbatu di dasar laut dangkal. Bahkan, ada yang hidup bersimbiosis mutualisme dengan jamur membentuk lumut kerak. Beberapa ahli mengatakan bahwa alga hijau merupakan jembatan evolusi antara alga dan tumbuhan darat yang sebenarnya. Clegg dan Mackean, 2000: 553

1) Ciri-ciri alga hijau

Ciri-ciri Chlorophyta adalah sebagai berikut :

- a) Ada yang bersel satu, ada yang membentuk koloni.
- b) Bentuk tubuhnya ada yang bulat, filamen, lembaran, dan ada yang menyerupai tumbuhan tinggi.
- c) Bentuk dan ukuran kloroplas beraneka ragam, ada yang seperti mangkok, busa, jala, atau bintang. Di dalam kloroplas terdapat ribosom dan DNA. Selain itu terdapat pirenoid sebagai tempat penyimpanan hasil asimilasi yang berupa tepung dan lemak. Organel lainnya adalah badan Golgi, mitokondria, dan retikulum endo-plasma.
- d) Pada sel reproduktif yang motil terdapat pigmen yang disebut stigma (bintik mata merah).
- e) Di dalam sitoplasma sel yang dapat bergerak terdapat vakuola kontraktil, Vakuola kontraktil berfungsi sebagai alat osmoregulasi.

f) Inti sel alga hijau memiliki dinding, sehingga bentuknya tetap. Inti yang demikian disebut eukarion.

g) Pada alga hijau yang motil terdapat dua flagela yang sama panjang.

2) Habitat

Habitat alga ini di air tawar, air laut, dan tanah-tanah yang basah. Ada pula yang hidup di tempat yang kering.

3) Cara hidup

Alga hijau hidup secara autotrof. Alga ini berwarna hijau karena adanya klorofil a, b, beta-karoten, dan santofil. Ada pula yang bersimbiosis dengan jamur membentuk lumut kerak.

4) Reproduksi

Reproduksi aseksual terjadi dengan pembentukan zoospora, yaitu spora yang dapat bergerak atau berpindah tempat. Zoospora berbentuk seperti buah pir yang memiliki dua sampai empat bulu cambuk, vakuola kontraktil, dan satu bintik mata berwarna merah (stigma).

Reproduksi seksual berlangsung dengan konjugasi, yaitu bersatunya zigospora. Zigospora tidak mempunyai alat gerak.

Contoh alga hijau :



Gambar 2.1

2) Filum Rhodophyta (Alga merah)

Alga merah lebih dikenal sebagai rumput laut, contohnya *Eucheuma spinosum*, *Geledium*, *Glacilaria*, *Dictyota*, *Microcladia coulteri*, dan *Rhodomenia*. Sebagai besar alga tersebut hidup di laut dan sisanya di perairan tawar. Ciri-ciri antara lain sebagai berikut.

- a) Memiliki klorofil yang tertutup oleh pigmen merah (*fikoeritrin*).
- b) Dinding sel berupa selulosa dan getah.
- c) Cadangan makanan berupa floridean yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku agar-agar.

Siklus hidup beberapa jenis alga merah telah diketahui secara mendetail. Reproduksi seksual alga merah melalui peleburan antara sperma tidak berflagela dengan ovum.

Alga merah berwarna merah mempunyai ciri-ciri tubuh bersel banyak menyerupai benang/lembaran. Rhodophyta memiliki pigmen dominan fikoeritrin (merah). Rhodophyta sebagian besar hidup di perairan laut dengan substrat dasar berbatu, dari daerah intertidal sampai dengan perairan laut yang lebih dalam (zona fotik). Rhodophyta berkembang biak secara generatif dengan spermatium (tidak berflagel) dan sel telur, alga yang termasuk rhodophyta adalah *Eucheuma spinosum*. Alga ini dapat dimanfaatkan untuk membuat agar-agar. Contoh lainnya adalah *Geledium* dan *Glacillaria* yang juga digunakan untuk membuat agar-agar. Contoh yang lain yang merupakan parasit adalah *Palmaria*, *Bossiella*, dan *polysiphonia*. Campbell, 2003: 145

