

BDI-T/2/2.1

**BIDANG BUDIDAYA IKAN
PROGRAM KEAHLIAN BUDIDAYA IKAN TAWAR**

**PEMBESARAN IKAN KARPER
DI KARAMBA JARING APUNG**

**MODUL: PENYIAPAN KJA
DAN PENEBARAN BENIH**



**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003**

**PEMBESARAN IKAN KARPER
DI KARAMBA JARING APUNG**

MODUL
**PENYIAPAN KJA
DAN PENEBARAN BENIH**

Penyusun:

DADANG SHAFRUDIN

Editor:

BAMBANG PRIYO UTOMO

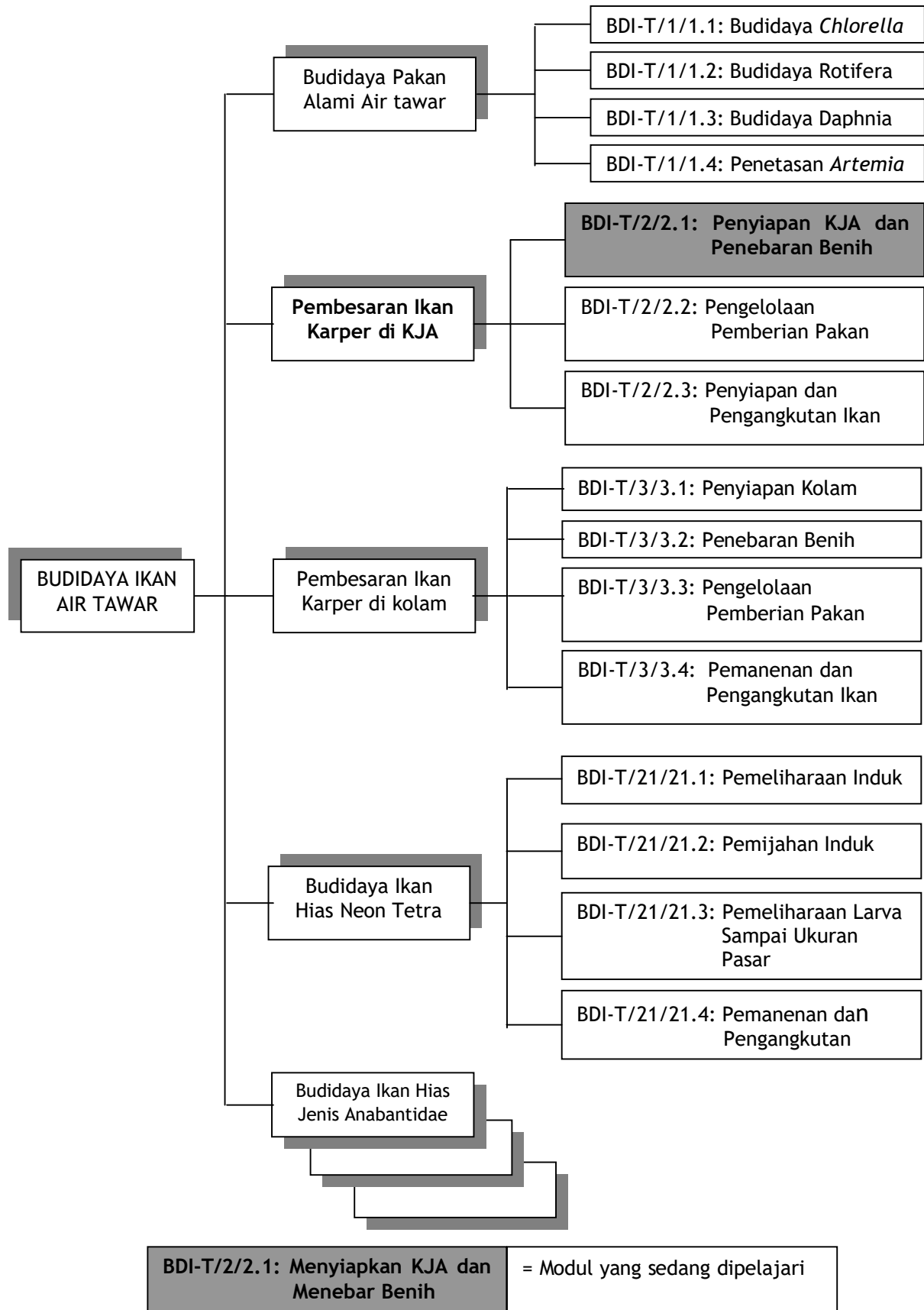
**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003**

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PERISTILAHAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Prasyarat	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	1
D. Tujuan Akhir.....	3
E. Kompetensi	3
F. Cek Kemampuan	4
II. PEMBELAJARAN.....	5
A. Rencana Belajar Siswa.....	6
B. Kegiatan Belajar	6
1. Kegiatan Belajar 1 : Penyiapan KJA.....	6
a. Tujuan	6
b. Uraian Materi	6
c. Rangkuman.....	11
d. Tugas	12
e. Tes Formatif	12
f. Kunci Jawaban Formatif	12
g. Lembar Kerja	13
2. Kegiatan Belajar 2 : Penebaran Benih	17
a. Tujuan	17
b. Uraian Materi	18
c. Rangkuman.....	20
d. Tugas	20
e. Tes Formatif	21
f. Kunci Jawaban Formatif	21
g. Lembar Kerja	22

III. EVALUASI	27
A. Evaluasi Kognitif	27
B. Evaluasi Psikomotorik.....	28
C. Evaluasi Sikap	29
D. Evaluasi Produk	29
E. Kunci Jawaban Evaluasi	29
IV. PENUTUP	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31

PETA KEDUDUKAN MODUL



PERISTILAHAN

- Aklimatisasi : Kegiatan yang bertujuan untuk menyesuaikan benih ikan dengan lingkungan baru
- Algicide : Racun bagi lumut (alga)
- Benih : stadia ikan sebelum dipelihara di petak pembesaran, biasanya terkait dengan ukuran ikan.
- Frekuensi pemberian pakan (*Feeding frequency*) : Jumlah pengulangan pemberian pakan dalam satu hari
- Karamba Jaring Apung : Tempat pemeliharaan ikan yang berupa kotak dengan bahan utama berupa jaring, yang dilengkapi dengan rangka dan pelampung yang memungkinkan alat ini terapung di permukaan air.
- Lumut : organisme yang melakukan fotosintesa tetapi tidak memiliki daun. batang dan akar yang sesungguhnya seperti halnya pada tanaman.
- Padat penebaran : Jumlah atau berat benih yang ditebar per satuan luas (m^2)
- Pertumbuhan : Pertambahan berat ikan dalam rentang waktu tertentu
- Polyethylene : benda, seperti benang jaring, yang berbahan plastik (polymer ethylene)
- Produksi : Jumlah organisme didalam suatu lingkungan tertentu (KJA), yang biasanya dinyatakan dalam berat per luas.
- Produktivitas : Kemampuan perairan dalam menghasilkan organisme perairan (ikan) dalam waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam kg/ha/th
- Ras : kelompok organisme (ikan) yang memiliki gambaran fisik yang sama, misalnya bentuk tubuh, sisik atau sirip.

