

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknik Pemijahan

Teknik pemijahan merupakan proses perkawinan yang terjadi antara indukan jantan dan indukan betina yang mengeluarkan sel sperma dan sel telur dan terjadi diluar tubuh ikan (eksternal). Umumnya pemijahan dalam usaha pembenihan dilakukan yaitu untuk melestarikan dan mendapatkan benih unggul yang nantinya dapat memiliki harga jual, sedangkan untuk usaha pembesaran pemijahan dilakukan untuk mendapatkan calon indukan baru yang lebih berkualitas (Khairuman, 2002).

Pemijahan yang telah digunakan oleh para petani atau peternak ikan lele dapat dilakukan dengan tiga macam cara yaitu, pemijahan alami (*natural spawning*), pemijahan semi alami (*induced spawning*) dan pemijahan buatan (*induced breeding*) (Bond, 1979). Menurut studi pendahuluan dengan mewawancarai petani dan peternak ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) hasil yang didapatkan lebih banyak memilih teknik pemijahan secara alami. Hal ini didukung oleh pernyataan menurut Susanto (2011) yang menyatakan bahwa petani lebih banyak melakukan metode pemijahan secara alami maupun semi alami. Hal ini dilakukan untuk menekan dan menghemat total biaya produksi.

Teknik Pemijahan Alami yaitu teknik pemijahan tanpa melibatkan bantuan dari manusia pada saat proses pemijahan yang dilakukan dengan cara menyeleksi indukan terlebih dahulu yang sudah matang gonad dengan perbandingan jantan dan betina 1 : 1, kemudian induk jantan dan induk betina diletakkan kedalam kolam

khusus pemijahan dan didalam kolam tersebut sudah dimasukkan alat kakaban (ijuk yang diapit oleh bambu) guna menempelnya telur setelah proses pemijahan, kemudian proses pemijahan memerlukan waktu 1 x 24 jam (Susanto, 2011).

Umumnya ikan lele memijah pada malam hari, karena ikan lele memijah pada saat suasana tenang. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Effendi (2003) menyatakan bahwa induk jantan dan betina pada sore hari dimasukkan kedalam kolam pemijahan dan kolam ditutup agar ikan tidak loncat keluar. Ikan lele memijah pada saat malam hari, dan pada pagi harinya setelah telur ikan keluar maka masing-masing induk jantan dan betina dipindahkan pada kolam indukan kembali.

Teknik Pemijahan Semi Alami, teknik pemijahan ini memiliki metode yang hampir sama teknik pemijahan buatan, dimulai dengan cara merangsang indukan betina dengan menggunakan tambahan suntikan kelenjar hipofisa atau suntikkan hormon jenis ovaprim kemudian dipijahkan alami dalam satu kolam khusus pemijahan. Perbedaan pemijahan semi alami dengan pemijahan buatan yaitu terdapat pada proses setelah melakukan penyuntikkan hormon, kemudian indukan jantan dan betina diletakkan kedalam kolam pemijahan hingga proses pembuahan selesai dan telur menempel pada kakaban yang telah disediakan. Sedangkan pada proses pemijahan buatan dilakukan dengan mengambil sel sperma indukan jantan dan sel telur indukan betina kemudian proses dilakukan diluar kolam pemijahan atau diwadah khusus sampai proses pembuahan selesai kemudian ditebar kedalam kolam pemijahan hingga telur menetas (Susanto, 2011).

Teknik Pemijahan Buatan yaitu dilakukan dengan cara merangsang indukan betina dengan menggunakan tambahan suntikan hormon seperti ovaprim untuk mempercepat matangnya gonad, kemudian dipijahkan secara buatan. Pada

pemijahan buatan, induk betina dan jantan yang digunakan adalah dengan perbandingan 1 : 1 (sel telur dari 1 kg indukan betina dapat dibuahi dengan sperma dari indukan jantan 1 kg) dan dilakukan diluar kolam pemijahan. Metode pengambilan sperma indukan jantan yaitu dengan melakukan pembedahan dimulai dari bagian anus hingga kebelakang insang dan dipotong secara vertikal tepat dibelakang insang sehingga ikan terpisah antara badan dan kepala (Susanto, 2011). Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Hernowo (2008) pengambilan kantung sperma dengan cara pembedahan pada indukan jantan dimulai dari anus dengan menggunakan garis diagonal seperti huruf “Y”.