1) Ciri-ciri alga merah

- a) Talus berupa helaian atau berbentuk seperti pohon. Banyak alga merah yang tubuhnya dilapisi kalsium karbonat.
- b) Tidak memiliki flagela.
- c) Dinding sel terdiri dari komponen yang berlapis-lapis. Dinding sel sebelah dalam tersusun dari mikrofibril, sedangkan sisi luar tersusun dari lendir. Komponen kimia mikroribril terutama adalah *xilan*, sedangkan komponen kimia dinding mikrofibril luarnya adalah *manan*. Dinding sel alga merah mengandung polisakarida tebal dan lengket yang bernilai komersial.
- d) Memiliki pigmen fotosintetik fikobilin dan memiliki pirenoid yang terletak di dalam kloroplas. Pirenoid berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan atau hasil asimilasi. Hasil asimilasinya adalah sejenis karbohidrat yang disimpan dalam bentuk tepung fluorid, fluoridosid (senyawa gliserin dan galaktosa), dan tetes minyak. Tepung fluorid jika ditambah lodium menunjukkan warna kemerah-merahan.

2) Cara hidup

Alga merah umumnya bersifat autotrof. Akan tetapi ada pula yang heterotrof, yaitu yang tidak memiliki kromatofora dan bisaanya bersifat parasit pada alga lain.

3) Habitat

Alga merah umumnya hidup di laut yang dalam, lebih dalam daripada tempat hidup alga cokelat. Sepertiga dari 2500 spesies yang telah diketahui, hidup di perairan tawar dan ada juga yang hidup di tanah. Bisaanya organisme ini

merupakan penyusun terumbu karang laut dalam. Alga merah berperan penting dalam pembentukan endapan berkapur, baik di lautan maupun di perairan tawar.

4) Reproduksi

Alga merah dapat bereproduksi secara seksual dan aseksual. Reproduksi seksual terjadi melalui pembentukan dua anteridium pada ujung-ujung cabang talus. Anteridium menghasilkan gamet jantan yang disebut *spermatium*. Gametangium betina disebut *karpogonium* yang terdapat pada ujung cabang lain.

Karpogonium terdiri dari satu sel panjang. Bagian karpogonium bawah membesar seperti botol, sedangkan bagian atasnya membentuk gada atau benang dan dinamakan *trikogen*. Inti sel telur terdapat di bagian bawah yang membesar seperti botol.

Spermatium mencapai trikogen karena terbawa air (pergerakan secara pasif). Spermatium kemudian melekat pada trikogen. Setelah dinding perlekatan terlarut, seluruh protoplasma spermatium masuk dalam karpogonium. Setelah terjadi pembuahan, terbentuklah sumbat di bagian bawah karpogonium. Sumbat itu memisahkan karpogonium dan trikogen. Zigot hasil pembuahan akan membentuk benang-benang sporogen. Dalam sel-sel di ujung benang sporogen itu, terbentuk spora yang masing-masing memiliki satu inti dan satu plastida; spora tersebut dinamakan karpospora. Karpospora akhirnya keluar dari sel-sel ujung benang sporogen sebagai protoplasma telanjang berbulu cambuk. Karpospora ini mula-mula berkecambah menjadi protalium yang akhirnya tumbuh menjadi individu baru lengkap dengan alat-alat generatifnya.

Reproduksi aseksual terjadi dengan membentuk *tetraspora*. Tetraspora akan menjadi gametangium jantan dan gametangium betina. Gametangium jantan dan betina akan bersatu membentuk karposporofit. Karposporofit kemudian menghasilkan tetraspora, Contoh anggota-anggota Rhodophyta antara lain: *Corrallina*, *Palmaira*, *Batrachospermum moniliforme*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Eucheuma*, dan *Scicania furcellata*.