Styrofoam : Bahan plastik ringan yang digunakan sebagai bahan pengemasan. pelampung, penghambat aliran panas, listrik atau suara

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini berisi uraian tentang beberapa hal yang menyangkut penyiapan karamba jaring apung (KJA) sehingga siap untuk digunakan dan penebaran benih. Penyiapan KJA dimulai dengan mengidentifikasi bagian-bagian yang menyusun bangunan KJA, kerusakan yang terjadi dan cara memperbaiki kerusakan tersebut serta mengidentifikasi lingkungan yang cocok untuk penempatan KJA. Sedangkan pada penebaran benih diuraikan cara mengidentifikasi kualitas benih yang baik dan menentukan ukuran dan jumlah yang ditebar, sesuai dengan tingkat pengelolaan budidaya yang akan diterapkan.

B. Prasyarat

Untuk menguasai modul ini, siswa telah mengikuti mata pelajaran Biologi, terutama yang menyangkut ekologi dan biologi ikan.

C. Petunjuk penggunaan modul

1. Bagi Siswa

- a. Modul ini merupakan salah satu modul yang dibutuhkan untuk mencapai kompetensi membudidayakan ikan mas di KJA. Modul lain adalah
 - ♦ Pengelolaan Pakan dan
 - ♦ Pemanenan dan Pengangkutan Ikan.
- b. Modul terdiri dari 2 Kegiatan Belajar dan setiap Kegiatan Belajar memerlukan waktu 5 kali pertemuan @ 4 jam pelajaran.
- c. Kegiatan Belajar tersebut adalah Penyiapan KJA dan Penebaran Benih.
- d. Setiap Kegiatan Belajar berisi kegiatan teori dan paktek. Landasan teori tentang materi kegiatan dapat dipelajari dalam Lembar Uraian Materi dan panduan mengenai pelaksanaan praktik dapat dibaca dalam Lembar Kerja.

- e. Pahami dahulu Lembar Tugas sebelum melaksanakan Lembar Kerja
- f. Pada lembar lain terdapat Lembar Tes Formatif. Baca dahulu Lembar uraian materi, lalu dilanjutkan dengan mengerjakan soal-soal pada Lembar Tes Formatif. Janganlah melihat Kunci Jawaban sebelum Anda selesai menjawab semua soal Tes Formatif.
- g. Apabila Anda telah membaca Lembar Uraian Materi, dan mampu menjawab semua soal Test Formatif dengan benar, berarti Anda telah memahami konsep dan landasan teori tentang materi kegiatan belajar yang bersangkutan dengan baik. Sekarang Anda boleh melanjutkan pada bagian Lembar Kerja.
- h. Diskusikan dengan guru saat anda mengalami kesulitan dalam memahami perintah dan pelaksanaan lembar kerja
- i. Soal-soal pada lembar Evaluasi kognitif adalah instrumen untuk menguji kemampuan kognitif. Kemampuan psikomotorik (keterampilan) dan afektif (sikap) diukur langsung pada saat kegiatan praktik berlangsung.
- j. Apabila ditemukan istilah-istilah yang tidak dimengerti di dalam paket pembelajaran ini, silakan baca Lembar Peristilahan (Glossary).

2. Peran Guru

- a. Membantu siswa dalam merencanakan pelatihan penyiapan KJA dan penebaran benih
- b. Membimbing siswa dalam melaksanakan tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam kegiatan belajar
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa
- d. Membantu siswa menentukan dan mengakses sumber tambahan informasi yang diperlukan untuk belajar
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok

- f. Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.
- g. Merencanaan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya
- h. Melaksanakan penilaian
- i. Menjelaskan kepada siswa tentang sikap, pengetahuan dan ketrampilan dari suatu kompetensi dan merencanakan rencana pembelajaran selanjutnya
- j. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini siswa mampu :

1. Mengidentifikasi bagian-bagian KJA dan kerusakan-kerusakan yang umum diketahui setelah digunakan, menyiapkan kembali untuk pemeliharaan berikutnya, menempatkan bangunan KJA pada lokasi yang lebih baik
2. Menentukan kualitas benih yang baik dan padat penebaran yang memadai.

E. Kompetensi

Kompetensi : Membesarkan Ikan karper di Karamba Jaring Apung

Subkompetensi : Menyiapkan Wadah dan Menebar Benih

Kriteria unjuk kerja :

- ✦ Mengidentifikasi bagian-bagian KJA dengan baik
- ✦ Menemukan kerusakan-kerusakan bangunan KJA
- ✦ Melakukan perbaikan-perbaikan agar bangunan KJA siap digunakan
- ✦ Menilai kualitas air dan lingkungan KJA dengan baik
- ✦ Memilih lokasi KJA dengan baik
- ✦ Menangani ikan hidup dengan benar
- ✦ Memilih kualitas benih yang baik secara tepat
- ✦ Menghitung dan menetapkan padat penebaran secara benar
- ✦ Mempersiapkan dan melaksanakan penebaran benih dengan benar

Pengetahuan :

- ✦ Bagian-bagian utama penyusun KJA
- ✦ Indikator kerusakan KJA
- ✦ Pemilihan lokasi KJA
- ✦ Persyaratan benih ikan
- ✦ Ciri morfologi benih ikan yang baik
- ✦ Padat penebaran ikan
- ✦ Teknik penebaran ikan

Keterampilan :

- ✦ Mengidentifikasi bagian-bagian KJA
- ✦ Mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan KJA
- ✦ Mengambil contoh air dan menyiapkannya untuk pemeriksaan laboratorium
- ✦ Menentukan lokasi tertentu yang lebih baik dibandingkan lokasi lainnya
- ✦ Mengidentifikasi benih berkualitas baik
- ✦ Memilih benih
- ✦ Menghitung kebutuhan benih
- ✦ Menebar benih (mengaklimatisasi dan melepas benih)

Sikap :

Untuk mencapai kompetensi ini diperlukan sikap yang cermat, teliti, tidak ceroboh dan berdisiplin yang tinggi, terutama menyangkut keselamatan kerja, cekatan, tanggap terhadap penurunan kesehatan ikan, cermat dan tidak bersikap kasar.

F. Cek Kemampuan

1. Sebutkan bagian-bagian utama yang menyusun KJA
2. Jelaskan fungsi bagian-bagian tersebut
3. Sebutkan kerusakan-kerusakan pada bangunan KJA
4. Bagaimana cara memperbaiki KJA tersebut agar dapat digunakan kembali
5. Jelaskan lokasi yang baik untuk budidaya ikan di KJA.