Kantung sperma berjumlah 2 buah kemudian dipotong dan diencerkan dengan menggunakan NaCl sebanyak 50 ml. Cairan sperma hanya dapat digunakan dalam jangka waktu kurang lebih 2 menit. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Gusrina (2008) bahwa sperma yang telah dihaluskan hanya dapat bertahan kurang lebih 1 menit dan cairan berwarna keruh. Metode pengambilan sel telur indukan betina yaitu dengan menggunakan teknik *Streeping*/Pengurutan, dilakukan setelah 24 jam penyuntikkan hormon.

Teknik pengurutan dilakukan dengan cara mengurut perut dari arah kepala ke arah lubang genital sampai dapat dirasakan sel telur telah habis. Setelah proses *Streeping* kemudian melakukan penghitungan fekunditas telur yang dihasilkan dengan cara menimbang berat indukan betina sebelum proses *Streeping* dikurangi berat setelah proses *Streeping*. Setelah itu melakukan pembuahan dengan cara mencampurkan sel sperma dan sel telur pada wadah yang telah disiapkan.

Pembuahan berlangsung cepat karena sperma hanya aktif bergerak dan bertahan hidup kurang lebih satu menit setelah terkena air. Setelah itu telur yang

telah dibuahi ditebar secara merata pada kolam khusus pemijahan hingga proses penetasan telur terjadi (Susanto, 1999).

2.1.1 Seleksi Indukan

Seleksi induk yang siap dipijah perlu dilakukan karena tidak semua ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) yang terdapat pada kolam indukan siap untuk dipijahkan (matang gonad). Hal ini didukung dengan pernyataan menurut Darseno (2010) tidak semua induk yang dipelihara dikolam indukan siap dipijahkan, hanya ikan lele yang memiliki syarat tertentu yang boleh dipijahkan. Indukan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) yang siap untuk dipijahkan minimal berumur 1 tahun. Pemilihan indukan ikan lele yang baik menurut Andrianto (2005) dan memenuhi syarat seperti berikut:

1. Induk jantan dan induk betina tidak berasal dari satu indukan, hal ini menyebabkan kualitas telur kurang baik.
2. Reproduksi ikan lele antara lain umur minimal 1 tahun, berat 0,7-1 kg dan panjang 25-30 cm (betina) sedangkan umur minimal 1 tahun, berat 0,5-0,75 kg dan panjang 30-35 cm (jantan).
3. Induk diambil dari benih yang dibesarkan dalam kolam dengan air, suhu dan pH yang tetap sehingga indukan terbiasa dengan suasana lingkungan kolam.
4. Berumur lebih dari satu tahun untuk indukan betina, dan lebih dari delapan bulan untuk indukan jantan.
5. Memiliki badan simetri, tidak cacat, tidak luka, dan lincah.
6. Telah matang gonad.

Metode yang dilakukan pada saat menyeleksi indukan yaitu dengan cara mengamati dan mengurut bagian perut bawah hingga kelubang urogenital. Indukan jantan memiliki ciri yaitu warna pada kelaminnya terlihat kemerahan, bentuk

urogenitalnya meruncing, bentuk tulang kepala lebih mendatar (pipih), warna dasar tubuh ikan sebelum matang gonad berwarna hitam dan jika sudah matang gonad maka ikan tersebut akan berubah warna menjadi lebih hitam dari sebelumnya, perut tetap meruncing dan bila diurut ke arah bagian urogenitalnya akan mengeluarkan cairan berwarna putih susu. Sedangkan induk betina memiliki ciri warna alat kelamin terlihat kemerahan, bentuk urogenitalnya membulat, bentuk tulang kepala agak cekung, warna tubuh lebih cerah dari pada warna biasa, perut membesar dan bila diurut akan mengeluarkan telur berwarna kuning kehijauan (BBI Pendem, 2019).

