
DOF STANDARD



DOF/SIRIM 5:2023

ICS: 65.150

Kod amalan akuakultur baik bagi hatceri ikan air tawar

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 2023

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 6314/6909
Laman web: <http://www.sirimsts.my>
Emel: stdsd@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.....	1
2 Rujukan normatif	1
3 Terma dan definisi	1
4 Pemilihan tapak hatceri	3
5 Pembinaan hatceri.....	4
6 Pengurusan hatceri	6
7 Pengurusan kesihatan ikan	16
8 Pembungkusan dan penghantaran.....	17
9 Rentas sempadan	18
10 Keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja.....	18
11 Kebersihan diri pekerja dan persekitaran.....	19
12 Latihan pekerja.....	19
13 Daya jejak	19
14 Penyimpanan rekod.....	19
15 Tanggungjawab sosial.....	20
Lampiran A Contoh susun atur hatceri ikan air tawar	21
Lampiran B Bahan dan prosedur pembasmian kuman.....	22
Lampiran C Patogen, tanda klinikal dan keadah rawatan	28
Bibliografi	32

Prakata

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

Standard ini dibangunkan dengan objektif berikut:

- a) memberi panduan teknikal mengenai aspek-aspek utama aktiviti hatceri ikan air tawar yang boleh diikuti secara sukarela oleh pengusaha;
- b) memberi panduan yang boleh digunakan untuk menghasilkan ikan air tawar yang bebas penyakit, selamat dan berkualiti;
- c) memberi panduan bagi memastikan aktiviti hatceri ikan air tawar 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 air tawar

0. Pengenalan

Kod amalan akuakultur baik untuk hatceri ikan air tawar ini bertujuan untuk menggalakkan amalan pengurusan yang baik dalam industri akuakultur secara amnya, dan di hatceri ikan air tawar 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.

1. Skop

Standard ini menetapkan kod amalan akuakultur baik untuk hatceri ikan air tawar yang bertujuan untuk memastikan bahawa benih ikan air tawar yang dihasilkan adalah selamat, bebas penyakit dan berkualiti untuk proses penternakan seterusnya dengan mengambil kira kesihatan dan kebajikan ikan serta tanggungjawab alam sekitar dan sosial.

Standard ini merangkumi semua peringkat pembenihan ikan air tawar dari pemilihan baka induk sehingga amalan pasca penuaian benih ikan air tawar sebelum pengangkutan untuk proses penternakan yang seterusnya.

Kod amalan akuakultur baik hatceri ikan air tawar ini meliputi spesies ikan tawar yang banyak ditenak di Malaysia seperti ikan tilapia, keli, dan patin.

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

Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994

3. Terma dan definisi

Bagi maksud standard ini, istilah dan takrifan 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 yang lengkap.

3.3 embrio

Peringkat awal perkembangan organisma hidup dalam proses pembiakan. Embrio bermula setelah berlakunya persenyawaan antara sel pembiakan jantan dan sel pembiakan betina.

3.4 hatceri

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

3.5 induk ikan

Ikan yang telah mencapai usia atau saiz matang.

3.6 mampan

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

3.7 patogen

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

3.8 pihak berkuasa kompeten

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

3.9 rega

Peringkat selepas penetasan telur dan masih mempunyai kantung telur sebagai sumber makanan.

3.10 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 tempat penetasan digalakkan memilih kawasan di Zon Industri Akuakultur (ZIA) yang ditetapkan. Tempat penetasan hendaklah didaftarkan dengan pihak berkuasa yang 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. Sekiranya kolam ikan hendak dibina, kawasan/tapak hatceri hendaklah mempunyai kualiti tanah yang bersesuaian bagi tujuan tersebut.

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 effluen, jalan masuk dan lain-lain harus meminimumkan kesan negatif terhadap komuniti tempatan dan pengguna sumber yang lain.

