
DOF STANDARD



DOF/SIRIM 7:2024

ICS: 65.150

Kod amalan akuakultur baik bagi hatceri ikan marin

JABATAN PERIKANAN MALAYSIA

Jabatan Perikanan Malaysia (DOF) merupakan agensi di bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. Ia adalah peneraju dalam transformasi perikanan yang mampan dan berdaya saing. DOF merupakan agensi yang bertanggungjawab dalam penggubalan Akta Perikanan 1985 [Akta 317], Akta Perdagangan Antarabangsa Spesies Terancam 2008 [Akta 686], serta Akta Makanan 2009 [Akta 698]. DOF mempunyai misi untuk membangunkan industri perikanan berasaskan pasaran yang dinamik melalui pendekatan kreatif dan inovatif, menguruskan sumber perikanan negara secara cekap, inovatif dan mesra alam sekitar berdasarkan maklumat saintifik dan tadbir urus yang baik serta meningkatkan sistem penyampaian melalui modal insan yang mahir, berpengetahuan dan profesional.

SIRIM Berhad

SIRIM Berhad adalah penyedia penyelesaian komprehensif dalam inovasi kualiti dan teknologi yang membantu industri dan perniagaan untuk bersaing dengan lebih baik melalui setiap langkah rantai nilai perniagaan.

SIRIM Berhad adalah pusat kecemerlangan dalam penstandardan, membantu industri dan perniagaan dalam meningkatkan pengeluaran dan daya saing mereka, menyediakan perlindungan kesihatan dan keselamatan pengguna, dan menyediakan pengguna dengan pilihan produk dan perkhidmatan yang berkualiti.

Sebagai organisasi pembangunan standard, SIRIM Berhad mempunyai kepakaran luas dalam penyelidikan dan perundingan standard yang membantu industri dan perniagaan memenuhi keperluan dan amalan tempatan serta antarabangsa.

DOF STANDARD

Standard DOF dibangunkan mengikut prosedur standardisasi SIRIM dengan penyertaan pihak yang berkepentingan.

Standard DOF dibangunkan adalah daripada inisiatif DOF sebagai badan kawal selia bagi industri perikanan melalui kerjasama dengan SIRIM. Standard DOF menyediakan keperluan, spesifikasi, garis panduan atau ciri-ciri yang boleh digunakan untuk memastikan bahan, produk, proses dan perkhidmatan sesuai untuk tujuan mereka.

Standard DOF dibangunkan melalui persetujuan bersama oleh jawatankuasa, yang terdiri daripada pakar dalam bidang yang berkaitan. Penggunaan standard ini adalah secara sukarela, serta ia terbuka untuk diterima pakai oleh pihak berkuasa, agensi kerajaan, persatuan, industri, badan profesional dan sebagainya.

© Hakcipta 2024

Untuk maklumat lanjut berkaitan Standard DOF, sila hubungi:

Seksyen Pembangunan Standard
dan Perundingan
SIRIM STS Sdn Bhd
1, Persiaran Dato' Menteri
Seksyen 2, Peti Surat 7035
40700 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan

Tel: 60 3 5544 6089/6088
Laman web:
<https://www.sirimacademy.my>
Emel: standards@sirim.my

atau

Jabatan Perikanan Malaysia
Kementerian Pertanian dan Keterjaminan
Makanan
Bahagian Biosekuriti Perikanan
Aras 3, Podium 2-4G2, Wisma Tani
No 30, Persiaran Perdana Presint 4
62628, Putrajaya

Tel: 60 3 8870 4606
Faks: 60 3 8890 3794
Laman web: www.dof.gov.my
Emel: pro@dof.gov.my

Kandungan

Muka surat

Prakata.	ii
0 Pengenalan	1
1 Skop.....	2
2 Rujukan normatif	2
3 Istilah dan definisi	2
4 Pemilihan tapak hatceri	3
5 Pembinaan hatceri.....	4
6 Pengurusan hatceri	6
7 Pengurusan kesihatan ikan	16
8 Pembungkusan dan penghantaran.....	16
9 Rentas sempadan	17
10 Keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja.....	17
11 Kebersihan diri pekerja dan persekitaran.....	18
12 Latihan pekerja.....	18
13 Daya jejak	19
14 Penyimpanan rekod.....	19
15 Tanggungjawab sosial.....	19
Lampiran A Contoh susun atur hatceri ikan marin(<i>indoor</i> dan <i>outdoor</i>).....	21
Lampiran B Bahan dan prosedur pembasmian kuman.....	22
Lampiran C Senarai penyakit umum bagi ikan marin	28
Bibliografi	31

Prakata

Standard DOF ini telah dibangunkan oleh Jawatankuasa Projek Amalan Akuakultur Baik untuk Hatceri Ikan Marin.

Standard ini dibangunkan dengan objektif berikut:

- a) memberi panduan teknikal mengenai aspek-aspek utama aktiviti hatceri ikan marin yang boleh diikuti secara sukarela oleh pengusaha;
- b) memberi panduan yang boleh digunakan untuk menghasilkan ikan marin yang bebas daripada penyakit, selamat dan berkualiti; dan
- c) memberi panduan bagi memastikan aktiviti hatceri ikan marin dijalankan dengan cara yang mesra alam, boleh diterima secara sosial dan berdaya maju dari segi ekonomi.

Standard ini akan tertakluk kepada semakan untuk mencerminkan keperluan dan keadaan semasa. Pengguna dan pihak lain yang berminat boleh mengemukakan komen mengenai kandungan standard ini untuk dipertimbangkan ke dalam versi masa depan.

Pematuhan dengan standard ini tidak dengan sendirinya memberikan imuniti daripada kewajipan undang-undang.

Kod amalan akuakultur baik bagi hatceri ikan marin

0. Pengenalan

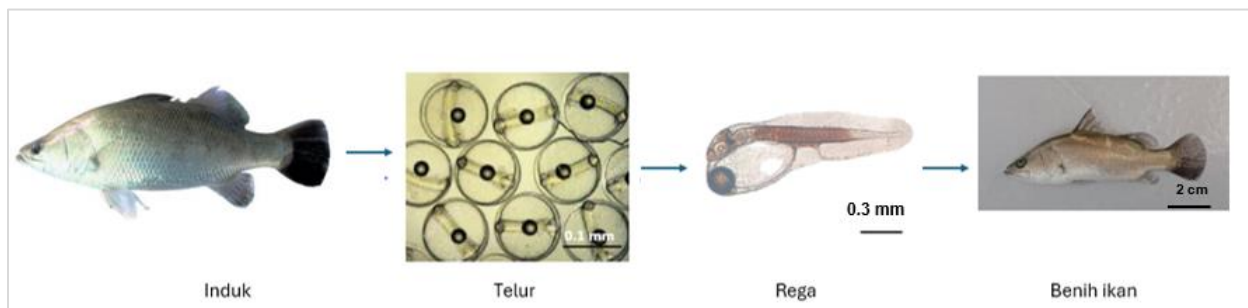
Kod amalan akuakultur baik untuk hatceri ikan marin ini bertujuan untuk menggalakkan amalan pengurusan yang baik dalam industri akuakultur secara amnya, dan di hatceri ikan marin khususnya, supaya hatceri yang berdaftar dengan Jabatan Perikanan dapat melaksanakan amalan ini dan berjaya mendapatkan pensijilan MyGAP (*Malaysian Good Agricultural Practices*). Selain itu, kod amalan akuakultur baik ini akan memastikan pemantauan aktiviti di hatceri di bawah kawalan Jabatan Perikanan dijalankan dengan lebih konsisten dan berkesan.

Penerapan amalan akuakultur baik ini bukan sahaja akan memastikan kualiti dan keselamatan benih ikan yang dihasilkan tetapi juga akan memastikan pembiakan dan pembenihan ikan dikendalikan dengan cara yang bertanggungjawab secara sosial supaya ia menggalakkan kelestarian industri.

Hatceri ikan marin merupakan kemudahan akuakultur yang penting dalam memastikan kelangsungan sumber ikan marin. Proses di hatceri melibatkan proses pembiakan induk, peneluran, pembenihan, dan asuhan rega ikan marin sehingga mencapai tahap tertentu sebelum dipindahkan ke tahap penternakan selanjutnya. Secara umumnya, aktiviti yang berlaku di hatceri ikan marin di Malaysia dapat di kategorikan melalui tiga senario, seperti berikut dan dirangkumkan seperti Rajah 1.

- a) Hatceri lengkap - aktiviti bermula dari penternakan induk hingga pengeluaran benih ikan.
- b) Hatceri tanpa induk - pengusaha hatceri membuat perolehan telur dari induk yang dipercayai sehingga benih ikan dapat dihasilkan.
- c) Hatceri asuhan (*nursery*) - pengusaha membuat perolehan benih (saiz ≥ 1 cm) yang akan diasuh sehingga peringkat yang sesuai untuk ternakan.

Ketiga-tiga kategori hatceri ini adalah diambil kira di dalam kod amalan ini.