2.2 Ikan Lele Mutiara

2.2.1 Klasifikasi

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Ostarophysii
Sub Ordo	: Siluroidae
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i> (Saainin, 1984)

2.2.2 Morfologi



Gambar 1. Ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) memiliki morfologi bentuk tubuh yang memanjang, tidak memiliki sisik dan licin karena memiliki lendir diseluruh tubuhnya. Memiliki sepasang mata kecil dengan mulut diujung moncong berukuran cukup lebar, pada daerah sekitar mulutnya terdapat empat pasang alat deteksi berupa *baebel* (sungut peraba) yang memiliki fungsi sebagai sensor untuk mendeteksi kepekaan terhadap lingkungan sekitar maupun terhadap mangsa.

Semua jenis ikan lele termasuk ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) memiliki alat *Arborescent* atau alat bantu pernapasan yang berasal dari busur insang yang telah termodifikasi sehingga memungkinkan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) dapat bertahan lebih lama pada lingkungan tanpa air maupun di lumpur. Kedua sirip dadanya terdapat sepasang duri (patil) yang tajam, dimana pada beberapa spesies ikan lele mutiara memiliki patil yang mengandung racun ringan (Witjaksono, 2009).

Ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) mempunyai sirip punggung (*dorsal fin*) berjumlah 68-79, sirip perut 5-6, sirip dada 9-10, dan sirip anus (*anal fin*) berjumlah 50-60 yang berukuran panjang dan terlihat seperti menyatu dengan ekor atau sirip ekor, memiliki kepala dengan bagian seperti tulang mengeras di bagian atasnya. Ukuran matanya sekitar 1/8 panjang kepalanya. Jari-jari sirip pertama itu mengandung racun dan berfungsi sebagai senjata serta alat gerak pada saat ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) berada di permukaan (Rahardjo, 1984).

Hampir semua spesies ikan lele hidup di perairan yang tawar, akan tetapi faktor-faktor yang berhubungan dengan lingkungan hidup ikan lele tetap harus dijaga dan diperhatikan terutama kebersihan dan kualitas airnya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menurut Witjaksono (2009) adanya beberapa kisaran parameter kualitas air yang perlu diperhatikan. Berikut ini adalah kisaran

parameter kualitas air untuk hidup dan pertumbuhan optimum ikan lele menurut beberapa penelitian menurut Witjaksono (2009):

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter	Nilai	Satuan	Sumber
Suhu	22-32	°C	BBPBAT (2005)
	>0,3	mg/L	Rahman (1992)
	>0,1		BBPBAT (2005)
pH	6,5-8,5		Boyd (1990)
	6-9		Wedemeyer (2001)
Amonia (NH ₃)	0,05-0,2	mg/L	Wedemeyer (2001)
	<0,1	mg/L	Rahman (2001)
Alkalinitas	50-500	mg/L CaCO ₃	Wedemeyer (2001)
	5-100	mg/L CaCO ₃	Boyd (1990)

(Sumber : Witjaksono 2009)

2.2.3 Penyebaran

Ikan lele telah tersebar luas di benua Asia dan Afrika, dan dominan terdapat di perairan tawar secara liar. Beberapa negara khususnya di Asia, seperti Filipina, Thailand, Indonesia, Laos, Kamboja, Vietnam, Birma, dan India, ikan lele telah banyak dibudidayakan dan dipelihara di kolam (Suyanto, 2006).

Khususnya di Indonesia, ikan lele memiliki keragaman nama di beberapa daerah antara lain ikan kalang (Padang), ikan maut (Gayo, Aceh), ikan pintet (Kalimantan Selatan), ikan keling (Makassar), ikan cepi (Bugis), ikan lindi (Jawa Tengah). Sedangkan di negara lain dikenal dengan nama mali (Afrika), plamond (Thailand), ikan keli (Malaysia), gura magura (Sri lanka), catre trang (Jepang), dalam bahasa Inggris disebut dengan catfish, siluroid, mudfish, dan walking catfish (Suyanto, 2006).