5) Peranan alga merah dalam kehidupan

Alga merah jenis tertentu dapat menghasilkan agar yang dimanfaatkan antara lain sebagai bahan makanan dan kosmetik, misalnya *Eucheuma spinosum*. Di beberapa negara, misalnya Jepang, alga merah ditanam sebagai sumber makanan. Selain itu juga dipakai dalam industri agar, yaitu sebagai bahan yang dipakai untuk mengeraskan/memadatkan media pertumbuhan bakteri. Beberapa alga merah yang dikenal dengan sebutan alga koral menghasilkan kalsium karbonat di dinding selnya. Kalsium karbonat ini sangat kuat dalam mengatasi terjangan ombak. Kelebihan ini menjadikan alga koral memiliki peran penting dalam pembentukan terumbu karang (Campbell et al. 2003; Solomon et al. 2005).

Contoh gambar alga merah :



Gambar 2.2

3) Filum Phaeophyta (Alga Cokelat),

Filum Phaeophyta lebih kurang 1.000 spesies alga cokelat hidup melekat pada bebatuan di perairan laut. Ciri-ciri alga cokelat yaitu, memiliki klorofil dan pigmen cokelat (*fukoxantin*), memiliki kantong udara agar tetap mengapung di dalam air, memiliki *holdfast* untuk melekat di bebatuan, dan memiliki struktur seperti batang (*stipe*) dan daun (*blade*). Reproduksi alga cokelat dapat dilakukan beberapa cara, yaitu : secara aseksual melalui fragmentasi dan membentuk zoospore, secara seksual melalui oogami atau isogami, dan metagenesis. Contoh alga cokelat adalah *Fucus*, *Sargassum*, *Laminaria*, *Macrocystis*, dan *Turbinaria*. Alga cokelat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pembuatan media pembiakan mikroba. Alga tersebut juga mengandung asam alginat yang bermanfaat untuk pembuatan tekstil, plastik, dan bahan kosmetik.

Di pantai kita dapat menemukan tumbuhan laut yang memiliki semacam gelembung gelembung udara. Tumbuhan itu berwarna cokelat dan biasanya bercabang-cabang. Tumbuhan laut ini di kelompokkan ke dalam phaeophyta (alga cokelat). Pheophyta ini mampu menghasilkan asam alginat yang sangat penting untuk bahan industri, seperti salep dan es krim. Pheophyta berkembang biak secara vegetatif dengan membentuk zoospora berflagel. Pheophyta berkembang biak secara generatif dengan membentuk reseptakulum, yaitu organ yang berisi alat perkembangbiakan pada ujung lembaran yang fertil (subur). Pada reseptakulum terdapat konseptakulum yang menghasilkan sel telur dan

spermatozoid. Contohnya phaeophyta, antara lain *Macrocystis*, *Laminaria*, *Turbinaria*, *Sargassum*, dan *Fucus Vesiculocus*. Clegg dan Mackean, 2000: 53

1) Ciri-ciri alga cokelat

Ciri-ciri alga cokelat adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran talus mulai dari mikroskopis sampai makroskopis. Berbentuk tegak, bercabang, atau filamen tidak bercabang.
- b) Memiliki kloroplas tunggal. Ada kloroplas yang berbentuk lempengan diskoid (cakram) dan ada pula yang berbentuk benang.
- c) Memiliki pirenoid yang terdapat di dalam kloroplas. Pirenoid merupakan tempat menyimpan cadangan makanan. Cadangan makanan yang terdapat pada alga ini berupa *laminarin*.
- d) Bagian dalam dinding sel tersusun dari lapisan selulosa, sedangkan bagian luar tersusun dari *gumi*. Pada dinding sel dan ruang antarsel terdapat *asam alginat (algin)*.
- e) Mempunyai jaringan transportasi air dan zat makanan yang analog dengan jaringan transportasi pada tumbuhan darat.

2) Habitat

Alga cokelat umumnya hidup di air laut, terutama laut yang bersuhu agak dingin dan sedang. Hanya ada beberapa jenis alga cokelat yang hidup di air tawar. Di daerah subtropis, alga cokelat hidup di daerah intertidal, yaitu daerah literal sampai sublitoral. Di daerah tropis, alga cokelat biasanya hidup di kedalaman 220 meter pada air yang jernih.