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Siswa

Kompetensi : Membudidayakan ikan karper di KJA

Sub Kompetensi : Penyiapan KJA dan Penebaran Benih

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda tangan guru
Penyiapan KJA ✦ Pengenalan bagian-bagian KJA ✦ Pengenalan dan Perbaikan kerusakan KJA ✦ Pengambilan contoh air dan menyiapkannya untuk pemeriksaan lab ✦ Penentuan lokasi tertentu yang lebih baik dibandingkan lokasi lainnya					
Penebaran Benih ✦ Identifikasi benih ikan sehat dan normal ✦ Identifikasi morfologi benih ikan sehat dan normal ✦ Pemilihan benih ✦ Penghitung kebutuhan benih ✦ Identifikasi jenis benih ikan ✦ Penebaran benih (mengaklimati - sasi dan melepas benih)					

B. Kegiatan Belajar

1. Kegiatan Belajar 1 :

Penyiapan KJA

a. Tujuan

Siswa mampu mengidentifikasi bagian-bagian KJA dan kerusakan-kerusakan yang umum diketahui setelah digunakan, menyiapkan kembali untuk pemeliharaan berikutnya serta menempatkan bangunan KJA pada lokasi yang lebih baik.

b. Uraian Materi

Budidaya ikan dapat dijalankan di dalam berbagai bentuk wadah, selain kolam yang selama ini banyak dikenal. Salah satu bentuk yang umumnya digunakan dijumpai di perairan umum adalah karamba jaring apung. KJA tersusun dari berbagai bahan bangunan yang memungkinkan wadah ini terapung di permukaan air. Susunan utama bangunan KJA adalah jaring, pelampung rakit, kerangka atau titian serta jangkar dan pemberat jaring.

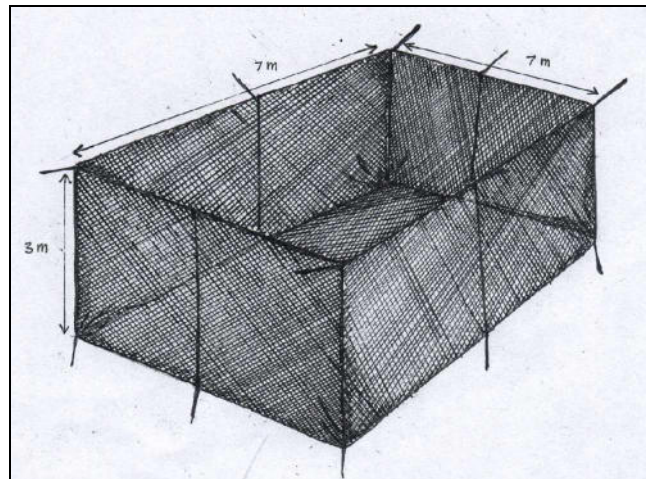
Setelah KJA digunakan berkali-kali maka bangunan KJA tersebut akan mengalami penurunan fungsi yang lebih lanjut dapat berakhir dengan kerusakan. Demikian pula lokasi KJA bisa mengalami penurunan kualitas air yang disebabkan penumpukan kotoran di dasar perairan.

Dalam penyiapan bangunan KJA dilakukan pemeriksaan terhadap beberapa bagian KJA yang dilanjutkan dengan perbaikan-perbaikan bila dijumpai penurunan fungsi, seperti berikut ini.

⊕ Jaring atau wadah.

Didasarkan atas fungsinya jaring ada 2 macam, yaitu jaring utama dan jaring pengaman. Jaring utama digunakan sebagai tempat pemeliharaan ikan, sedangkan jaring pengaman, yang ditempatkan di luar jaring utama, berfungsi untuk mengamankan ikan agar tidak

terlepas ke perairan bebas, ketika jaring utama mengalami kerusakan (bocor atau jebol). Bahan jaring yang umum digunakan adalah poliethylene. Bahan lain adalah kawat yang berbungkus plastik. Satu jaring pengaman dapat melindungi beberapa jaring utama, bergantung ukuran jaring utama. Umumnya untuk jaring utama yang berukuran panjang dan lebar masing-masing 7 m, satu jaring pengaman memuat 4 jaring utama



Jaring utama

Setelah digunakan berkali-kali jaring akan mengalami penurunan fungsi. Yang paling cepat terjadi adalah jaring menjadi kurang lancar dilalui air, padahal kelancaran aliran air sangat penting bagi pasokan oksigen ke dalam wadah serta pembuangan kotoran ikan. Penyebabnya adalah tumbuhnya lumut yang hidup menempel pada jaring dan memperkecil lubang (*mesh size*) jaring.

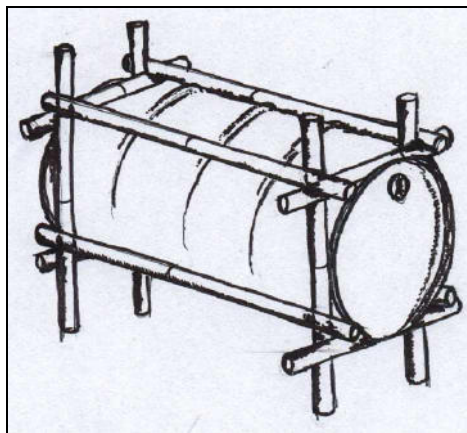
Penurunan fungsi yang lain adalah jaring mengalami pelapukan, yang ditandai dengan terlihatnya beberapa helai benang yang terputus. Keadaan ini jika dibiarkan suatu saat akan diikuti dengan kebocoran, terutama ketika jaring mengalami tekanan berat ikan, ketika berlangsung pemanenan.

Untuk memperbaiki hal di atas, maka sebelum jaring digunakan kembali dilakukan pembersihan jaring dengan sikat yang diikuti dengan

penjemuran. Bila memungkinkan, jaring direndam di dalam larutan algicide (seperti CuSO_4).

⊕ Pelampung rakit

Pelampung rakit berfungsi sebagai pengapung kerangka rakit atau sebagai tumpuan rakit dan jaring. Oleh karena itu pelampung rakit harus memiliki daya apung yang tinggi dan tidak mudah rusak. Sedangkan pelampung yang biasanya digunakan antara lain berupa batang bambu, batang kayu, styrofoam dan drum.



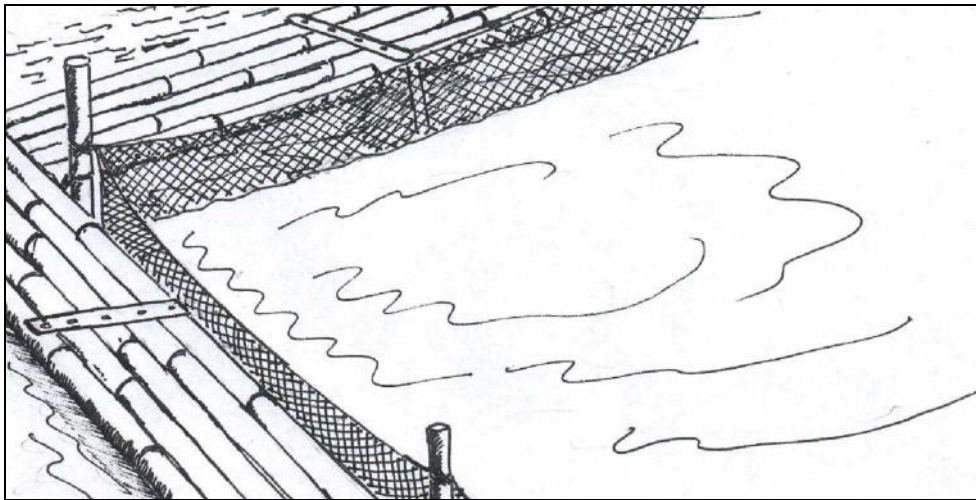
Pelampung rakit

Kerusakan tidak serentak terjadi pada seluruh pelampung yang ada pada bangunan KJA tersebut. Pada pelampung yang rusak bagian yang mengapung lebih sedikit dibanding dengan pelampung yang normal, sehingga bangunan KJA terlihat menjadi miring. Jika diamati lebih lanjut maka dapat dilihat penyebabnya yaitu adanya kebocoran pada drum atau keretakan pada bambu atau kayu.