4.6 Kawasan berikut tidak digalakkan untuk pemilihan tapak:

- 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 Pembinaan hatceri hendaklah meliputi kemudahan pembenihan sehingga peringkat asuhan, sistem sokongan teknikal (pengudaraan dan bantuan bekalan kuasa) dan kemudahan asas seperti pejabat, tandas dan ruang pekerja. Pembinaan hatceri haruslah mengintegrasikan langkah-langkah keselamatan, kebersihan dan menitikberatkan elemen biosekuriti seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

5.1.2 Pembersihan tapak pembinaan hatceri hendaklah mempertimbangkan pemeliharaan habitat semulajadi. Zon penampakan 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/rawatan sumber air dan efluen;
- b) unit bangunan yang biasanya tempat pembenihan aruhan, penetasan dan asuhan, tempat penyediaan makanan hidup, tempat aklimasi, tempat kuarantin/rawatan ikan, 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 takungan/tangki dan kolam/tangki rawatan perlu dibina secara berasingan.

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

5.2.9 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/tandas, haiwan domestik, minyak jentera/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/tangki/sangkar/hapa induk/kematangan induk;
- b) kolam/tangki/sangkar/hapa pembenihan;
- c) kolam/tangki/sangkar/hapa asuhan;
- d) kemudahan kuarantin (tangki rawatan induk, tangki pemantauan);
- e) tangki makanan hidup (tangki air hijau untuk makanan hidup, fitoplankton dan zooplankton);
- f) tangki/kolam takungan untuk simpanan/bekalan air;
- g) kemudahan rawatan atau tangki untuk efluen;
- h) peralatan pengudaraan dan penapisan; dan
- i) peralatan lain (contoh: termometer, refraktometer, kit ujian klorin, skala penimbang, baldi, tangguk dan sebagainya).

5.4 Kemudahan pembenihan

5.4.1 Hatceri hendaklah mempunyai bilangan dan saiz kolam/tangki yang sesuai untuk pemeliharaan induk, pembenihan dan asuhan.

5.4.2 Kolam/tangki induk hendaklah bercirikan keselamatan dan berada di kawasan yang jauh dari gangguan yang boleh menyebabkan tekanan kepada induk.

5.4.3 Kolam/tangki induk hendaklah dibina dengan ciri yang memudahkan pembersihan untuk dilakukan dan mempunyai sistem pertukaran air yang sesuai.

5.4.4 Kolam/tangki asuhan haruslah berada berhampiran dengan kolam/tangki pembenihan.

5.4.5 Untuk memudahkan pengurusan di dalam kolam/tangki yang besar/luas, hapa dengan saiz yang lebih kecil boleh diletakkan di dalamnya.

5.4.6 Kolam hendaklah dibersihkan dan dasar kolam distabilkan bagi kolam baharu atau kolam yang telah selesai satu pusingan pengeluaran.

5.5 Sistem saliran

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

5.6 Bekalan air

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

5.6.2 Sumber bekalan air perlulah dirawat, dipantau dan direkodkan bagi memastikan kualiti air pada tahap yang baik dan jaminan kepada hasil benih ikan yang bebas daripada penyakit.

5.6.3 Penyambungan bekalan air tidak boleh dilakukan penyambungan silang antara satu sama lain (seperti hos dan pili) bagi mengelakkan pencemaran silang dan “back flow” atau “siphonage”.

5.7 Utiliti

Hatceri hendaklah mempunyai sumber bekalan elektrik utama. Bekalan sandaran atau sumber kuasa sekunder (contohnya penjana dengan kuasa 60 kVa) hendaklah juga disediakan.

5.8 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/tangki hatceri perlu dilaksanakan di peringkat penyediaan kolam/tangki, penyediaan air dan semasa operasi hatceri.

6.1.3 Kolam/tangki hendaklah dikosongkan, disediakan dan dibersihkan sebelum baka induk baru disediakan.

6.1.4 Kualiti air hendaklah diperiksa dan diuruskan dengan sewajarnya. Air perlu dirawat dan disesuaikan dengan kualiti yang sesuai untuk operasi hatceri ikan air tawar.

6.1.5 Pengudaraan yang mencukupi hendaklah disediakan dalam operasi hatceri.

6.1.6 Kepadatan stok rega di hatceri harus sesuai supaya ia tidak menjejaskan kesihatan dan kadar kelangsungan hidup rega.