3) Cara hidup

Alga cokelat bersifat autotrof. Foto-sintesis terjadi di helaian yang menyerupai daun. Gula yang dihasilkan ditransportasikan ke tangkai yang menyerupai batang.

4) Peranan alga cokelat dalam kehidupan

Alga cokelat bermanfaat bagi industri makanan dan farmasi. Algin (asam alginat) yang merupakan bagian koloid dari alga cokelat digunakan dalam pembuatan es krim, pil, tablet, salep, obat pembersih gigi, losion, dan krem sehabis bercukur. Selain itu, alga cokelat digunakan untuk makanan ternak dan sebagai pupuk karena kandungan nitrogen dan kaliumnya cukup tinggi sedangkan fosfornya rendah.

5) Reproduksi

Reproduksi pada alga cokelat terjadi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dengan pembentukan *zoospora berflagela* dan fragmentasi, sedangkan reproduksi seksual terjadi secara *oogami* atau *isogami*. Reproduksi seksual alga cokelat hampir serupa dengan pembiakan generatif tumbuhan tingkat tinggi. Contohnya adalah reproduksi pada *Fucus vesiculosus*. Selain berkembang biak secara aseksual dengan fragmentasi, *Fucus vesiculosus* juga berkembang biak dengan cara seksual dengan *oogami*.

Proses oogami adalah sebagai berikut. Ujung lembaran talus yang fertil membentuk *reseptakel*, yaitu badan yang mengandung alat pembiak. Di dalam reseptakel terdapat konseptakel yang mengandung anteridium yang menghasilkan

sel kelamin jantan (spermatozoid) dan *oogonium* yang menghasilkan sel telur dan benang-benang mandul (*parafisis*).

Anteridium berupa sel-sel berbentuk jorong yang terletak rapat satu sama lain pada filamen pendek bercabang-cabang yang muncul dari dasar dan tepi konseptakel. Tiap anteridium menghasilkan 64 spermatozoid.

Oogonium berupa badan yang duduk di atas tangkai. Oogonium jumlahnya sangat banyak dan tiap oogonium mengandung 8 sel telur. Akan tetapi, hanya 40% dari sel telur yang dapat dibuahi dan hanya 1 atau 2 dari setiap 100.000 spermatozoid dapat membuahi sel telur. Zigot lalu membentuk dinding selulosa dan pektin, kemudian melekat pada suatu substrat dan tumbuh menjadi individu baru yang diploid.

Contoh alga cokelat, antara lain:

- a) *Fucus serratus*
- b) *Macrocystis pyrifera*
- c) *Sargassum vulgare*
- d) *Turbinaria decurrens*

Berikut ini akan kita bahas salah satu jenis alga cokelat, yaitu *Sargassum*. *Sargassum* merupakan genus dengan anggota lebih dari 150 spesies. Alga ini banyak terdapat di perairan tropis dan subtropis, misalnya lautan Atlantik sebelah barat, yaitu laut Sargasso.

Sargassum muticum adalah salah satu contoh gulma laut yang berasal dari Jepang. Saat ini, alga tersebut sudah tersebar di pantai barat Amerika Utara dan Inggris.

Ciri-ciri Sargassum :

- a) Bentuk talus seperti pohon
- b) Batang utama pipih, mempunyai bagian seperti daun di sisi samping
- c) Kantong udara berbentuk bulat
- d) Reseptakel mempunyai modifikasi cabang yang berbentuk bulat
- e) Konseptakel terdapat di ujung cabang-cabang
- f) Hidup di daerah litoral dan sublitoral
- g) Hidup melayang di air atau melekat pada substrat.

Sargassum yang hidup melayang tidak dapat bereproduksi secara seksual tetapi dapat melakukan fragmentasi (Solomon et al. 2005).

Contoh alga coklat :



Gambar 2.3