Jika tingkat kerusakan itu masih rendah maka perbaikan bisa dilakukan dengan memutar kedudukan bagian yang bocor/retak menjadi tidak lagi terendam air.

⊕ Kerangka rakit atau titian

Kerangka rakit berfungsi sebagai tempat menggantungkan jaring dan tumpuan jalan/titian pada saat penebaran benih, pemberian pakan dan kegiatan lainnya. Kerangka ini juga yang merentangkan kantung jaring menjadi bentuk persegi atau lingkaran. Sehingga kerangka rakit harus memiliki bahan dasar yang kuat, yang mampu menahan beban berat orang dan yang lainnya. Bahan yang biasa digunakan sebagai kerangka rakit antara lain adalah batang bambu, kayu, besi siku dan pipa.



Kerangka rakit

Kerusakan yang terjadi umumnya karena bahannya melapuk atau pecah-pecah (pada papan, kaso atau bambu) dan berkarat (pada besi). Walaupun demikian masa pakainya bisa diperpanjang dengan perawatan, misalnya mencat ulang. Jika kerusakan terlalu parah, maka bahan tersebut harus diganti.

⊕ Jangkar dan pemberat jaring

Jangkar berfungsi untuk menahan rakit agar tidak mengalami perpindahan dari lokasi budidaya yang diinginkan. Pemberat rakit yang digunakan adalah jangkar besi, beton, batu atau dapat berupa pasak besi ataupun pasak kayu. Pemberat jaring berfungsi untuk memberikan

bentuk yang sempurna pada jaring sehingga daya tampung jaring menjadi maksimal. Pemberat jaring yang biasa digunakan adalah berupa beton, batu dan batang besi.

Setelah pemeriksaan bangunan selesai dilanjutkan dengan penilaian kembali terhadap lokasi KJA, yang mencakup :

1. Aspek Teknis :

Arus air berguna untuk mensuplai oksigen ke dalam KJA dan membuang kotoran keluar KJA. Di perairan yang bebas (tidak terlindung) arus air mungkin lebih baik, tetapi tempat ini harus dihindari karena sewaktu terjadi angin ribut, arus akan terlalu tinggi yang dapat berakibat rusaknya bangunan KJA. Arus air yang baik adalah yang memungkinkan air di dalam KJA berganti selama 30-60 detik. Disamping arus, pasang surut dan kedalaman perairan perlu diperhitungkan, yakni sewaktu surut, dasar perairan tidak kurang dari 0,5 m dari dasar jaring. Kedalaman air lebih dari 6m ideal bagi KJA.

Kualitas air atau mutu air yang akan digunakan untuk memelihara ikan mas di KJA harus diperhatikan. Dengan kualitas air yang baik, maka ikan mas akan hidup dan tumbuh dengan baik.

Pada lokasi yang sudah lama ditempati, perubahan kualitas air yang berbahaya bagi kehidupan ikan adalah terangkatnya lapisan air dari lapisan bawah yang miskin akan oksigen dan kaya akan gas-gas beracun seperti NH_3 , terangkat ke permukaan.

Parameter kualitas air yang baik untuk membudidayakan ikan mas lainnya, tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Kualitas air yang layak untuk budidaya Ikan Mas

No	Jenis Parameter	Kisaran Nilai
1	Suhu air	28 - 30 °C
2	Kecerahan	> 100 cm
3	Oksigen terlarut	> 5 ppm
4	Derajat keasaman	6,5 - 9
5	Amonia	< 0,3 mg / liter

2. Aspek Sosial Ekonomis

Dalam memilih lokasi KJA perlu diperhatikan juga aspek sosial ekonomis, karena dalam membudidayakan ikan mas di KJA secara komersil dibutuhkan dana investasi yang tidak sedikit. Oleh karena itu lokasi KJA yang dipilih sebaiknya tidak terlalu jauh dari sumber pakan, benih, sarana produksi dan daerah pemasaran. Selain itu lokasi KJA sebaiknya mempunyai sarana dan prasarana yang memadai, seperti jalan darat, alat-alat komunikasi dan angkutan air.

Lokasi juga bukan merupakan lokasi perlindungan. Di beberapa perairan umum ada lokasi-lokasi tertentu, yang tidak boleh diganggu, karena tempat itu digunakan ikan setempat untuk berkembang biak.

Karena adanya perkembangan budidaya ikan dan lingkungan sekitarnya, mungkin didapatkan keadaan yang kurang baik pada lokasi yang ada. Dalam keadaan ini, maka seyogyanya penempatan bangunan KJA dipindah kan ke tempat lain yang lebih baik.

c. Rangkuman

Setelah berlangsung budidaya ikan berulang kali, maka bangunan jaring apung dapat mengalami penurunan fungsi. Demikian pula keadaan kualitas air dan lingkungan sekitarnya. Dalam penyiapan KJA dilakukan pemeriksaan terhadap bangunan jaring apung, yang mencakup bagian-bagian jaring, pelampung, rangka/titian serta jangkat dan pemberat jaring. Dalam keadaan dijumpai kerusakan, dilanjutkan dengan perbaikan-perbaikan hingga penggantian komponen, sesuai dengan tingkat kerusakan yang terjadi. Pemeriksaan lingkungan mencakup aspek teknis, sosial dan ekonomis. Dalam kondisi lingkungan yang menurun, perbaikan dapat dilakukan dengan memindahkan lokasi KJA semula ke tempat lain yang lebih baik.

d. Tugas

1. Kunjungi tempat budidaya KJA yang akan digunakan kembali untuk budidaya ikan mas
2. Amati Bangunan KJA
 - a. Lakukan pemeriksaan keadaan bangunan
 - b. Beri penilaian terhadap kondisi bangunan
 - c. Lakukan perbaikan-perbaikan bangunan
3. Lakukan pemeriksaan aspek teknis lokasi KJA di tempat KJA
 - a. Lakukan pemeriksaan keadaan arus, kedalaman, kecerahan
 - b. Lakukan pemeriksaan kualitas air.
 - c. Lakukan penilaian keadaan lokasi yang ada dilihat dari aspek teknis
 - d. Cari lokasi lain jika kualitas lingkungan KJA yang ada sudah buruk
 - e. Lakukan pemindahan KJA ke lokasi yang lebih baik.