Rajah 1. Penghasilan benih ikan marin

1. Skop

Standard ini menetapkan kod amalan akuakultur yang baik untuk hatceri ikan marin yang bertujuan untuk memastikan aktiviti akuakultur yang mampan melalui penghasilan benih ikan yang selamat, bebas daripada penyakit dan berkualiti dengan mengambil kira kesihatan dan kebajikan ikan serta tanggungjawab alam sekitar dan sosial.

Standard ini merangkumi semua peringkat pembiakan dan pembenihan ikan marin dari segi pemilihan baka induk sehingga amalan pasca penuaian benih ikan sebelum proses penternakan yang seterusnya.

Kod amalan akuakultur baik hatceri ikan marin ini meliputi spesies ikan marin berdasarkan spesies yang banyak ditanam di Malaysia, contohnya Siakap Putih (*Seabass*), Ikan Merah (*Red snapper*), dan Ikan Kerapu (*Grouper*).

2. Rujukan normatif

Rujukan normatif berikut amat penting dan diperlukan untuk penggunaan standard ini. Bagi rujukan bertarikh, hanya edisi yang disebutkan diguna pakai. Bagi rujukan tidak bertarikh, edisi terkini rujukan normatif (termasuk apa-apa pindaan) diguna pakai.

World Organisation for Animal Health (WOAH) Aquatic Animal Health Code

Peraturan - Peraturan Makanan Haiwan (Antibiotik, hormon dan bahan kimia lain terlarang) 2012

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994

3. Istilah dan definisi

Bagi maksud standard ini, istilah dan definisi berikut diguna pakai.

3.1 biosekuriti

Suatu amalan pengurusan aktiviti akuakultur yang melindungi populasi ikan yang sihat daripada terdedah kepada risiko yang ditimbulkan oleh patogen melalui penyisihan, pengawalan dan pembasmian, termasuklah penyediaan dokumen pelan kerja akuakultur bagi memastikan wabak penyakit ikan dapat dikawal dan dibasmi.

3.2 benih ikan

Peringkat selepas rega dan telah mempunyai morfologi ikan yang lengkap.

3.3 hatceri

Tempat pembiakan, penetasan dan pemeliharaan pada peringkat awal kehidupan ikan.

3.4 induk ikan

Ikan yang telah mencapai usia, saiz dan sistem pembiakan yang matang.

3.5 mampan

Mampu terus berkembang dan mencapai tahap prestasi yang baik (berkenaan ekonomi, pembangunan dan sebagainya).

3.6 patogen

Agen yang menyebabkan penyakit, terutamanya mikroorganisma seperti bakteria dan virus.

3.7 pihak berkuasa kompeten

Individu atau organisasi yang cekap, layak, dapat menjalankan tugas dengan sempurna dan berhak (berkuasa) melakukan atau memutuskan sesuatu.

NOTA. Pihak berkuasa kompeten di dalam standard ini boleh dirujuk sebagai Jabatan Perikanan, Pihak Berkuasa Negeri, Pejabat Tanah dan Galian, Jabatan Alam Sekitar, dan pihak berkuasa lain yang terlibat berkenaan aspek yang disebutkan.

3.8 rega

Peringkat selepas penetasan telur, mempunyai kantung telur sebagai sumber makanan dan belum mempunyai morfologi sempurna seperti ikan juvenil.

NOTA. Rega juga dimaksudkan sebagai larva.

3.9 telur

Objek oval dalam gonad ikan betina.

4. Pemilihan tapak hatceri

4.1 Lokasi dan tapak hatceri hendaklah diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten yang berkaitan. Pengusaha hatceri digalakkan memilih kawasan di Zon Industri Akuakultur (ZIA) yang ditetapkan. Hatceri hendaklah didaftarkan dengan pihak berkuasa kompeten.

4.2 Hatceri hendaklah berada di kawasan yang mempunyai sumber air yang mencukupi dan berterusan dengan parameter fizikal, kimia dan biologi yang sesuai dengan spesies ikan.

4.3 Hatceri hendaklah terletak di kawasan di mana risiko pencemaran atau pencemaran dapat dikawal atau dikurangkan.

4.4 Pemilihan tapak hatceri dan pembinaan infrastruktur hendaklah mengambil kira pemeliharaan habitat semula jadi, meminimumkan gangguan kepada alam sekitar dan tidak menyebabkan kesan buruk kepada kesihatan manusia.

4.5 Infrastruktur dan kemudahan yang mencukupi perlu ada, seperti jalan masuk, sistem elektrik dan pengangkutan, untuk memudahkan operasi dan pengangkutan input dan output yang cepat. Infrastruktur yang dibina untuk kemudahan pengambilan sumber air dan pelepasan air efluen, jalan masuk dan lain-lain harus meminimumkan kesan negatif terhadap komuniti tempatan dan pengguna sumber yang lain.

4.6 Kawasan berikut tidak digalakkan dalam pemilihan tapak hatceri:

- a) kawasan yang sering dilanda banjir atau kawasan di mana tiada langkah pencegahan banjir yang betul;
- b) kawasan pemuliharaan semula jadi dan kawasan sensitif alam sekitar (KSAS);
- c) kawasan bermasalah seperti kawasan tercemar dan kawasan yang terdedah kepada hakisan; dan
- d) kawasan kediaman.

4.7 Bagi hatceri yang berada di dalam kawasan penternakan, ia hendaklah mempunyai pemisahan yang berbeza daripada kawasan ternakan dan harus mengintegrasikan langkah-langkah biosekuriti untuk mencegah pencemaran silang daripada berlaku.

4.8 Hatceri haruslah mempunyai ciri-ciri keselamatan seperti pembinaan pagar atau benteng untuk mengelakkan daripada pencerobohan.

5. Pembinaan hatceri

5.1 Umum

5.1.1 Hatceri hendaklah dibina mengikut keperluan seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

5.1.2 Pembersihan tapak dan pembinaan hatceri hendaklah mempertimbangkan pemeliharaan habitat semulajadi. Zon penampungan perlu dikekalkan untuk meminimumkan kesan operasi tapak terhadap alam sekitar.

5.2 Reka bentuk dan susun atur hatceri

5.2.1 Reka bentuk dan susun atur hatceri perlu merangkumi kemudahan bagi pelaksanaan amalan kebersihan yang baik seperti sanitasi peralatan dan jentera bagi mengurangkan potensi pencemaran silang atau penyebaran penyakit.

5.2.2 Reka bentuk, jenis dan saiz kolam atau tangki haruslah ditentukan berdasarkan kepada spesies, sasaran pengeluaran, sistem asuhan benih serta harus memudahkan pengurusan dan operasi hatceri.

5.2.3 Komponen utama hatceri melibatkan:

- a) tempat tadahan dan/atau rawatan sumber air dan efluen;

- b) unit bangunan yang biasanya tempat pembiakan, penetasan dan asuhan, tempat penyediaan makanan hidup, tempat aklimasi, tempat kuarantin/rawatan ikan dan tempat pembungkusan; dan
- c) unit terbuka yang menempatkan kolam atau tangki bagi tujuan asuhan dan tempat pelupusan ikan yang mati akibat penyakit.

5.2.4 Kemudahan hatceri hendaklah ditempatkan di kawasan berasingan dari kuarters kakitangan dan kawasan pejabat.

5.2.5 Reka bentuk hatceri harus mempertimbangkan keperluan bumbung dan dinding (untuk penyerapan haba yang optimum).

5.2.6 Reka bentuk dan susun atur hatceri hendaklah mempertimbangkan ruangan dan peralatan yang sesuai dan mencukupi untuk tujuan pembungkusan.

5.2.7 Kolam atau tangki takungan perlu dibina secara berasingan daripada kolam atau tangki rawatan.

5.2.8 Kolam atau tangki pemendapan hendaklah disediakan untuk merawat dan membuang sisa kolam.

5.2.9 Kolam atau tangki pembenihan haruslah berada berhampiran dengan kolam atau tangki asuhan.

5.2.10 Untuk memudahkan pengurusan di dalam kolam atau tangki asuhan yang besar dan luas, jaring dengan saiz yang lebih kecil boleh diletakkan di dalamnya.

5.2.11 Contoh susun atur tempat hatceri seperti di Lampiran A.

5.3 Fasiliti dan peralatan

5.3.1 Fasiliti dan peralatan di hatceri hendaklah mempunyai reka bentuk yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran silang ke atas ikan oleh pekerja, kumbahan dan tandas, haiwan domestik, minyak jentera dan/atau bahan api, dan dari sumber yang lain semasa operasi. Kemudahan ini harus merangkumi ciri-ciri yang memastikan keperluan biosekuriti dan kebersihan dapat dipenuhi.