2.2.4 Habitat dan Kelangsungan Hidup

Habitat atau lingkungan yang baik untuk semua ikan lele termasuk ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah air tawar, dimana ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) menyukai air sungai, air tanah, air irigasi, namun pada dasarnya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) dapat bertahan hidup terhadap kondisi air yang buruk sekalipun. Ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) juga dapat bertahan pada keadaan padat tebar yang tinggi (Dewi, 2013). Iswanto (2014) menjelaskan bahwa kualitas air yang dianggap baik untuk kelangsungan hidup lele mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah suhu yang berkisar antara 15°C-35°C, dengan kandungan oksigen terlarut harus melebihi 0 mg/L, pH 5-10, nitrit kurang dari 0,3 mg/L dan $\text{NH}_3 < 3 \text{ mg/L}$.

2.2.5 Kebiasaan Makan

Ikan lele termasuk kedalam golongan kelompok hewan omnivora (pemakan segala) dan mempunyai sifat *scavenger* yaitu ikan pemakan bangkai. Semua jenis ikan lele bersifat nokturnal atau aktif pada malam hari dan lebih menyukai tempat yang gelap, sedangkan dalam usaha budidaya ikan lele dibuat untuk beradaptasi menjadi diurnal atau aktif pada siang hari (Suyanto, 2006).

Pakan alami yang baik untuk benih ikan lele menurut Suyanto (2006) jenis zooplankton diantaranya moina dan daphnia seperti cacing sutra, larva (jentik-jentik serangga), siput berukuran kecil. Pakan alami biasanya digunakan untuk pemberian pakan lele pada fase larva sampai benih, pada fase ini biasanya ikan lele mencari makan didasar kolam berupa kuning telur (*yolk sack*) yang dibawa sejak menetas. Setelah tiga hari memakan kuning telur (*yolk sack*) hari berikutnya larva memakan cacing sutra. Setelah larva berukuran 1 cm atau dapat berenang naik dan turun

maka diberikan pakan seperti tepung udang atau tepung ikan yang memiliki protein 40% - 60% karena pencernaan benih sudah mulai sempurna.

Selain memberikan pakan alami untuk mempercepat pertumbuhan ikan lele, maka perlu adanya pemberian makanan tambahan yang banyak mengandung protein hewani yaitu berupa pellet. Jumlah pakan yang diberikan yaitu sebanyak 3% perhari dari berat total ikan yang ditebarkan kedalam kolam dengan frekuensi 2 sampai 3 kali sehari (Khairuman, 2002).

2.2.6 Kualitas Air

Kualitas air memiliki peranan penting terutama dalam kegiatan budidaya, penurunan kualitas dan mutu yang terkandung pada air dapat mengakibatkan kematian, pertumbuhan terhambat dan timbulnya hama penyakit. Hal ini didukung dengan pernyataan menurut Safitri (2007) bahwa kualitas air dapat diartikan sebagai salah satu faktor penting tentang kelayakan suatu perairan untuk menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme akuatik yang nilainya ditentukan dalam jumlah kisaran tertentu.

Salah satu kemudahan dalam memelihara ikan lele adalah dapat hidup pada kondisi air yang kurang baik bahkan pada kondisi air yang mengandung oksigen sedikit (Hernowo, 2008). Hal ini didukung oleh pendapat menurut Mudjiman (2004) meskipun ikan lele dapat hidup lingkungan yang kurang baik kualitas air tetap perlu diperhatikan dikarenakan kualitas air yang baik akan meningkatkan selera makan sehingga ikan lele dapat tumbuh dengan baik. Beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh pada kualitas air adalah suhu, pH, oksigen terlarut.

2.2.7 Suhu Air

Suhu merupakan faktor yang perlu diperhatikan pada saat membudidayakan ikan khususnya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). Batas suhu optimum untuk pemeliharaan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah 25°-30°C, jika suhu diluar batas kisaran tersebut maka dapat mengurangi selera makan ikan lele sedangkan jika sesuai dengan kisaran maka akan meningkatkan aktivitas dan selera makan ikan lele mutiara sehingga mempercepat pertumbuhan (Soetomo, 2007).