e. Tes Formatif

1. Apa fungsi kerangka/titian pada KJA
2. Sebutkan jenis kantung jaring pada KJA dan jelaskan fungsinya
3. Apa yang menyebabkan aliran air ke dalam petak KJA terhambat, dan bagaimana cara memperbaikinya.
4. Apa kegunaan adanya arus yang melewati KJA
5. Sebutkan indikator ekonomi yang digunakan untuk memilih lokasi yang baik bagi usaha budidaya ikan di KJA

f. Kunci Jawaban Formatif

1. Bagian tepi kantung jaring terikat pada kerangka. Dengan demikian rangka berperan dalam merentangkan kantung jaring. Selain itu kerangka yang di tempatkan pada pelampung yang daya apungnya tinggi digunakan sebagai tempat lalu lintas, ketika seseorang memberi makan, mengangkut sarana produksim memanen ikan dan kegiatan lainnya.

2. Jaring utama digunakan untuk memelihara ikan pokok (mas), yang lainnya adalah jaring pengaman yang berfungsi mencegah ikan lolos ke perairan bebas, ketika jaring utama bocor atau jebol. Jaring pengaman digunakan pula untuk memelihara ikan nila yang memanfaatkan sisa-sisa makanan ikan pokok dan plankton/fitoplankton.
3. Penyebabnya adalah lumut yang tumbuh menempel pada jaring. Untuk mengatasinya dilakukan penyikatan, pengeringan atau perendaman jaring di dalam larutan CuSO_4 .
4. Kegunaan arus adalah memasok oksigen ke dalam petakan KJA dan menjauhkan ikan dari petak KJA
5. Kemudahan dalam mendatangkan sarana produksi dan memasarkan hasil

g. Lembar Kerja 1 : Menyiapkan KJA

Kebutuhan Alat dan Bahan :

Alat :

- ✦ Pengukur arus air (*Flow meter*)
- ✦ Meteran
- ✦ Termometer
- ✦ Mistar kayu
- ✦ Secchi disk
- ✦ Alat tulis

Bahan :

- ✦ Bahan pelampung
- ✦ Bahan rakit
- ✦ Benang jaring
- ✦ Air contoh

Keselamatan Kerja :

Gunakan alat dengan hati-hati dan kuasai pengoperasiannya agar tidak rusak dan membahayakan si pemakai. Gunakan alat-alat pelindung, yaitu masker, alat pelampung, topi dan sarung tangan.

Langkah Kerja :

A. Mengidentifikasi bagian-bagian dan kerusakan bangunan dan menyiapkan KJA untuk pemeliharaan berikutnya.

1. Siapkan alat dan bahan
2. Identifikasi bagian-bagian KJA :
 - ♣ dengan mengenali bahan-bahan yang menyusunnya
 - ♣ dengan mencocokkan bagian-bagian KJA dengan gambar,
 - ♣ dengan memahami fungsi bagian-bagian tersebut
3. Kenali kerusakan pada bangunan, tetapkan tingkat kerusakannya dan tetapkan tindakan yang harus dilakukan, seperti yang tercantum pada tabel di bawah ini :

Bagian bangunan	Kerusakan	Letak kerusakan	Tingkat kerusakan		Tindakan	
			R	P	B	G

Catatan :

Tingkat Kerusakan R = rendah

P = parah

Tindakan B = diperbaiki (jelaskan), jika kerusakan rendah

G = diganti jika kerusakannya parah

4. Lakukan perbaikan dan penggantian komponen bagian-bagian KJA

B. Pemeriksaan aspek teknis di lokasi KJA dan pemindahan lokasi KJA

1. Lakukan pengukuran kecerahan air, caranya :
 - a. Masukkan secchi disk ke dalam air

- b. Turunkan pelan-pelan hingga piringan yang berwarna putih tidak tampak. Catat kedalaman air ketika pertama kali piringan secchi terlihat menghilang (nilainya H).
- c. Naikkan kembali secchi disk pelan-pelan ke atas. Catat Kedalaman air ketika pertama kali piringan yang berwarna putih nampak (nilainya T).
- d. Hitung nilai kecerahan (C) yaitu :

$$C = \frac{H}{2T}$$

2. Lakukan pengukuran kedalaman air, caranya :
 - a. Ambil tali rafia, kemudian beri tanda simpul setiap jarak satu meter dan pada ujungnya diberi pemberat.
 - b. Celupkan tali ini ke dalam perairan dimana KJA berada hingga pemberat menyentuh dasar perairan. Tandai batas permukaan air saat itu.
 - c. Selanjutnya hitung banyaknya simpul yang tenggelam di dalam air (S) dan ukur jarak batas permukaan air dengan simpul terakhir/teratas yang tenggelam (J).
 - d. Hitung kedalaman air, yaitu : S+J
3. Lakukan pengukuran arus air menggunakan *flow meter*
4. Lakukan pengukuran kualitas air, cara pengukurannya :
 - a. Ambil contoh air, dengan jalan mencelupkan alat pengambilan contoh air kedalam air di dalam petakan jaring pada kedalaman 0,30-1m (bergantung kedalaman jaring).
 - b. Secara perlahan pindahkan contoh air ke dalam botol BOD untuk pemeriksaan oksigen dan tempat lainnya (biasanya botol kemasan air mineral)
 - c. Segera bawa ke lab untuk pemeriksaan lebih lanjut
5. Buatlah tabel hasil pengamatan aspek teknis lokasi KJA di atas.
6. Lakukan penilaian kesesuaian lokasi dengan membandingkan hasil pengamatan di atas dengan nilai-nilai yang tergolong baik pada Lembar informasi.

7. Jika sebagian besar indikator menunjukkan nilai yang kurang baik, tetapkan lokasi lain yang diperkirakan memiliki kualitas yang lebih baik
8. Lakukan pengukuran dan penilaian kualitas air seperti pada butir 1-6
9. Jika terbukti tempat lain lebih baik maka pindahkan bangunan KJA ke lokasi yang baru.

2. Kegiatan Belajar 2 :

Penebaran Benih

a. Tujuan

Siswa dapat mengidentifikasi benih yang baik benih yang baik, menghitung kebutuhan benih serta menebar benih dan melakukan pengobatan.

b. Uraian Materi

Kegiatan penebaran benih dimulai dari penilaian kualitas benih, penentuan jumlah benih dan penempatan benih ke dalam jaring. Pengetahuan tentang penebaran benih sangat penting, mengingat ketidak tepatan dalam kegiatan penebaran benih dapat diikuti dengan pencapaian produksi yang rendah atau konversi pakan yang tinggi. Hal ini berkaitan dengan kematian yang tinggi akibat penggunaan benih yang sakit, atau pertumbuhan yang lambat akibat kualitas benih yang rendah atau kepadatan yang terlampau tinggi.