5.3.2 Senarai kemudahan dan peralatan adalah seperti berikut:

- a) kolam atau tangki atau sangkar induk;
- b) tangki penetasan;
- c) kolam atau tangki atau sangkar pembenihan;
- d) kolam atau tangki atau sangkar asuhan;
- e) kemudahan kuarantin (tangki rawatan induk, tangki pemantauan);

- f) tangki makanan hidup (tangki air hijau untuk makanan hidup, fitoplankton dan zooplankton);
- g) tangki atau kolam takungan untuk simpanan dan bekalan air;
- h) kemudahan rawatan atau tangki untuk efluen;
- i) peralatan pengudaraan dan penapisan; dan
- j) peralatan lain (contoh: termometer, refraktometer, kit ujian klorin, skala penimbang, baldi, tangguk dan sebagainya).

5.4 Sistem saliran

Hatceri harus mempunyai sistem saliran air masuk dan air keluar yang berasingan untuk mencegah penyakit daripada merebak dan memudahkan pengurusan air.

5.5 Bekalan air

5.5.1 Sumber bekalan air hendaklah dirawat, dipantau dan direkodkan bagi memastikan kualiti air pada tahap yang optimum.

5.5.2 Bekalan air yang selamat dan mencukupi dengan kemudahan penyimpanan, sistem penghantaran dan pemantauan kualiti air perlu disediakan mengikut kesesuaian.

5.5.3 Penyambungan bekalan air tidak boleh dilakukan secara bersilang antara satu sama lain (seperti hos dan pili) bagi mengelakkan pencemaran silang dan aliran balik.

5.6 Utiliti

Hatceri hendaklah mempunyai sumber bekalan elektrik utama. Sumber kuasa sekunder seperti penjana kuasa hendaklah juga disediakan.

5.7 Bahan api dan pelincir

Bahan api dan pelincir harus disimpan secara berasingan dan dengan cara yang selamat. Bahan api dan pelincir yang digunakan hendaklah diletakkan di dalam bekas yang sesuai dan dibuang dengan betul.

6. Pengurusan hatceri

6.1 Umum

6.1.1 Lakaran yang menunjukkan lokasi hatceri dan susun atur kemudahannya harus disediakan.

6.1.2 Langkah-langkah pencegahan terhadap kemasukan pembawa patogen ke kolam atau tangki hatceri perlu dilaksanakan di peringkat penyediaan kolam atau tangki, penyediaan air dan semasa operasi hatceri.

6.1.3 Kolam atau tangki hendaklah dikosongkan, disediakan dan dibersihkan sebelum digunakan.

6.1.4 Kualiti air hendaklah diperiksa dan diuruskan dengan sewajarnya untuk operasi hatceri ikan marin.

6.1.5 Pengudaraan yang mencukupi hendaklah disediakan dalam operasi hatceri.

6.2 Pengurusan induk

6.2.1 Sumber induk

6.2.1.1 Induk hendaklah diperolehi daripada sumber yang dipercayai. Induk boleh diperolehi dari mana-mana sumber samada secara ternak (kolam ternakan) atau sumber liar. Bekalan induk secara ternak haruslah sebaik-baiknya diperolehi dari pembekal yang mempunyai rekod pengurusan yang baik.

6.2.1.2 Induk yang diperolehi dari sumber import hendaklah mematuhi peraturan pengimportan dan biosekuriti.

6.2.1.3 Rekod perolehan sumber induk hendaklah disimpan dan tersedia bagi tujuan kebolehhesanan.

6.2.1.4 Induk hendaklah dikuarantin dan dibuat saringan penyakit sebelum proses pembiakan.

6.2.1.5 Pengesanan induk bebas patogen spesifik hendaklah dijalankan oleh makmal yang diakreditasi dan disahkan melalui Sijil Analisis (*Certificate of Analysis*, CoA) yang berkaitan.

6.2.1.6 Pergerakan induk hendaklah dihadkan bagi meminimumkan risiko penularan patogen. Langkah kawalan biosekuriti hendaklah dilaksanakan untuk mengelakkan kemasukan induk yang mungkin berpenyakit atau menjadi vektor kepada penyakit.

6.2.1.7 Induk haruslah dipilih mengikut umur, saiz dan kematangan yang sesuai bagi tujuan pembiakan. Selain itu, faktor seperti habitat asal dan keadaan fizikal juga harus diambil kira.

6.2.1.8 Baka induk yang berkualiti perlu sihat, mempunyai kerintangan yang tinggi terhadap penyakit dan kadar reproduktiviti yang tinggi. Baka induk ini juga boleh menghasilkan generasi ikan (progeni) yang juga sihat, tidak cacat dan mempunyai kadar tumbesaran yang cepat.

6.2.2 Kuarantin dan rawatan induk

6.2.2.1 Tangki atau kawasan kuarantin induk hendaklah diasingkan secara fizikal dari kemudahan hatceri yang lain. Sekiranya ini tidak dapat dilakukan, kemudahan hatceri harus direka untuk mengelakkan pencemaran silang dari tangki atau kawasan kuarantin ke kawasan pengeluaran lain.

6.2.2.2 Induk hendaklah diletak secara berasingan sekurang-kurangnya 14 hari atau sehinggalah status kesihatan induk ditentukan. Sistem pengudaraan perlu dibekalkan pada tahap optimum.

6.2.2.3 Induk tersebut hendaklah dirawat bagi tujuan membasmi jangkitan ataupun penyakit yang berkemungkinan disebabkan oleh serangan bakteria, parasit atau kulat daripada kolam asal dengan menggunakan larutan kimia yang diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.2.2.4 Keadaan kesihatan induk hendaklah sentiasa dipantau. Induk tidak boleh dilepaskan dari kuarantin sehingga status kesihatan mereka diketahui dengan jelas mengikut Klausu 7.

6.2.2.5 Pelupusan sisa dan rawatan efluen dari kawasan kuarantin hendaklah dilakukan dengan terkawal dan berhati-hati agar tiada risiko pencemaran. Pergerakan kakitangan perlu dikawal dan protokol kebersihan hendaklah dipatuhi pada setiap masa.

6.2.3 Aklimasi

Proses aklimasi boleh dilakukan dari 7 hari hingga beberapa minggu. Semasa aklimasi, induk hendaklah disesuaikan dengan keadaan persekitaran yang baharu dan jenis makanan yang akan diberikan.

6.2.4 Pengurusan induk

6.2.4.1 Kolam atau tangki atau sangkar induk hendaklah bersesuaian dengan kadar pelepasan optimum induk.

6.2.4.2 Makanan bagi induk hendaklah mencukupi dan bersesuaian. Nisbah makanan yang disarankan adalah 1 % - 2 % daripada berat badan ikan.

6.2.4.3 Induk boleh digunakan sehingga produktiviti reproduktif menurun.

6.2.4.4 Kriteria optimum air untuk kolam induk/kolam kematangan induk yang disarankan adalah seperti Jadual 1 (Parameter kualiti air yang optimum).

6.2.5 Pemilihan induk matang untuk pembiakan

6.2.5.1 Pemilihan induk untuk pembiakan hendaklah berdasarkan keperluan yang dinyatakan di dalam 6.2.1.

6.2.5.2 Proses pemilihan induk matang untuk pembiakan adalah bergantung kepada spesies ikan marin.

6.3 Kaedah pembiakan

6.3.1 Umum

6.3.1.1 Pembiakan boleh dijalankan di dalam kolam, tangki atau sangkar.

6.3.1.2 Tiga jenis kaedah pembiakan yang boleh diamalkan di hatceri adalah pembiakan secara semula jadi, separa aruhan dan aruhan penuh. Kaedah pembiakan yang dipilih hendaklah sesuai dengan jenis ikan marin yang dibiakkan, kemudahan di hatceri dan sasaran pengeluaran benih ikan.

6.3.2 Pembiakan secara semula jadi

6.3.2.1 Pembiakan secara semulajadi adalah proses pembiakan dan peneluran yang berlaku tanpa penggunaan hormon.

6.3.2.2 Pembiakan secara semula jadi boleh dijalankan secara sistem kolam, tangki dan sangkar.

6.3.2.3 Nisbah antara induk jantan dan induk betina haruslah disesuaikan berdasarkan spesies, seperti berikut:

- a) Siakap: 1 jantan: 1 betina
- b) Merah: 1 jantan: 1 betina
- c) Kerapu: 1 jantan: 2 betina

6.3.2.4 Kadar tebaran optimum induk yang disarankan adalah kurang dari 4 kg/m³ bergantung kepada sistem ternakan.

6.3.3 Pembiakan secara separa aruhan:

6.3.3.1 Pembiakan secara separa aruhan adalah proses pembiakan dan peneluran yang berlaku dengan manipulasi persekitaran atau suntikan hormon.

- i) Manipulasi persekitaran

Pembiakan dilakukan secara manipulasi persekitaran untuk merangsang kematangan telur sehingga ke tahap ovulasi, selepas itu induk jantan dan induk betina akan bertelur dan bersenyawa secara semulajadi.

- ii) Suntikan hormon atau implan hormon

Pembiakan dilakukan secara suntikan hormon atau implan hormon untuk merangsang kematangan telur sehingga ke tahap ovulasi, selepas itu induk jantan dan induk betina akan bertelur dan bersenyawa secara semulajadi.