Suhu air mempunyai arti yang penting bagi pertumbuhan berbagai macam organisme yang hidup diperairan karena banyak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan organisme. Suhu dapat mempengaruhi aktifitas kehidupan dan berdampak terhadap oksigen terlarut didalam air, semakin tinggi suhu semakin rendah kelarutan oksigen yang terdapat didalam air. Faktor yang mempengaruhi lama waktu penetasan telur maupun tingkat penetasan telur adalah suhu, jika semakin tinggi suhu air sebagai media penetasan maka waktu penetasan semakin singkat (Effendy, 1992).

2.2.8 pH Air

Keasaman (pH) yang rendah berakibat buruk pada spesies dan menyebabkan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) mudah stress, mudah terserang berbagai macam penyakit, penurunan produktivitas dan pertumbuhan menjadi rendah. Tinggi rendahnya suatu pH dalam perairan salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kotoran yang terdapat dalam lingkungan perairan khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme ikan lele (Arifin, 1991).

Perairan yang memiliki pH antara 4-6 atau 9-10 dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat, sedangkan air yang memiliki pH lebih kecil

dari 4 dan lebih besar dari 11 dapat menyebabkan kematian pada ikan lele. Standart kualitas pH ikan lele dapat hidup dengan baik di perairan dengan pH berkisar antara 6,5 sampai 8 (Khairuman, 2008).

2.2.9 Oksigen Terlarut

Sumber oksigen dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer sekitar 35% dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Difusi oksigen dari atmosfer kedalam perairan berlangsung relatif lambat meskipun terjadi peningkatan massa air, oleh karena itu sumber utama oksigen di perairan alami adalah fotosintesis (Effendi, 2000).

Kandungan oksigen yang tidak mencukupi kebutuhan ikan dapat menyebabkan penurunan kelangsungan hidup ikan yang meliputi seluruh aktifitas ikan. Oksigen terlarut dalam air yang ideal untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) adalah 5 ppm (Cahyono, 2009).

2.3 Reproduksi

Ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) melakukan reproduksi secara eksternal (diluar tubuh) induk betina, proses reproduksi eksternal dimulai dengan saling mendekatnya indukan jantan dan indukan betina kemudian indukan betina akan mengeluarkan sel telurnya kemudian diikuti oleh indukan jantan mengeluarkan sel sperma dengan segera agar sel telur dapat terbuahi (Fujaya, 2004)

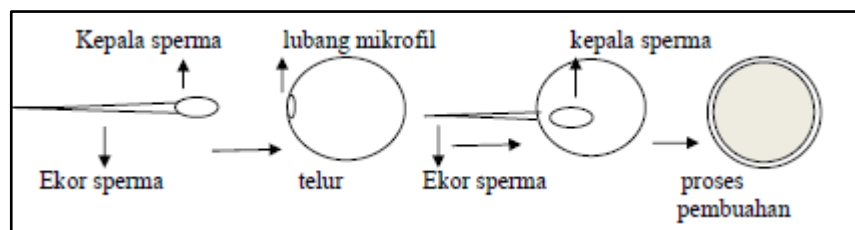
2.3.1 Fertilisasi

Fertilitas merupakan kemampuan sel sperma untuk mampu membuahi sel telur, dalam proses fertilisasi terjadi penggabungan dari inti spermatozoa dengan inti sel telur dalam sitoplasma sehingga membentuk zigot. Gilbert.S (2000) menemukan bahwa fertilitas merupakan persentase keberhasilan dari proses

penyatuan sel gamet jantan dan sel gamet betina untuk membentuk satu sel (*zygot*). Proses pembuahan pada ikan bersifat *monospermik*, yaitu hanya ada satu *spermatozoa* yang akan melewati mikropil dan membuahi sel telur.