6.1.7 Pengurusan hatceri ikan air tawar melibatkan pengurusan induk, pembenihan, penetasan, asuhan rega dan ternakan sehinggalah proses penuaian.

6.2 Pengurusan induk

6.2.1 Sumber induk

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

6.2.1.2 Induk hendaklah dikuarantin dan dibuat saringan penyakit sebelum proses pembenihan.

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

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

6.2.1.5 Induk hendaklah sihat dan bebas daripada sebarang penyakit.

6.2.1.6 Pengesahan induk bebas penyakit hendaklah dijalankan oleh makmal yang diakreditasi. Sijil Analisis (COA) yang berkaitan hendaklah dikeluarkan.

6.2.1.7 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.

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

6.2.1.9 Baka induk yang berkualiti antaranya mempunyai ciri seperti kadar tumbesaran yang cepat, sihat, mempunyai kerintangan yang tinggi terhadap penyakit dan sentiasa produktif.

6.2.2 Kuarantin/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. Kadar pelepasan yang disarankan adalah 1 ekor/m³ hingga 10 ekor/m³ di dalam tangki kuarantin dengan pengudaraan bagi tujuan pencegahan dan rawatan penyakit. Induk ikan hendaklah tidak diberi makan dalam tempoh 24 jam selepas penerimaan.

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 Selepas tempoh kuarantin, induk bolehlah diasingkan mengikut jantina untuk tempoh 1 minggu hingga 2 minggu dengan pemberian makanan secukupnya.

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

6.2.3 Aklimasi

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

6.2.4 Pengurusan induk

6.2.4.1 Kolam induk hendaklah sesuai dengan spesies ikan serta mempunyai parameter kualiti air yang optimum.

6.2.4.2 Makanan bagi induk hendaklah mencukupi dan bersesuaian.

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 2 (Parameter kualiti air yang optimum).

6.2.5 Pemilihan induk matang untuk pembenihan

6.2.5.1 Proses pemilihan induk matang untuk pembenihan adalah bergantung kepada spesies ikan air tawar dan cara ikan mengawan dan bertelur.

6.2.5.2 Pemilihan induk untuk pembenihan hendaklah berdasarkan keperluan yang dinyatakan di dalam 6.2.1.

6.2.5.3 Pemilihan induk matang untuk pembenihan boleh merujuk ciri seperti di Jadual 1 berikut.

Jadual 1. Ciri-ciri induk

Jenis ikan air tawar	Ciri induk yang sesuai untuk pembenihan
Tilapia	Bersaiz antara 200 g - 400 g untuk kedua-dua jantina Induk betina: - perut labuh atau buncit; - papila genital berwarna merah atau merah jambu; dan - liang genital terbuka. Induk jantan: - Perbezaan saiz dengan induk betina hendaklah kurang daripada 30 %
Keli	Saiz tidak kurang 1.5 kg. Induk betina: - memiliki perut yang sedikit buncit; - tidak terlalu gemuk; - tidak lembik dan terlalu keras; - papila genital berbentuk bulat dan berwarna merah atau merah jambu; - mempunyai telur berwarna coklat; dan - berumur 18 bulan. Induk jantan: - tidak terlalu gemuk atau kurus; dan - saiz dan kepanjangan yang sesuai.
Patin	Saiz di antara 1.5 kg - 2.5 kg untuk kedua-dua jantina Induk betina: - berumur 2 tahun dan keatas; - mempunyai perut yang lembut dan buncit; - papila genital berbentuk bulat dan berwarna kemerahan; Induk jantan: - berumur 2 tahun dan keatas; - mempunyai badan dan papila genital yang panjang; dan - keluar sperma apabila abdomen dipicit.

6.3 Pembenihan

6.3.1 Umum

6.3.1.1 Kaedah pembenihan bagi ikan air tawar adalah berbeza mengikut spesies ikan air tawar berdasarkan kepada keperluan peneluran dan penjagaan telur oleh induk ikan.

6.3.1.2 Pembenihan boleh dijalankan di dalam kolam, tangki atau sangkar.

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

6.3.2 Jenis-jenis pembenihan:

a) Pembenihan secara semula jadi:

Pembenihan berlaku tanpa penggunaan hormon. Contoh spesies ikan: tilapia.