6.3.4 Pembiakan secara aruhan penuh:

Pembiakan secara aruhan penuh adalah pembiakan dan peneluran yang dilakukan secara suntikan hormon untuk merangsang kematangan telur sehingga ke tahap ovulasi, selepas itu telur dan sperma disatukan dan disenyawakan secara aruhan dan telur kemudiannya diinkubasi untuk penetasan.

6.4 Penetasan

6.4.1 Pengasingan telur hendaklah dijalankan untuk mendapatkan telur yang berkualiti. Telur yang tidak tersenyawa dan rosak hendaklah dikeluarkan segera.

6.4.2 Telur haruslah dinyahkuman dengan menggunakan iodine 100 ppm selama 10 minit.

6.4.3 Telur hendaklah dipindahkan ke tangki penetasan selama 1 hari - 2 hari sebelum dipindahkan ke tangki atau kolam pembenihan yang telah disediakan.

6.4.4 Tangki penetasan hendaklah yang mempunyai sistem pengudaraan yang mencukupi.

6.4.5 Kualiti air di dalam sistem penetasan hendaklah sentiasa berada pada paras optimum (rujuk Jadual 1).

6.5 Pembenihan rega

6.5.1 Tangki atau kolam pembenihan hendaklah dipastikan telah disediakan, dibersihkan dan menjalani rawatan air sewajarnya sebelum digunakan.

6.5.2 Rega boleh dipindahkan ke dalam kolam atau tangki pembenihan pada kepadatan yang bersesuaian.

6.5.3 Rega hendaklah diberi makan makanan hidup selepas 2 hari penetasan bergantung kepada spesies sebelum kantung telur habis sepenuhnya. Proses transisi pemakanan ikan di antara fasa endogenous dan exogenous akan memastikan rega sentiasa mendapat nutrien sepenuhnya. Makanan hidup yang boleh diberikan adalah seperti zooplankton (rotifer, artemia, kopepod) dan fitoplankton. Jadual pemakanan makanan hidup bagi rega adalah berdasarkan spesies ikan dan sistem ternakan. Rajah 2 adalah jadual pemakanan yang disarankan.



Rajah 2. Jadual pemakanan yang disarankan

6.5.4 Kepadatan makanan hidup haruslah ditentukan berdasarkan keperluan rega.

6.5.5 Makanan rumusan boleh mula diberikan seawal 14 hari bergantung kepada spesies ikan dan sistem ternakan. Rega boleh diberikan makanan formula yang mengandungi kandungan protein yang tinggi (lebih 40 %) mengikut kesesuaian saiz rega. Pemberian makanan hendaklah dalam kuantiti yang secukupnya.

6.6 Asuhan benih ikan

6.6.1 Asuhan benih ikan boleh dilakukan di dalam kolam/tangki.

6.6.2 Saiz benih yang sesuai adalah mengikut spesies dan sistem ternakan. Saiz benih yang biasa adalah sekitar 3 inci - 4 inci.

6.6.3 Benih ikan boleh dipindahkan ke dalam kolam atau tangki asuhan benih pada kepadatan yang bersesuaian, jika perlu.

6.6.4 Benih yang hendak dipindahkan hendaklah tidak diberi makan selama 12 jam hingga 24 jam.

6.6.5 Semasa proses pelepasan benih ke tempat asuhan, penggredan atau pengasingan benih mengikut saiz hendaklah dilakukan.

6.6.6 Kualiti air di dalam tempat asuhan hendaklah sentiasa berada pada paras optimum (Jadual 1).

6.7 Penilaian kualiti benih ikan

6.7.1 Pemeriksaan secara fizikal sepanjang proses pembesaran rega sehingga ke peringkat benih hendaklah dilakukan oleh pekerja mahir.

6.7.2 Pemeriksaan terhadap ciri-ciri benih ikan yang sihat dan berkualiti adalah seperti berikut:

- a) bentuk badan yang normal mengikut spesies;
- b) badan diliputi lendir;
- c) warna badan yang jelas mengikut spesies;
- d) aktif;
- e) tiada tanda sebarang jangkitan penyakit; dan
- f) tidak cedera atau cacat.

6.8 Penuaian benih ikan

6.8.1 Penuaian benih ikan dibuat setelah mencapai saiz yang sesuai mengikut keperluan penternak sebelum dibuat pembungkusan dan penghantaran.

6.8.2 Penggredan hendaklah dilakukan bagi mendapatkan saiz benih yang sekata dan untuk mendapatkan anggaran jumlah benih.

6.8.3 Gangguan dan tekanan kepada benih hendaklah diminimumkan sebelum pembungkusan dan pengangkutan bagi mengekalkan kualiti dan kemandirian benih yang tinggi.

6.8.4 Benih hendaklah tidak diberi makan dalam tempoh 24 jam - 48 jam sebelum pembungkusan dan penghantaran. Keperluan dalam Klausula 8 hendaklah diikuti semasa mengangkut atau memindahkan benih.

6.9 Pengurusan makanan

6.9.1 Pemberian makanan mentah kepada induk seperti ikan segar dan sotong hendaklah dipastikan bersih untuk menjaga kualiti air dan mengelakkan pencemaran dan risiko bawaan patogen dan penyakit.

6.9.2 Makanan hendaklah digunakan sebelum tamat tempoh untuk mengekalkan nutrisi dan mengelakkan risiko tercemar oleh patogen.

6.9.3 Makanan hendaklah bebas daripada sebarang patogen, antibiotik terlarang, dan bahan-bahan terlarang berdasarkan *Peraturan - Peraturan Makanan Haiwan (Antibiotik, hormon dan bahan kimia lain terlarang) 2012*.

6.9.4 Pemberian makanan hendaklah dikendalikan dengan cekap dengan menyediakan makanan yang sesuai dan berkualiti bagi pembesaran benih. Pemakanan yang sesuai akan menghasilkan benih yang sihat dengan kadar risiko penyakit yang rendah.

6.9.5 Penghasilan makanan hidup sebagai makanan semulajadi haruslah diselaraskan dengan operasi hatceri agar rega mendapat makanan yang sesuai dengan peringkat pembesarannya.

6.9.6 Makanan tidak boleh mengandungi racun perosak, bahan pencemar biologi, kimia dan fizikal yang tidak selamat dan/atau bahan-bahan lain yang tidak mematuhi peraturan negara atau antarabangsa.

6.9.7 Makanan rumusan dan bahan makanan tambahan (contoh: vitamin dan minyak ikan) yang digunakan hendaklah diluluskan, berdaftar dan dilabelkan dengan betul dan mematuhi keperluan pihak berkuasa kompeten.

6.9.8 Dalam kes makanan buatan yang disediakan di hatceri dan tapak nurseri, bahan mentah yang digunakan untuk penyediaan makanan buatan hendaklah dikenalpasti dan direkodkan.

6.9.9 Amalan pemakanan haruslah mengikut keperluan seperti yang disarankan oleh pengeluar makanan.

6.9.10 Pemilihan makanan yang digunakan harus mempertimbangkan kandungan nutrien dan saiz yang sesuai untuk rega dan benih.

6.9.11 Makanan hendaklah disimpan di dalam kawasan penyimpanan atau bilik simpanan yang bersih, kering, dilindungi daripada lembapan dan mempunyai pengudaraan yang baik.

6.9.12 Kawasan penyimpanan harus diasingkan dan keadaan penyimpanan harus disediakan sewajarnya supaya risiko pencemaran silang dapat diminimumkan atau dihapuskan.

6.9.13 Bungkus makanan harus disimpan agar tidak bersentuhan dengan lantai dan dijarakkan sewajarnya bagi membolehkan pembersihan dan pemeriksaan dilakukan. Prinsip “masuk dulu, keluar dulu” (*first in, first out, FIFO*) haruslah dipatuhi.

6.9.14 Makanan hendaklah dikendalikan dan disimpan mengikut spesifikasi atau cadangan pengeluar makanan bagi mengelakkan kerosakan, pertumbuhan kulat dan pencemaran ke atas makanan.

6.9.15 Stor penyimpanan makanan hendaklah bebas daripada serangan makhluk perosak.

6.9.16 Kadar pemberian makanan dan tempoh penggunaan makanan hendaklah dipatuhi.

6.10 Pengurusan air

6.10.1 Kualiti air hendaklah dipantau dan dikawal untuk memastikan pertumbuhan dan kesihatan induk, rega dan benih yang baik dan berkualiti.

6.10.2 Kualiti air hendaklah direkodkan sepanjang tempoh kitaran penghasilan benih ikan marin (induk - benih). Jadual 1 menunjukkan parameter kualiti air yang optimum.