Pembuahan ini terjadi proses pencampuran inti sel telur dengan inti sel jantan, kedua macam inti sel tersebut masing-masing mengandung gen (pembawa sifat keturunan) sebanyak satu set (haploid). Kondisi sel telur dan sel sperma yang berada dalam cairan fisiologis pada saat berada dalam tubuh induk betina dan jantan masih bersifat non aktif, ketika sel telur dan *spermatozoa* dikeluarkan indukan dan bercampur dalam air maka sel-sel tersebut menjadi aktif. *Spermatozoa* yang tadinya non aktif menjadi bergerak (motil) dengan menggunakan ekornya yang berupa cambuk (Effendi, 2009).

Jutaan spermatozoa dikeluarkan pada saat pemijahan kemudian menempel pada sel telur dan hanya satu yang dapat melewati mikropil yaitu satu-satunya lubang masuk *spermatozoa* pada sel telur. Kepala *spermatozoa* masuk melalui mikropil dan bersatu dengan inti sel telur sedangkan ekornya tertinggal pada saluran mikropil tersebut dan berfungsi sebagai sumbatan untuk mencegah sel-sel sperma lain yang akan ikut masuk kedalam (Effendi, 2009). Berikut ini proses fertilisasi menurut Gusrina (2008) :



Gambar 2. Proses fertilisasi (Gusrina, 2008)

2.3.2 Pertumbuhan

Mudjiman (1998) menemukan bahwa pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan lele dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. Pertumbuhan ikan lele dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berhubungan dengan ikan seperti umur dan sifat genetik ikan lele yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit.

Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan lele yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas (Huet, 1971).

2.3.3 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan lele dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, umur, predasi, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi, dan penanganan manusia. Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan (Effendi, 2003). Jumlah waktu pemberian pakan dan pemberian *shelter* pada kolam pemeliharaan akan mempengaruhi kelangsungan hidup karena dapat mengurangi mortalitas (Iskandar, 2003).

Pertumbuhan ikan lele yang baik akan meningkatkan produksi dari usaha budidaya. Besarnya produksi bergantung pada tingkat pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele yang dibudidayakan. Padat penebaran yang tinggi berpengaruh pada kegiatan budidaya seperti kelangsungan hidup, pertumbuhan dan kesehatan ikan (Wahyudi, 2006).

2.4 Tinjauan Tentang Sumber Belajar

2.4.1 Pengertian Sumber Belajar

Komponen sumber belajar tidak bisa dilepaskan dari proses belajar mengajar, Masalah sumber belajar memang masih belum banyak menarik perhatian sehingga sebagian besar dalam proses pengajarannya komponen guru masih merupakan sumber belajar yang paling utama. Pihak pendidik masih enggan memanfaatkan sumber belajar yang ada disekitarnya untuk disajikan kedalam proses pengajarannya. Hal ini disebabkan karena kurangnya atau minimnya pengetahuan guru tentang sumber belajar sehingga peserta didik hanya mengetahui bahwa pesan-pesan yang disampaikan itu hanya lewat pendidik saja, akibatnya peserta didik tidak tertarik untuk mempelajari sumber-sumber belajar yang lain selain dari pendidik (Sudjana, 1989).

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Wina (2010) bahwa sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh siswa untuk mempelajari bahan dan pengalaman belajar sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Sumber belajar yang dimaksud meliputi orang, alat dan bahan, aktivitas, dan lingkungan.

2.4.2 Fungsi Sumber Belajar

Melihat potensi yang dimiliki sumber belajar yang demikian besar untuk pencapaian tujuan pendidikan, menurut Sudjana (1989) sumber belajar dapat berfungsi sebagai berikut:

1. Menimbulkan kegairahan belajar, karena bukan guru saja yang dapat dijadikan acuan untuk memecahkan sebuah masalah akan tetapi dalam proses belajar mengajar melainkan apa saja yang ada dilingkungan sekitar manusia juga dapat dijadikan pegangan dalam memecahkan masalah.

2. Memungkinkan adanya interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dengan lingkungan. Lingkungan yang sudah dirancang oleh pendidik untuk disajikan dalam proses belajar mengajarnya akan memberikan peluang kepada peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan lingkungannya.
3. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari pengalaman-pengalaman langsung dan mempunyai nilai tersendiri bagi peserta didik yang tetap akan mengakar pada pikirannya untuk waktu yang relatif lama.
4. Memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri sesuai dengan tingkat kemampuannya.