Penilaian kualitas benih dimulai dari keseragaman ukuran benih. Keragaman ukuran biasa terjadi pada benih walaupun ikan berasal dari satu induk. Pada keadaan ini benih dikelompokkan dalam beberapa kelompok dan selanjutnya dipelihara secara terpisah. Penggunaan benih yang tidak seragam dalam satu petak KJA harus dihindari apalagi jika keragaman ini disebabkan beda ras, beda umur atau beda cara memproduksinya.



Penebaran benih ikan beragam ukuran harus dihindari

Adanya dominasi ikan pada populasi ikan yang ukurannya beragam menyebabkan pertumbuhan ikan yang lemah makin tertinggal, bahkan bisa diikuti dengan kematian.

Benih yang berkualitas baik dikatakan pula sebagai benih unggul. Beberapa jenis ikan dikenal keberadaan ras-ras unggulnya. Pada ikan mas ada beberapa jenis antara lain adalah ras Majalaya, untuk yang menyenangkan ikan warna gelap dan Sinyonya, untuk ikan warna terang. Dari penampilan luar ikan yang kurang baik dalam satu ras dapat dilihat dari warna yang lebih gelap, badan memanjang (tonjolan punggung lebih rendah) dan kelopak insang yang lebih lebih keras. Keadaan ini dipertengan dengan ukuran badan yang lebih kecil.

Kualitas benih dapat dilihat pula dari keadaan kesehatannya. Dalam pengamatan ada beberapa ciri yang menunjukkan bahwa ikan itu sakit, yaitu : Warna tidak seragam seragam (yang sakit lebih gelap), ada luka, bisul-bisul, bercak-bercak merah atau sirip yang terkikis, insang pucat, dan ikan lambat bereaksi menghindar ketika terjadi gangguan.

Produktivitas KJA bergantung pada kualitas air, terutama kandungan oksigen, dan keadaan arus air. Target hasil panen maksimum pada budidaya KJA di danau atau bendungan disarankan sekitar 200 kg/m³, tetapi petani umumnya menebar lebih rendah, dengan harapan pertumbuhan dapat dicapai lebih cepat dan efisiensi pakan tinggi. Sebagai contoh petani ikan mas di cirata menargetkan hasil panen sebesar 1500 hingga 2500 kg per petak jaring yang berukuran 49 m², atau sekitar 30-50 kg per m².

Untuk menentukan kebutuhan ikan per m² KJA, terlebih dahulu harus ditetapkan target hasil panen (TP), ukuran panen ikan (UP), tingkat kematian ikan (TP) dan ukuran tebar (UT). Jumlah benih ikan (JI) pada saat tebar (padat penebaran) dihitung berdasarkan rumus :

$$JBI = \frac{TP/UP}{100\% \times M} \text{ ekor/m}^2$$

Contohnya hasil panen ditargetkan 50 kg/m², ukuran tebar = 15 gram/ekor, ukuran panen 500 gram per ekor dan kematian 5%. Jumlah ikan pada saat tebar dapat dihitung sebagai berikut :

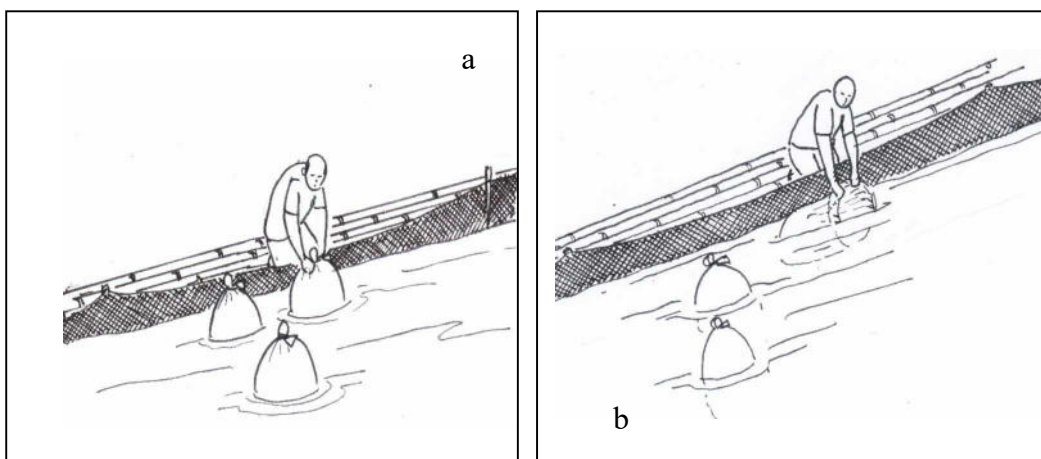
$$JBI \bullet \frac{50/0,5}{100\% \times 5\%} \text{ekor/m}^2 = 105 \text{ ekor atau } 105 \times 0,015\text{gr} = 1,575 \text{ kg/m}^2$$

jika ukuran panen lebih kecil, yakni 250 gram per ekor, maka jumlah ikan lebih banyak yaitu :

$$JBI \bullet \frac{50/0,25}{100\% \times 5\%} \text{ekor/m}^2 = 210 \text{ ekor atau } 210 \times 0,015\text{gr} = 3,150 \text{ kg/m}^2$$

Kematian ikan di jaring apung, umumnya terjadi pada hari ke7 hingga hari ke 10 setelah penebaran, biasanya disebabkan penanganan sewaktu penangkapan dan pengangkutan kurang baik

Seringkali kualitas air di lokasi KJA, berbeda dengan kualitas air di dalam wadah angkut. Dalam kondisi perbedaan yang tinggi, maka penebaran ikan ke dalam petak KJA akan diikuti dengan kematian benih. Untuk mencegah hal ini dilakukan kegiatan aklimatisasi. Pada proses aklimatisasi, ikan kontak dengan lingkungan perairan baru secara bertahap. Dimulai dengan penyesuaian terhadap suhu dan dilanjutkan terhadap sifat-sifat air lainnya, seperti pH dan oksigen. Masa ini umumnya tidak lebih dari satu jam.



Aklimatisasi : suhu air dalam wadah angkut dibiarkan sama dengan suhu di luar (a). Setelah itu ikan dilepas (b)

Tidak mudah mendapatkan ikan yang sempurna kesehatannya. Ikan yang sakit kebanyakan akibat luka selama penangkapan dan pengangkutan. Untuk mempercepat pemulihan kesehatan benih maka dilakukan pengobatan. Untuk mengendalikan penyakit metoda pengobatan adalah perendaman benih di dalam larutan KMnO_4 25 ppm selama 15-30 menit.

c. Rangkuman

Benih merupakan komponen penting dalam budidaya ikan. Pada kegiatan penebaran benih perlu diperhatikan kualitas dan jumlah benih yang ditebar, disamping proses penebarannya. Pada penilaian kualitas benih ikan mas perlu diperhatikan ras, penampilan fisik luar dan kesehatan ikan. Untuk menetapkan jumlah atau berat benih yang ditebar, perlu diketahui berat hasil panen, ukuran benih saat tebar, ukuran benih saat panen dan tingkat kematian ikan.