Jadual 1. Parameter kualiti air yang optimum untuk ikan marin

Parameter	Keperluan	Cadangan kekerapan pemantauan
Suhu (°C)	25 - 30	Harian
Saliniti (ppt)	28 - 35	Harian
Oksigen terlarut (ppm)	> 4.0	Harian
pH	6.5 - 8.5	Harian
Alkaliniti (ppm)	20 - 150	Harian
Ammonia (ppm)	< 0.5	Mingguan
Nitrat (ppm)	< 1.0	Mingguan
Nitrit (ppm)	< 0.1	Mingguan
Jumlah pepejal terampai (ppm)	< 80	Harian
Jumlah pepejal terlarut (ppm)	< 400	Harian
NOTA. Pertukaran kepada unit SI: ppt - g/kg; dan ppm - mg/L		

6.10.3 Probiotik yang diluluskan boleh digunakan untuk meningkatkan kualiti air.

6.10.4 Kualiti air haruslah sentiasa berada pada tahap optimum. Keperluan penukaran air ternakan bergantung kepada kualiti air semasa.

6.11 Pengurusan efluen dan pelupusan sisa buangan

6.11.1 Efluen dari hatceri tidak boleh dilepaskan ke dalam perairan umum tanpa rawatan efluen yang betul.

6.11.2 Pelepasan air dan sedimen dari hatceri tidak boleh menyebabkan kesan negatif terhadap alam sekitar dan kawasan sekitarnya.

6.11.3 Pengusaha hatceri hendaklah:

- a) mengelakkan pencemaran sumber tanah dan marin; dan
- b) menjalankan rawatan efluen yang sesuai mengikut peraturan yang ditetapkan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.11.4 Kaedah pelupusan yang sesuai bagi ikan yang telah mati hendaklah disediakan. Pelupusan ikan yang telah mati hendaklah dilakukan di kawasan yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran silang.

6.11.5 Sisa pepejal dan sampah lain hendaklah dilupuskan dengan cara yang sesuai dan mengikut peraturan pihak berkuasa kompeten berkaitan.

6.12 Penggunaan dan penyimpanan bahan kimia

6.12.1 Bahan kimia yang memerlukan preskripsi haruslah diberikan dengan pengawasan pakar atau pekerja terlatih yang berkelayakan yang telah diberi kuasa oleh pihak berkuasa kompeten.

6.12.2 Antibiotik dan bahan kimia untuk rawatan penyakit boleh digunakan dan hendaklah mengikut perskripsi dan panduan dari pihak berkuasa kompeten.

6.12.3 Ubatan veterinar yang diluluskan dan berdaftar, makanan berubat dan bahan kimia hanya boleh digunakan mengikut arahan pengilang atau seperti yang dinasihatkan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.12.4 Ubatan veterinar, bahan kimia dan probiotik hendaklah disimpan dengan selamat di dalam bilik simpanan yang boleh dikunci dan mengikut arahan pengilang atau seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.12.5 Spesifikasi produk dan Helaian Data Keselamatan Bahan (*Material Safety Data Sheet*, MSDS) hendaklah disediakan untuk semua sebatian kimia.

6.13 Kawalan perosak dan pemangsa

6.13.1 Pengusaha hatceri hendaklah mengenalpasti dan mengawal risiko serangan perosak dan pemangsa dalam kawasan hatceri.

6.13.2 Lokasi risiko kemasukan serta langkah-langkah pencegahan serangan haiwan perosak dan pemangsa hendaklah dikenal pasti, dipantau dan direkodkan.

6.13.3 Kawasan hatceri hendaklah sentiasa dibersihkan dan diselenggara bagi mengelakkan kehadiran perosak dan pemangsa yang boleh menyebabkan pencemaran silang.

6.13.4 Pengurusan kawalan perosak dan pemangsa yang melibatkan spesies terancam dan dilindungi (*endangered, threatened and protected* - ETP), perlulah mengikut prosedur pengurusan pihak berkuasa kompeten berkaitan.

6.14 Langkah biosekuriti dan kebersihan

6.14.1 Bangunan dan kemudahan hatceri hendaklah direka bentuk bagi menyediakan ruang yang mencukupi dan meminimumkan pencemaran.

6.14.2 Langkah biosekuriti yang sesuai dan efektif (contohnya; perangkap, pagar, jaring) hendaklah dilaksanakan untuk mengelakkan pencemaran silang.

6.14.3 Peralatan dan kemudahan hatceri hendaklah disusun atau ditempatkan berasingan untuk memudahkan proses pembersihan. Semua perkakas dan peralatan yang digunakan dalam operasi hatceri hendaklah dibersihkan sebelum dan selepas digunakan bagi mengelakkan pencemaran.

6.14.4 Hatceri hendaklah mempunyai mekanisma kawalan ikan terlepas (*escapees*) ke perairan umum bagi mengelakkan masalah seperti penularan penyakit eksotik, pencerobohan habitat atau sumber makanan dan menyebabkan pencemaran genetik.

6.14.5 Haiwan peliharaan dan haiwan domestik tidak dibenarkan berada di kawasan hatceri. Jika terdapat penggunaan anjing untuk kegunaan keselamatan hendaklah mempunyai kandang khas dan mendapat kelulusan daripada pihak berkuasa kompeten.

6.14.6 Kemudahan pembersihan hendaklah disediakan yang membolehkan pembasmian kuman di lakukan di pintu masuk dan pintu keluar hatceri.

6.14.7 Langkah-langkah kawalan hendaklah disediakan bagi menghalang daripada risiko pencemaran silang disebabkan oleh kakitangan dan pelawat. Pergerakan dari kawasan berisiko seperti kawasan kuarantin ikan, tangki induk dan tangki pembenihan ke kawasan kurang berisiko hendaklah dikawal bagi mengelakkan pencemaran silang.

6.14.8 Semua kakitangan dan pelawat yang memasuki kawasan hatceri hendaklah memakai Kelengkapan Pelindung Diri (KPD) yang bersih dan tidak tercemar.

6.14.9 Kemudahan sanitasi pencelup kaki (*foot bath*) hendaklah digunakan dengan:

- a) menggabungkan prosedur pembersihan bagi menghalang/mengeluarkan pengumpulan bahan organik dan lumpur;
- b) mencelup tapak kasut dalam larutan basmi kuman di bekas yang sesuai;
- c) menggunakan larutan basmi kuman yang tidak dinyahaktif oleh bahan organik; dan
- d) sentiasa mengganti semula dengan larutan disinfeksi baharu secara berkala.

6.14.10 Kemudahan bilik mandi dan tandas hendaklah diasingkan dari kawasan operasi hatceri untuk mengelakkan pencemaran.

6.14.11 Semua kemudahan dan peralatan hendaklah sentiasa dibersihkan dan dibasmi kuman. Peralatan dan alatan tidak boleh dibawa keluar daripada kawasan hatceri.

6.14.12 KPD hendaklah dibersihkan selepas penggunaan dan disimpan secara berasingan daripada bahan pencemar. Kawasan penyimpanan berasingan hendaklah disediakan untuk KPD yang bersih dan terpakai. KPD yang bersih hendaklah disimpan dengan cara yang betul agar tidak tercemar dan tidak menyebabkan pencemaran silang, apabila digunakan.

6.14.13 Prosedur pembasmian kuman yang boleh digunakan di hatceri boleh dirujuk di Lampiran B.

7. Pengurusan kesihatan ikan

7.1 Operasi hatceri harus dilakukan mengikut *WOAH Aquatic Animal Health Code* yang berkaitan untuk pengurusan kesihatan haiwan akuatik bagi mencegah pendedahan awal atau pemindahan penyakit dan agen patogenik berjangkit kepada ikan sambil mengelakkan langkah kebersihan yang tidak sewajarnya. Ikan hendaklah sihat dan bebas daripada penyakit yang disenaraikan dalam Lampiran C.

7.2 Program pengurusan kesihatan ikan harus dilaksanakan dengan mematuhi peraturan yang telah ditetapkan oleh pihak berkuasa kompeten.

7.3 Sekiranya berlaku apa-apa wabak penyakit, hatceri hendaklah menyediakan langkah-langkah kawalan, pencegahan dan tindak balas yang berkesan terhadap insiden yang berlaku.

7.4 Orang yang bertanggungjawab dan prosedur kawalan penyakit hendaklah ditentukan dengan jelas untuk mencegah penyebaran penyakit di hatceri dan kawasan persekitaran di luar hatceri. Sebagai contoh, jika berlaku kematian secara besar-besaran, hatceri hendaklah ditutup dan operasi hatceri hendaklah diberhentikan buat sementara waktu. Pengusaha hatceri kemudiannya harus memaklumkan pihak berkuasa kompeten dan mendapatkan khidmat nasihat daripada pihak berkuasa kompeten atau pakar-pakar lain sewajarnya.

7.5 Pengusaha hatceri hendaklah menjalankan operasi pembasmian kuman ke atas semua peralatan dan seluruh kawasan hatceri.

7.6 Tempoh pengeringan tangki harus diperhatikan untuk memutuskan kitaran penyakit. Setiap tangki ternakan hendaklah dibersihkan, dinyahkuman dan dikeringkan selepas setiap tuaian untuk mengurangkan risiko pengumpulan vektor penyakit.

8. Pembungkusan dan penghantaran

8.1 Benih hendaklah dikuarantin dan dirawat dalam tempoh yang bersesuaian atau sehinggalah status kesihatan benih ditentukan sebelum pembungkusan dan penghantaran dibuat.