2.4.3 Media dan Alat Bantu Pendidikan

Media pembelajaran merupakan setiap orang, bahan alat atau peristiwa yang dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik menerima pengetahuan, ketrampilan, dan hidup (Anita, 2008). Menurut Hikmawati (2011) bahwa media adalah alat peraga yang digunakan dalam tujuan untuk memudahkan dalam menyampaikan pesan. Alat peraga disusun berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada manusia diterima atau ditangkap melalui panca indra. Macam-macam media sebagai alat peraga antara lain :

1. Alat visual (dapat dilihat), seperti : papan tulis, poster, *leaflet*, peta, koran.
2. Alat auditif (dapat didengar), seperti : radio, recorder.
3. Alat yang dapat dilihat dan didengar, seperti : film, televisi, video
4. Dramatisasi seperti: bermain peran, sandiwara boneka, dan pantomime (Hikmawati, 2011).

2.5 Leaflet

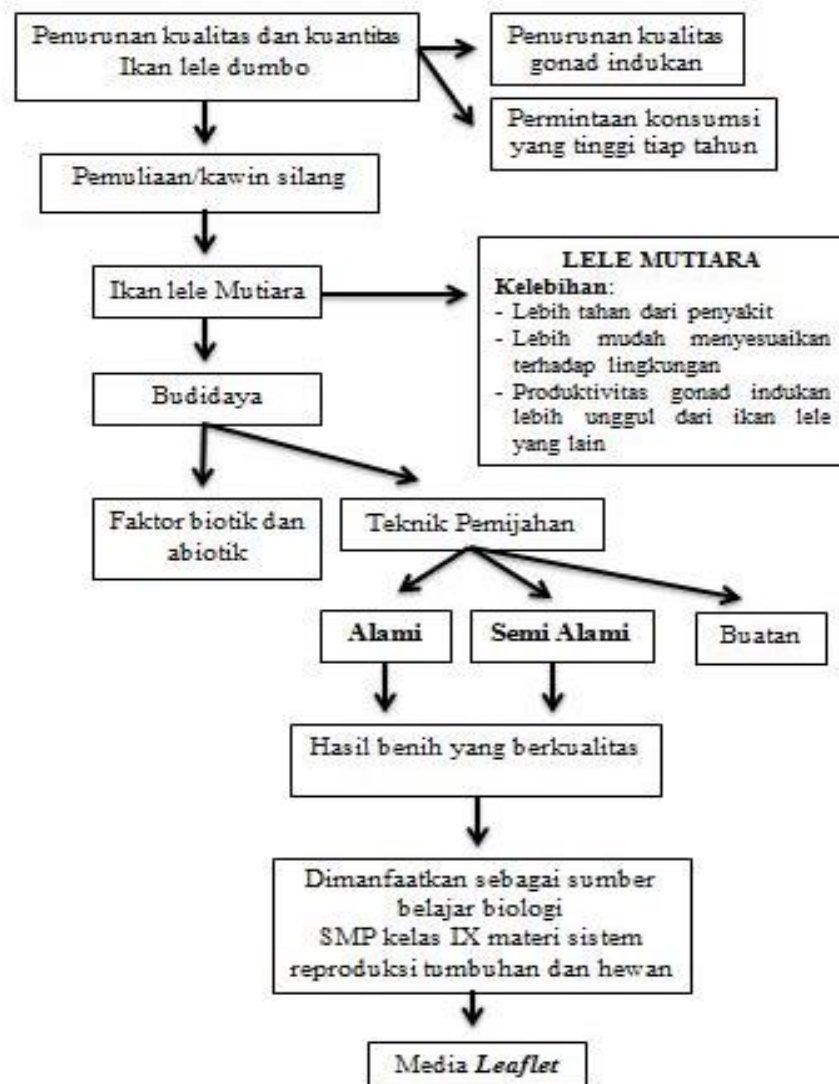
Leaflet merupakan bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tidak dimatikan/dijahit. Supaya terlihat menarik biasanya *leaflet* didesain secara cermat

dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat, dan mudah dipahami. *Leaflet* sebagai bahan ajar juga harus memuat materi yang dapat menggiring siswa untuk menguasai satu atau lebih KD (Murni, 2010).