Pada proses penebaran proses penyesuaian ikan terhadap lingkungan baru dilakukan melalui aklimatisai, sedangkan untuk mempercepat pemulihan kesehatan ikan yang luka-luka ketika penangkapan dan pengangkutan dilakukan perendaman dalam obat.

d. Tugas

1. Siapkan benih yang akan ditebar ke dalam petakan KJA
2. Lakukan pengamatan fisik dan tingkah laku. Pisahkan benih yang tergolong baik.
3. Hitung luas tempat pemeliharaan di KJA, berdasarkan luasan ini hitung jumlah serta berat benih yang diperlukan.
4. Lakukan pengobatan ikan menggunakan PK
5. Diskusikan dengan guru kesulitan-kesulitan dalam pemahaman dan pelaksanaan prosedur kerja.

e. Tes Formatif

1. Apa akibat yang terjadi jika penebaran ikan dilakukan tanpa perhitungan
2. Mengapa penggunaan benih yang beragam ukuran harus dihindari
3. Sebutkan informasi yang penting dalam menghitung padat penebaran ikan
4. Apa yang harus dilakukan pada saat penebaran jika kualitas air di wadah pengangkutan berbeda jauh dengan di petak KJA
5. Jelaskan tanda-tanda ikan sakit yang sering terlihat pada saat penebaran benih dan apa penyebabnya.

f. Kunci Jawaban Formatif

1. a. Produksi rendah. Pada kepadatan rendah hal ini disebabkan jumlah ikan yang sedikit, sedangkan pada kepadatan tinggi disebabkan pertumbuhan ikan yang lambat
b. Pertumbuhan yang lambat diikuti dengan pembiayaan pakan tinggi dikarenakan efisiensi pakan rendah
2. Dominasi ikan yang berukuran besar akan menghambat pertumbuhan ikan yang lebih kecil, bahkan bisa diikuti kematian ikan kecil karena kontak fisik dan kelaparan
3. Target hasil panen, ukuran saat panen, kematian ikan dan ukuran saat tebar
4. Dilakukan aklimatisasi, yaitu ikan kontak dengan lingkungan perairan baru secara bertahap. Dimulai dengan penyesuaian terhadap suhu dan dilanjutkan terhadap sifat-sifat air lainnya, seperti pH dan oksigen.
5. Terdapat luka pada tubuh dan sirip terkikis atau terputus-putus. Penyebabnya adalah penanganan yang kurang baik selama penangkapan ikan dan pengangkutan atau sakit selama pemeliharaan sebelumnya..

g. Lembar Kerja: Menyeleksi, menghitung kebutuhan, aklimatisasi dan mengobati benih.

Kebutuhan Alat dan Bahan :

Alat :

- ✦ Ember
- ✦ Drum plastik
- ✦ Petak KJA
- ✦ Kaca pembesar
- ✦ Meteran
- ✦ Alat tulis
- ✦ Pelampung keselamatan
- ✦ Serokan

Bahan :

- ✦ Kantong plasti + bahan -bahan pengemasan
- ✦ Ikan
- ✦ PK

Keselamatan Kerja :

Gunakan alat dengan hati-hati dan kuasai pengoperasiannya agar tidak rusak dan membahayakan si pemakai. Gunakan alat-alat pelindung, yaitu masker, alat pelampung, topi dan sarung tangan.

Langkah Kerja :

A. Menyeleksi Benih

- a) Datangkan contoh benih dari sumber benih, sebanyak 50 ekor.
- b) Ambil benih. Setiap siswa mendapat 1-2 ekor benih
- c) a. Lakukan pengamatan terhadap kesehatan ikan, mencakup keadaan kulit, sirip, insang, dan respon terhadap gangguan. Isikan hasil pengamatan tersebut kedalam tabel di bawah ini dengan memberi tanda V.

Indikator Ikan Sakit	Ikan 1		Ikan 2		Ikan ...	
	Sehat	Sakit	Sehat	Sakit	Sehat	Sakit
✦ Warna kusam ✦ Ada luka, ✦ Ada bisul, ✦ Ada bercak-bercak merah ✦ Sirip terkikis, ✦ insang pucat, ✦ ikan lambat bereaksi Ketika diganggu						

Buatlah kesimpulan umum tentang kesehatan ikan

3. b. Lakukan pemeriksaan terhadap sifat unggul ikan dan cantumkan berapa ekor benih yang unggul berdasarkan indikator tertentu

Indikator tidak unggul	Ikan 1		Ikan 2		Ikan ...	
	Unggul	Tidak	Unggul	Tidak	Unggul	Tidak
✦ Kelopak insang keras ✦ Bentuk tubuh kurus memanjang ✦ Warna tubuh gelap ✦ Tubuh bengkok ✦ Sisik tidak teratur						

Buatlah kesimpulan umum tentang kualitas/keunggulan ikan

3. c. Lakukan pemeriksaan terhadap keseragaman ukuran ikan :

Ukuran (gram/ekor)	Jumlah (ekor)	Persentase
♣ 5-6,9		
♣ 7,0-7,4		
♣ 10,0-12,4		
♣ 12,5-14,9		
♣ >15,0		

Buatlah kesimpulan umum tentang keseragaman ukuran ikan

B. Menghitung Kebutuhan Benih

1. Kunjungi lokasi KJA
2. Ukur sisi-sisi petakan, hitung luasnya.
3. Tentukan kebutuhan benih melalui tahapan sebagai berikut :
 - a. Tetapkan target panen per m²
 - b. Hitung target panen per petak (A)
 - c. Tetapkan ukuran ikan saat panen (B)
 - d. Tetapkan Ukuran ikan saat tebar (C)
 - e. Tetapkan tingkat kematian (D)
 - f. Hitung jumlah benih yang dibutuhkan yaitu