8.2 Pemilihan bekas, bahan pembungkusan dan pematuan kepada amalan pembungkusan yang baik untuk pengangkutan adalah sangat penting bagi melindungi benih dari kecederaan fizikal, kadar hidup yang tinggi dan memastikan benih dalam keadaan baik.

8.3 Bekas pembungkusan hendaklah cukup kuat untuk menahan tekanan luaran, kalis kebocoran, ringan, mudah dikendalikan, mudah dibersihkan dan dapat melindungi daripada cuaca panas dan sejuk.

8.4 Selain penggunaan beg plastik, kotak styrofoam, tong atau tangki kecil juga boleh digunakan semasa penghantaran.

8.5 Pengusaha hatceri harus memastikan spesifikasi saiz, berat, pemilihan bahan pembungkusan dan lain-lain memenuhi keperluan perkhidmatan kargo yang digunakan bagi penghantaran jarak jauh.

8.6 Bilangan benih yang dimuatkan di dalam setiap beg pembungkusan bergantung kepada saiz benih, masa perjalanan, jarak perjalanan dan cara pengangkutan.

8.7 Semasa pengangkutan benih, perkara berikut harus dipertimbangkan:

- a) Suhu yang bersesuaian dengan mengelakkan pendedahan kepada suhu tinggi. Pengangkutan pada waktu pagi dan petang adalah digalakkan.
- b) Susunan bungkusan apabila telah dimuatkan harus mempunyai aliran udara yang baik dengan mengambil kira dinding, lantai dan panel bumbung bekas pengangkutan.
- c) Kemudahan pengangkutan harus memberikan perlindungan yang mencukupi terhadap pencemaran dari habuk, pendedahan kepada suhu yang lebih tinggi (kenderaan berhawa dingin atau penggunaan ais) dan kesan pengeringan matahari atau angin.
- d) Jumlah benih bagi setiap beg bungkusan dan isi padu air serta oksigen yang mencukupi.

8.8 Beg atau bekas pembungkus haruslah dilabel dengan spesies ikan, jumlah rega atau benih dan saiz. Destinasi penghantaran hendaklah direkodkan.

9. Rentas sempadan

Pergerakan rega dan benih harus mengikut peraturan yang ditetapkan dalam *WOAH Aquatic Animal Health Code* untuk mencegah pendedahan atau pemindahan penyakit dan patogen.

10. Keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja

10.1 Pekerja hendaklah dikendalikan secara baik mengikut undang-undang dan peraturan buruh kebangsaan yang berkaitan dan, jika sesuai, hendaklah mengikut konvensyen *International Labour Organization* (ILO).

10.2 Pekerja hendaklah dilayan dengan adil dan tidak di diskriminasi berdasarkan jantina.

10.3 Persekitaran yang baik hendaklah disediakan untuk pekerja.

10.4 Peraturan negara atau konvensyen ILO, berkaitan buruh kanak-kanak hendaklah dipatuhi.

10.5 Pekerja yang terlibat secara langsung dalam aktiviti hatceri hendaklah berada dalam keadaan sihat dan menerima latihan asas mengenai keperluan kebersihan.

10.6 Keadaan hatceri hendaklah dipastikan sentiasa selamat pada setiap masa selaras dengan *Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994* dan undang-undang yang berkaitan bagi memastikan keadaan kerja yang selamat dan sihat.

10.7 Pekerja hendaklah tidak terdedah kepada risiko yang boleh mendatangkan bahaya kepada kesihatan dan keselamatan mereka.

10.8 Kit pertolongan cemas hendaklah sentiasa tersedia di hatceri dan dipantau secara berkala.

10.9 Lokasi bahaya hendaklah dikenal pasti dengan jelas melalui tanda-tanda amaran jika sesuai.

10.10 Prosedur kemalangan dan kecemasan dengan arahan yang jelas hendaklah tersedia buat semua pekerja. Prosedur ini hendaklah dipaparkan dengan baik.

10.11 Kemudahan asas di tapak hatceri hendaklah mematuhi undang-undang yang dikuatkuasakan.

11. Kebersihan diri pekerja dan persekitaran

11.1 Semua kakitangan yang terlibat dalam pengeluaran benih hendaklah mempunyai pengetahuan yang relevan dan mempraktikkan amalan pengeluaran yang baik seperti kaedah pembersihan yang betul, pembasmian kuman pada alatan dan tempat kerja, kaedah pelupusan sisa, kaedah pemeriksaan kesihatan rega dan benih serta kaedah ujian kualiti air.

11.2 Kebersihan diri pekerja hendaklah selaras dengan akta dan peraturan berkaitan seperti yang ditetapkan oleh pihak berkuasa kompeten berkaitan.

12. Latihan pekerja

12.1 Pekerja harus mempunyai pengetahuan dan dilatih mengenai amalan akuakultur yang baik.

12.2 Latihan hendaklah diberikan kepada semua pekerja mengenai pengurusan kesihatan dan kebajikan haiwan akuatik dan amalan kebersihan yang baik untuk memastikan pekerja sedar akan peranan dan tanggungjawab mereka dalam melindungi produk akuakultur daripada pencemaran dan kemerosotan.

12.3 Latihan am mengenai amalan kerja yang selamat, pencegahan kemalangan, prosedur kecemasan, pengurangan risiko dan keselamatan harus diberikan kepada semua pekerja di tapak hatceri. Maklumat yang berkaitan dengan ini hendaklah disediakan dan dipaparkan dengan betul.

13. Dayajejak

Benih hendaklah boleh dikesan sehingga ke tempat hatceri di mana ianya dihasilkan. Semua data yang berkaitan dengan benih harus direkodkan, disimpan, dikemaskini dan mudah diakses apabila diperlukan oleh pelanggan atau pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

14. Penyimpanan rekod

14.1 Semua rekod hendaklah disimpan dengan baik sebagai bukti proses dijalankan seperti yang dirancang dan untuk membolehkan kebolehdan. Jenis rekod yang harus ada adalah seperti berikut:

- a) sumber asal induk;
- b) pengurusan makanan;
- c) pengurusan air;
- d) anggaran jumlah pengeluaran/kuantiti yang diagihkan;
- e) sejarah penyakit hatceri dan asuhan;
- f) langkah-langkah pencegahan dan kawalan wabak penyakit;
- g) pembelian dan penggunaan ubatan veterinar, makanan berubat, bahan kimia dan bahan berbahaya;
- h) probiotik dan input lain;
- i) rekod pekerja dan bayaran gaji;
- j) rekod kesihatan pekerja;
- k) keputusan ujian makmal; dan
- l) rekod jualan dan pelanggan.

14.2 Semua rekod hendaklah dikemas kini dan disimpan sekurang-kurangnya dua tahun kecuali jika telah ditetapkan oleh mana-mana undang-undang yang spesifik.

14.3 Sistem penyimpanan rekod hendaklah diwujudkan di mana semua rekod disimpan dengan betul, dilindungi daripada kerosakan supaya ia boleh dibaca dan mudah diakses.

15. Tanggungjawab sosial

15.1 Aktiviti hatceri ikan marin hendaklah dijalankan secara bertanggungjawab dan mampan agar tidak menjejaskan kehidupan penternak dan masyarakat setempat. Ia perlu dijalankan mengikut peraturan dan undang-undang negara, dan garis panduan ILO.