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam penyusunan *leaflet* adalah substansi materi yang memiliki relevansi dengan KD yang harus dikuasai peserta didik, kebenaran materi dapat dipertanggung jawabkan, kalimat yang disajikan singkat, jelas, dan menarik siswa untuk membacanya baik penampilan dan isi materinya (Notoatmodjo, 1993).

Leaflet memiliki keunggulan dan kelemahan, keunggulan *leaflet* antara lain *leaflet* efektif untuk pesan singkat, sederhana dan murah. Siswa dapat belajar mandiri, dapat melihat isinya pada saat santai, dapat memberikan detail yang tidak mungkin bila disampaikan lisan, peserta didik dan guru dapat mempelajari informasi bersama-sama. Sedangkan kelemahan *leaflet* adalah *leaflet* profesional mahal, mudah hilang dan rusak, dapat menjadi kertas yang percuma, kecuali guru secara aktif melibatkan peserta didik dalam membaca dan menggunakan materi, pesan yang disampaikan terbatas (Simnett dkk, 1994).

2.6 Kerangka Konseptual



SAH DIASANYA MANUSIA MEMBANGKIKANNYA AKU DENGAN CARA YG BERBEDA

Ada yg secara alami dan ada yg secara semi alami

Secara alami dilakukan seperti berikut

Menyiapkan alat

Metode

Secara alami:
 1. Seleksi indukan yang unggul, dengan cara mengukur panjang dan berat badan
 2. Meletakkan indukan dalam satu kolam dengan perbandingan 1:1
 3. Membiarkan selama 1x24 jam dengan kolam yang sudah diberi kakaban (jaring penempatan telur)
 4. Memisahkan indukan dan mengembangkan benih dalam kolam pemeliharaan

Secara semi alami
 Bedanya hanya pada saat seleksi indukan ditambahkan hormon ovaprim kepada indukan betina untuk proses pematangan yang maksimal

Hasil

Target	Skor Terendah	Skor Tinggi Terendah	Skor Tertinggi
1	10	15	20
2	10	15	20
3	10	15	20
4	10	15	20

Target	Skor Terendah	Skor Tinggi Terendah	Skor Tertinggi
1	10	15	20
2	10	15	20
3	10	15	20
4	10	15	20

PEMIJAHAN LELE

SISTEM REPRODUKSI HEWAN

KD.3.2. Memahami reproduksi pada tumbuhan dan hewan, sifat keturunannya serta kelangsungan yang ada pada makhluk hidup

UNTUK SMP KELAS IX

MATERI

Sebagian besar hewan bereproduksi secara seksual. Reproduksi seksual terjadi melalui proses perkawinan antara hewan jantan dan hewan betina.

Melalui proses ini akan terjadi proses fertilisasi, yaitu proses peleburan inti sel sperma dan inti sel telur. Proses fertilisasi ini akan menghasilkan zigot.

Selanjutnya, zigot akan berkembang menjadi embrio (calon anak) dan pada tahap selanjutnya embrio akan berkembang menjadi individu baru.

LALU ??

Bagaimana dengan perkembang biakannya ?

Ayo Mengenal Lebih Dalam

Aku adalah ikan lele loh, ikan merupakan hewan vertebrata yang fertilisasinya secara eksternal

Fertilisasi eksternal adalah pembuahan yang terjadi di luar tubuh. Jadi anaku lahir di luar tubuhku

Tu belum memaku idak? menguplukan aku dari perutnya

Basanya aku bersama pasanganku saling mengabsorpsi sel sperma dan sel telur untuk kemudian terjadi pembuahan di lingkungan yg normal. Karena aku sering dipakan konsumsi sama manusia, maka aku sering dibudidayakan loh, dan itu juga membuat aku kawiku

Secara alami kamu bisa lakukan pemeliharaan seperti ini