$$E = \frac{A/B}{100\% \times D}$$

- g. Hitung berat benih yang dibutuhkan yaitu = ExC

C. Aklimatisasi Benih

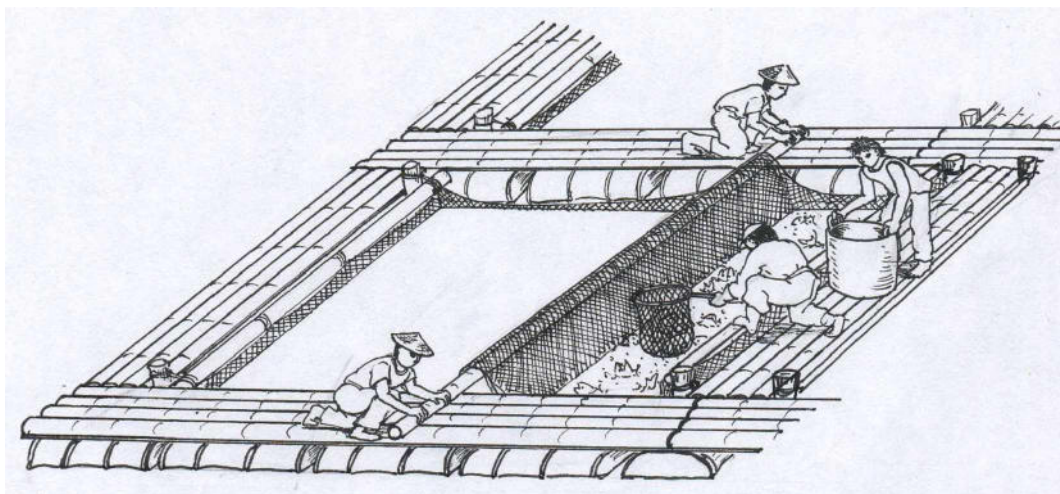
1. Ambil ikan yang dikemas dalam kantong plastik yang baru diangkat dari sumber benih.
2. Lakukan aklimatisasi, mengikuti prosedur sebagai berikut :
 - a. Tempatkan kantong berisi ikan dibagian permukaan air di dalam petak KJA
 - b. Biarkan terapung selama 20-30 menit
 - c. Kemudian buka kantong , masukkan air dari petak KJA kedalam kantong sedikit demi sedikit. Jika ikan melompat-lompat pada

saat kontak dengan air dari luar menunjukkan terjadi perbedaan kualitas air yang nyata antara air di luar dan di dalam kantung disebabkan terlalu banyak air yang dimasukkan. Karena itu kurangi jumlah pemasukan air ini.

- d. Setelah ikan tidak bereaksi terhadap air yang masuk, maka tumpahkan air beserta ikan ke dalam petakan KJA.

D. Mengobati Ikan

1. Benih ikan yang memperlihatkan luka-luka fisik akibat penangkapan dan pengangkutan di istirahatkan selama di dalam petak KJA 3 jam hingga sehari, sampai terlihat kesegarannya pulih.
2. Siapkan larutan obat PK dengan konsentrasi 25 mg per liter di dalam drum plastik
3. Angkat dasar kantung jaring, selipkan di bagian bawahnya bambu. Gerakkan bambu ini ke salah satu sudut jaring hingga ikan terkumpul.



Pengangkatan ikan di jaring apung

4. Bagian jaring lainnya kosongkan dari ikan
5. Tangkap ikan kemudian rendam di dalam larutan PK yang telah disediakan selama 20-30 menit.
6. Masukkan ikan yang sudah diobati ke bagian jaring yang kosong.
7. Lakukan pengobatan terhadap ikan lainnya, hingga tuntas

8. Setelah pengobatan tata lagi petak KJA, untuk melanjutkan pemeliharaan ikan.

II. EVALUASI

A. Evaluasi kognitif

1. Yang tidak termasuk bahan bangunan Karamba Jaring Apung adalah
 - a. Jaring
 - b. Tanah
 - c. Bambu
 - d. Drum
2. Yang berikut ini adalah kegiatan dalam menangani perbaikan jaring kecuali :
 - a. Pengeringan
 - b. Penguatan benang
 - c. Penyikatan
 - d. Perendaman dalam larutan HCl
3. Bahan yang tidak digunakan untuk pelampung KJA adalah :
 - a. Ban dalam
 - b. Kayu
 - c. Sterofoam
 - d. Drum
4. Perairan yang baik bagi budidaya di KJA
 - a. Terdapat beragam jenis organisme
 - b. dangkal
 - c. Berarus
 - d. Sempit
5. pH yang baik untuk pemeliharaan ikan di KJA
 - a. 4
 - b. 7
 - c. 10
 - d. 12
6. Tanda ikan sakit
 - a. Bereaksi cepat ketika diganggu
 - b. Warna ikan merah
 - c. Sirip panjang
 - d. Insang pucat
7. Informasi yang tidak diperlukan dalam menghitung padat penebaran ikan adalah :
 - a. Ukuran ikan saat panen
 - b. Hasil panen
 - c. pH air
 - d. Tingkat kematian ikan

8. Aklimatisasi dilakukan untuk penyesuaian ikan terhadap :
 - a. Kedalaman perairan
 - b. Arus
 - c. Suhu perairan
 - d. Makanan
9. Luka yang terjadi pada benih mas ikan saat akan ditebar ke dalam KJA umumnya disebabkan
 - a. Perkelahian ikan
 - b. Sakit
 - c. Penanganan saat penangkapan dan pengangkutan
 - d. Kena cahaya matahari
10. Untuk mengendalikan penyakit lama perendaman benih dalam larutan obat PK dengan konsentrasi 25 mg per liter adalah
 - a. 10 detik
 - b. 20 menit
 - c. 2 jam
 - d. 24 jam

B. Evaluasi Psikomotorik

Setelah lokasi KJA ditetapkan dan petak KJA, bahan-bahan (cadangan) KJA, hasil pemeriksaan kualitas air, benih serta obat disediakan, lakukan kegiatan penyiapan KJA dan penebaran benih sehingga memenuhi kriteria sebagai berikut :

No.	Kriteria (90% benar)	Ya	Tidak
1	Bagian-bagian KJA dikenali	.....	.....
2	Kerusakan KJA teridentifikasi	.....	.....
3	Kerusakan KJA dapat diperbaiki	.....	.....
4	Kualitas lokasi KJA dapat dinilai	.....	.....
5	Benih ikan berkualitas baik teridentifikasi	.....	.....
6	Padat penebaran benih dapat dihitung	.....	.....
7	Aklimatisasi benih dilakukan	.....	.....
8	Pengobatan benih yang luka dilakukan	.....	.....

C. Evaluasi Sikap

Evaluasi terhadap sikap mencakup :

Sikap	Penilaian		
	Kurang	Cukup	Baik
a. Teliti dan cermat dalam mengidentifikasi kerusakan KJA			
b. Teliti dan hati-hati dalam penyiapan KJA			
c. Teliti dan cermat dalam pengamatan dan perhitungan benih ikan			
d. Lembut dan cekatan dalam menangani ikan			
e. Hati-hati dalam bekerja di perairan umum			
f. Berpartisipasi aktif dalam kegiatan bersama			
g. Ada kesungguhan dalam bekerja			

D. Produk Akhir

Evaluasi terhadap produk akhir, mencakup :

No	Produk akhir	Kelulusan	
		Lulus	Tidak lulus
a.	KJA siap untuk ditebari		
b.	Benih siap dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk penebaran dalam 1 petak KJA		

IV. PENUTUP

Setelah siswa menyelesaikan program seperti yang tercantum dalam modul ini, selanjutnya siswa perlu menyiapkan persyaratan mengikuti uji kompetensi seperti yang telah ditetapkan oleh lembaga pendidikan berwenang, untuk mendapatkan sertifikat.

DAFTAR PUSTAKA

Beveridge, M. Cage aquaculture. Fishing News Book. Ttd. Farnham, Surrey, England.

Schmitou, H.R. 1991. Cage culture : A method of fish production in Indonesia. FRDP, Central Research Institute for Fisheries, Jakarta, Indonesia