DOF/SIRIM 7:2024

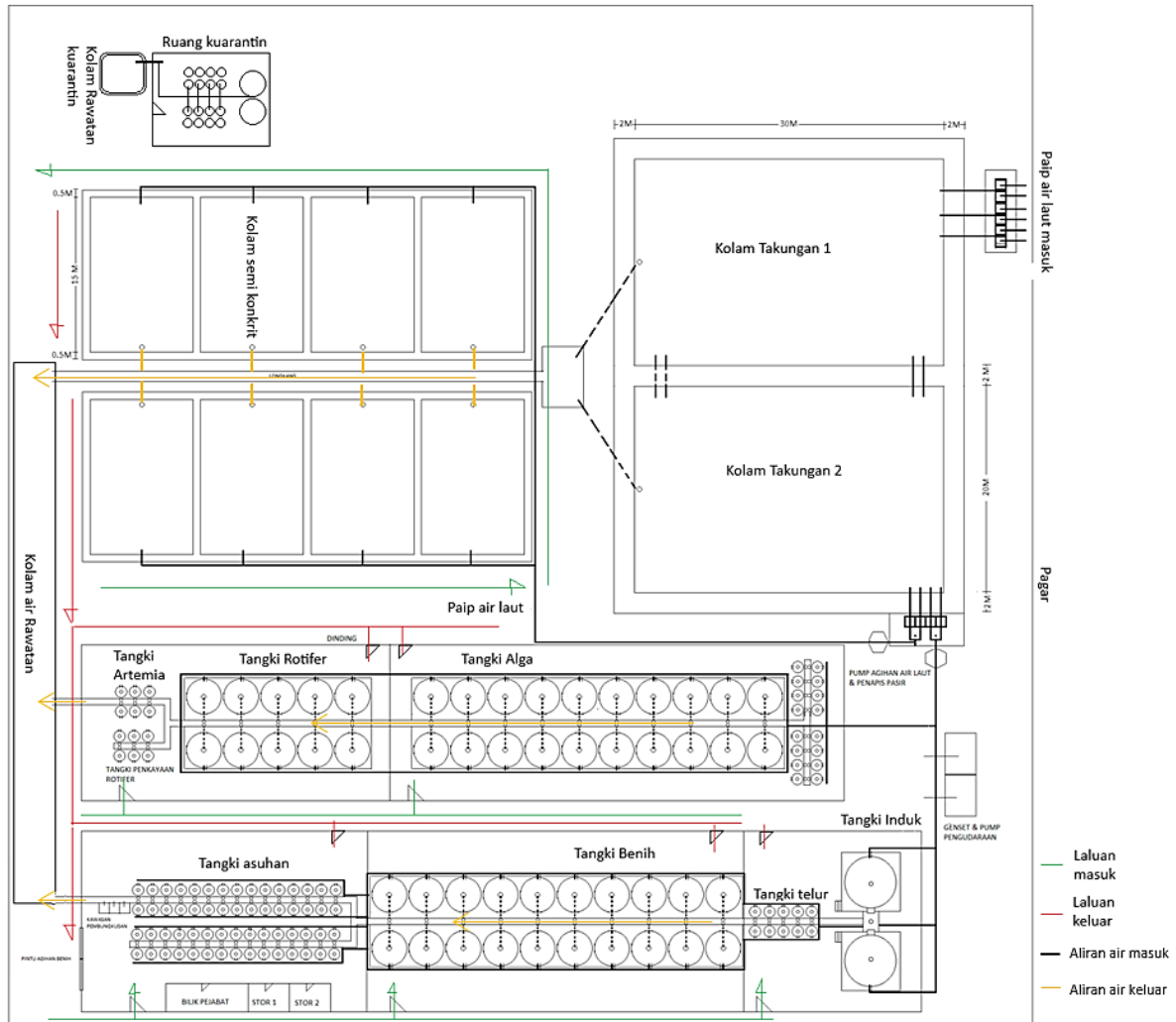
15.2 Aspek sosio-ekonomi perlu dipertimbangkan di semua peringkat perancangan dan operasi hatceri dengan tujuan meningkatkan faedah dan ekuiti dalam masyarakat setempat seperti mengurangkan kemiskinan dan menggalakkan keterjaminan makanan.

15.3 Pengusaha hatceri hendaklah memastikan hak sama rata ke atas tanah awam dan penggunaan air untuk komuniti setempat mengikut peraturan pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

15.4 Pengusaha hatceri hendaklah mempunyai mekanisme komunikasi dan libat urus dengan masyarakat setempat dan mengambil tindakan positif terhadap aduan mereka.

Lampiran A (informatif)

Contoh susun atur hatceri ikan marin (*indoor* dan *outdoor*)



Lampiran B
(informatif)

Bahan dan prosedur pembasmian kuman

DOF/SIRIM 7:2024

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
BAHAN KIMIA				
Alkohol (etanol)	Membasmi kuman pada tangan	70 %	Digunakan terus pada tangan	Tambah ke dalam botol mengikut keperluan.
Iodin (iodophore, povidone iodine, Betadine, Wescodin)	Membasmi kuman pada peralatan, apron dan kasut	0.5 % iodin tersedia	Masa rawatan minimum ialah 5 minit	-
	Pencelup kaki (<i>foot bath</i>)	200 mg iodin/liter (200 ppm)	Tempoh rawatan ialah beberapa saat	Tambah ke dalam pencelup kaki secara berkala dan rekod dalam buku log. Buang larutan iodophore yang sudah tiada warna kerana ia sudah tidak lagi aktif.
	Membasmi kuman pada tangan	20 ppm povidone iodine	Beberapa saat	Tambah ke dalam botol mengikut keperluan.
	Membasmi kuman pada permukaan kulit induk ikan semasa kemasukan ke unit kuarantin	20 ppm povidone iodine	Rendam 30 - 60 saat	Selepas rawatan, pindahkan induk serta merta ke dalam tangki yang mengandungi air bersih.

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Sodium hypochlorite (hypochlorite, peluntur)	Membasmi kuman pada air buangan, air yang digunakan untuk membawa ikan	Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	1.6 larutan hypochlorite (12.5 % klorin tersedia)/ 1 liter air diikuti dengan kocakan selama 10 minit dan ditahan selama sekurang-kurangnya 1 jam.	Tapis air buangan untuk membuang bahan organik. Uji pH air yang akan dirawat dan jika perlu, selaraskan kepada 5.0 hingga 7.0. Uji paras sisa klorin sebelum dilepaskan untuk memastikan kepekatan tidak lebih dari 5 mg/L. Rawat semula jika perlu.
	Membasmi kuman pada peralatan, bekas dan lain-lain material yang hendak diguna semula.	Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	Rawat untuk sekurang-kurangnya 5 minit.	Bersihkan bahan dengan sempurna sebelum membasmi kuman.
	Pencelup kaki (<i>foot bath</i>)	-	-	Tambahkan ke dalam pencelup kaki secara berkala dan rekod dalam buku log.
	Membasmi kuman pada tangan	> 50 ppm bahan aktif	-	-
	Membasmi kuman bekas plastik, salur air pada unit kuarantin induk ikan	20 ppm	-	-

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
	Membasmi kuman marin yang diambil masuk untuk unit kuarantin induk ikan	20 ppm bahan aktif	Tidak kurang dari 30 minit	Rawatan dijalankan di dalam tangki simpanan air masuk; dineutralkan dengan 1 ppm sodium thiosulphate bagi setiap 1 ppm sisa klorin dengan pengudaraan yang kuat.
	Merawat air buangan dari unit kuarantin induk ikan	> 20 ppm atau > 50 ppm klorin aktif	> 60 minit atau > 30 minit	-
Calcium hypochlorite (serbuk klorin (65 - 70 % kandungan klorin)	Membasmi kuman pada air buangan, air yang digunakan untuk membawa ikan	Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	0.3 g/liter air diikuti dengan kocakan selama 10 minit dan ditahan selama sekurang-kurangnya 1 jam	-
	Pencelup kaki (<i>foot bath</i>)	Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	-	Tambahkan ke dalam pencelup kaki secara berkala dan rekod dalam buku log.
Copper Sulfat (CuSo ₄)	Melupuskan haiwan akuatik yang telah mati, bahan penapis, bekas yang basah serta bahan yang berpotensi untuk tercemar dan mudah terbakar	0.1 ppm	Rendaman yang diberi pengudaraan	-

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Formalin	Membasmi kuman pada bahagian luar induk ikan semasa tiba di unit kuarantin	50 - 100 ppm	30 - 60 saat, sebagai bahan celup	Selepas rawatan, pindahkan induk serta merta ke dalam tangki yang mengandungi air bersih.
	Membuang organisma yang melekat pada bahagian luar badan dan bersifat simbiosis seperti protozoa, bakteria, algae dari induk ikan	30 - 50 ppm	1 jam dalam rendaman yang diberi pengudaraan	-
	Rawatan profilaktif (pencegahan) induk sebelum pemindahan dari kawasan kuaran ke kawasan pematangan	50 - 100 ppm	30 - 60 saat, dengan pengudaraan yang kuat	-
Oxytetracycline	Merawat jangkitan bakteria sistemik pada induk ikan	10 ppm	5 - 7 kali sehari, sebagai bahan rendaman	Proses pengecaman bakteria terlibat dan pengujian tahap sensitiviti antibiotik sangat disyorkan.
		1 - 2 ppm	Dalam makanan	-

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Potassium permanganate	Membasmi kuman pada bahagian luar induk ikan semasa tiba di unit kuarantin	100 ppm	30 - 60 saat, sebagai bahan celup	Selepas rawatan, pindahkan induk serta merta ke dalam tangki yang mengandungi air bersih.
Sodium thiosulphate (anti-klorin)	Meneutralkan klorin dalam air buangan dan air yang digunakan untuk membawa ikan sebelum dibuang	-	1.25 g (2.5 ml of 50 % larutan sodium thiosulphate)/1 liter diikuti dengan kocakan tidak kurang dari 10 minit sebelum dibuang	-
SINARAN				
Lampu sinaran ultra-ungu (ultra violet, UV)	Membasmi kuman pada air buangan dan air yang digunakan untuk membawa ikan	> 130 mWs/cm ²	Unit komersial rawatan air menggunakan UV dalam julat spektrum 190 - 280 nm (disyorkan 254 nm) adalah diperlukan	Tapis air buangan untuk membuang bahan organik sebelum proses sinaran. Pantau waktu pembakaran lampu UV dan ganti sebagaimana spesifikasi pengilang.
FIZIKAL				
Penapisan	Membuang bahan organik sebelum proses basmi kuman air buangan dan air yang digunakan untuk membawa ikan	-	-	Penapis yang dibenarkan oleh pihak berkuasa kompeten. Periksa buku log penggantian penapis.
Rawatan haba	Membasmi kuman pada air buangan		85 °C, tidak kurang dari 30 minit	Unit pemanas mesti ditetapkan suhu dan perakam arus serta diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten.

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Pembakaran	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, pembungkus plastik, bekas dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan pembakaran diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten.
Tanam	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, pembungkus plastik, bekas dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan penanaman diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten.
Penggunaan autoklaf	Membasmi kuman pada peralatan kecil, penapis dan lain-lain	-	-	-
	Melupuskan haiwan akuatik yang mati	-	-	-

Lampiran C
(normatif)

Senarai penyakit umum bagi ikan marin

C.1 Penyakit yang dinyatakan di dalam lampiran ini adalah mengikut senarai penyakit ikan yang baru muncul dan *WOAH Aquatic Animal Health Code* seperti:

- a) Epizootic Haematopoietic Necrosis Virus, EHNV.
- b) Gyrodactylosis (*Gyrodactylus salaris*).
- c) Viral Haemorrhagic septicaemia.
- d) Infectious Haematopoietic Necrosis Virus, IHNV.
- e) Red Sea Bream Iridoviral Disease.
- f) Salmonid alphavirus.
- g) HRP-deleted or HPR0 infectious salmon anaemia virus.
- h) Viral Nervous Necrosis, VNN.
- i) Jangkitan *Streptococcus sp.*
- j) Jangkitan *Aeromonas salmonicida*.

C.2 Tanda tanda klinikal atau simptom bagi penyakit yang dinyatakan di atas adalah seperti di Jadual C.1.

Jadual C.1 Tanda klinikal penyakit

Penyakit	Tanda klinikal
<i>Epizootic Haematopoietic Necrosis Virus</i> , EHNV	Tiada tanda klinikal yang spesifik. Kematian mengejut adalah tanda biasa. Permukaan badan kelihatan kehitaman, ikan kelihatan lesu dan kurang pergerakan. Pendarahan mungkin berlaku di insang dan di pangkal sirip.
Gyrodactylosis (<i>Gyrodactylus salaris</i>)	Biasanya tiada tanda-tanda klinikal pada ikan. Pada fasa awal penyakit, ikan akan kerap menggeserkan kulit pada dinding tangki atau kolam. Kemudian warna ikan mungkin akan kelihatan kelabu kerana peningkatan pengeluaran lendir dan sirip mungkin terhakis. Ikan yang berpenyakit akan kelihatan lesu.
<i>Epizootic Haematopoietic Necrosis Virus</i> , EHNV	Tiada tanda klinikal yang spesifik. Kematian mengejut adalah tanda biasa. Permukaan badan kelihatan kehitaman, ikan kelihatan lesu dan kurang pergerakan. Pendarahan mungkin berlaku di insang dan di pangkal sirip.
Gyrodactylosis (<i>Gyrodactylus salaris</i>)	Biasanya tiada tanda-tanda klinikal pada ikan. Pada fasa awal penyakit, ikan akan kerap menggeserkan kulit pada dinding tangki atau kolam. Kemudian warna ikan mungkin akan kelihatan kelabu kerana peningkatan pengeluaran lendir dan sirip mungkin terhakis. Ikan yang berpenyakit akan kelihatan lesu.
<i>Viral Haemorrhagic septicaemia</i>	Ikan kelihatan lesu, kulit menjadi gelap, mata kelihatan tersembul keluar, anemia (insang pucat), pendarahan di pangkal sirip, insang, mata dan kulit, ikan kelihatan berenang secara abnormal dan berpusing, dan perut buncit akibat edema dalam rongga peritoneal. Tidak seperti ikan dengan septikemia bakteria, ikan yang dijangkiti VHS akan cenderung untuk tidak melarikan diri apabila dijaring.
<i>Infectious Haematopoietic Necrosis</i>	Tanda-tanda klinikal jangkitan IHNV termasuk perut kelihatan mengembung, mata membonjol, kulit ikan menjadi gelap, tingkah laku yang tidak normal, anemia, dan warna insang kelihatan pudar. Ikan yang dijangkiti biasanya mengalami pendarahan di beberapa kawasan - mulut dan belakang kepala, sirip dada, otot berhampiran dubur, dan (pada rega) kantung kuning telur. Ikan yang berpenyakit akan lemah dan akhirnya terapung dengan keadaan perut di permukaan air.
<i>Red Sea Bream Iridoviral Disease</i>	Ikan akan menjadi lesu, mempamerkan anemia yang teruk, <i>petechiae</i> (bintik merah) pada insang dan pembesaran limpa. Ikan yang berpenyakit berenang secara tidak aktif dan menunjukkan pernafasan yang tidak normal disebabkan oleh anemia.
<i>Salmonid alphavirus</i>	Penurunan selera makan secara tiba-tiba boleh diperhatikan. Ikan yang berpenyakit boleh diperhatikan berenang perlahan-lahan di permukaan air. Dalam sesetengah kes, ikan yang sangat lemah (tidur) boleh ditemui di bahagian bawah tangki atau sangkar. Peningkatan jumlah najis buangan ikan juga boleh diperhatikan.

Jadual C.1 Tanda klinikal penyakit (sambungan)

Penyakit	Tanda klinikal
<i>HRP-deleted</i> atau <i>HPRO infectious salmon anaemia virus</i>	Tanda-tanda luaran jangkitan yang paling menonjol insang yang pucat (kecuali dalam kes <i>blood stasis</i> dalam insang), mata kelihatan tersembul keluar, perut buncit, darah di ruang mata anterior, dan kadangkala pendarahan kulit terutamanya di bahagian perut, serta gelembung atau edema pada sisik. Ikan akan kelihatan lesu dan mungkin kekal berada dekat dengan dinding kolam atau tangki.
<i>Viral Nervous Necrosis, VNN.</i>	Ikan akan menunjukkan tingkah laku berenang yang tidak normal, termasuk berkedudukan menegak dan berputar. Ikan yang berpenyakit juga mungkin mengalami lesi traumatik akibat berenang/berpusing yang tidak terkawal. Perubahan dalam pigmentasi kulit menyebabkan kulit ikan kelihatan gelap.
Jangkitan <i>Streptococcus sp.</i>	Ikan akan menunjukkan tingkah laku berenang yang tidak normal, hilang kawalan keapungan, lemah serta hilang selera makan. Mata kelihatan terbonjol, pendarahan pada plat insang, pangkal sirip dan badan.
Jangkitan <i>Aeromonas salmonicida</i>	Ikan yang dijangkiti akan kelihatan lesu dan hilang selera makan. Ikan menunjukkan pergerakan yang tidak normal atau tidak menentu dan menunjukkan kehilangan keseimbangan: Mata kelihatan tersembul keluar dan mungkin timbul tompok merah, ulser, atau pendarahan pada kulit. Sirip ikan rosak atau terhakis.

Bibliografi

- [1] MS 1998:2017, *Good aquaculture practice (GAqP) - Aquaculture farm (First revision)*
- [2] Codex Alimentarius Commission, CAC/RCP 52-2003, *Code of Practice for Fish and Fishery Products, Second edition*
- [3] DOF/SIRIM 2:2022, *Code of good aquaculture practices for marine shrimp hatchery*
- [4] *Prosedur operasi standard (SOP) bekalan baka dan benih ikan*, Jabatan Perikanan Malaysia, 2022
- [5] FAO Fisheries Technical Paper 502, *Procedure for the quarantine of live aquatic animals: a manual*
- [6] *FAO Manual on Hatchery Production of Seabass and Gilthead Seabream Volume 1*

Penghargaan

DOF and SIRIM ingin mengucapkan terima kasih kepada organisasi yang telah menyumbang idea, masa dan kepakaran mereka dalam pembangunan standard ini.

Tuan Haji Ismail Ibrahim (Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Encik Sufian Mustafa (Timbalan Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Puan Siti Hadijah Hassan (Setiausaha teknikal)	SIRIM Academy Sdn Bhd
Encik Mohamad Ikraf Mohamad Sharif/ Dr Noor Affizah Bujang Sali	Jabatan Perikanan Malaysia
Encik Matlan @ Abdul Rahim Thaufeck	Jabatan Perikanan Sabah
Puan Rohaya Ahmad Ramli	Omega Direct Sdn. Bhd.
Encik Kamaruddin Harun/ Encik Mohd Addin Aazif	Persatuan Penternak Ikan Laut Malaysia
Prof Madya Dr Faihanna Ching Abdullah	Universiti Malaysia Sabah (UMS)
Dr Noordiyana Nordin	Universiti Malaysia Terengganu (UMT)



© Hak cipta 2024

Hak cipta terpelihara. Melainkan dinyatakan sebaliknya, tiada bahagian standard ini boleh diterbitkan semula atau digunakan dalam apa jua bentuk atau dengan apa cara, elektronik atau mekanikal, termasuk fotokopi, rakaman atau sebaliknya, tanpa izin bertulis daripada Jabatan Perikanan Malaysia dan SIRIM Berhad.