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

Nisbah antara induk jantan dan induk betina haruslah 1 induk jantan dengan 2 - 4 induk betina.

Kadar tebaran optimum induk adalah 2 ekor/m².

b) Pembenihan secara separa aruhan:

Pembenihan berlaku dengan manipulasi persekitaran atau suntikan hormon. Contoh spesies ikan: lampam, puyu.

i) Manipulasi persekitaran

Pembenihan dilakukan secara manipulasi persekitaran (suhu, pH, saliniti dan sebagainya) untuk merangsang kematangan telur sehingga ke tahap ovulasi, selepas itu induk jantan dan induk betina akan bertelur dan bersenyawa secara semulajadi.

ii) Suntikan hormon

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

Nisbah antara induk jantan dan induk betina haruslah 1 induk betina dengan 1 - 4 induk jantan bergantung kepada spesies dan kuantiti sperma.

Kadar tebaran induk adalah 1 ekor/m² bergantung kepada spesies.

iii) Pembenihan secara aruhan penuh:

Pembenihan dilakukan secara suntikan hormon perangsang gonad untuk merangsang kematangan telur sehingga ke tahap ovulasi, selepas itu telur dan sperma dikumpulkan dan disenyawakan secara tiruan dan telur kemudiannya dieram untuk penetasan.

Contoh spesies ikan: keli dan patin.

Nisbah antara induk jantan dan induk betina haruslah 1 induk betina dengan 1 - 4 induk jantan bergantung kepada spesies dan kuantiti sperma.

Kadar tebaran induk adalah 1 ekor/m² bergantung kepada spesies.

6.4 Pengeraman artifisial

6.4.1 Pengeraman adalah proses penetasan telur yang boleh dilakukan secara semulajadi atau secara artifisial.

6.4.2 Pengeraman artifisial dilakukan bagi meningkatkan kadar penetasan yang dilaksanakan dalam persekitaran yang terkawal.

6.4.3 Sistem pengeraman hendaklah dipasangkan dengan sistem pengairan dan sistem pengudaraan. Sistem kawalan suhu boleh dipasang bagi tujuan penetasan yang optimum.

6.4.4 Suhu air yang optimum adalah pada kadar 26 °C - 28 °C bergantung kepada spesies.

6.4.5 Pengeraman mengambil masa di antara 1 hari - 10 hari, bergantung kepada spesies.

6.4.6 Kualiti air di dalam sistem pengeraman hendaklah sentiasa berada pada paras optimum (rujuk Jadual 2).

6.5 Asuhan rega

6.5.1 Tempat asuhan hendaklah dipastikan telah disediakan, dibersihkan dan menjalani rawatan air sewajarnya sebelum digunakan.

6.5.2 Rega boleh dipindahkan ke dalam kolam atau tangki asuhan selepas penetasan pada kepadatan yang bersesuaian, jika perlu.

6.5.3 Rega hendaklah diberi makan makanan hidup selepas 2 hari penetasan, bergantung kepada spesies. Makanan hidup yang diberikan adalah seperti zooplankton (*Moina sp.*, artemia, cacing tubifeks) dan fitoplankton.

6.5.4 Rega boleh diberikan makanan formula yang mengandungi kandungan protein yang tinggi (lebih 32 %), 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/hapa.

6.6.1.1 Saiz benih yang sesuai adalah mengikut keperluan penternak.

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

6.6.1.3 Benih yang baru dipindahkan tidak diberi makan semalaman. Semasa proses pelepasan benih ke tempat asuhan, penggredan atau pengasingan benih yang terlebih besar hendaklah dilakukan.

6.6.1.4 Kualiti air di dalam tempat asuhan hendaklah sentiasa berada pada paras optimum (Jadual 2).

6.7 Penilaian kualiti benih ikan

6.7.1 Perkembangan rega dalam satu pusingan bermula daripada peringkat rega sehinggalah kepada peringkat benih.

6.7.2 Pekerja hendaklah mahir dalam membuat pemeriksaan secara fizikal sepanjang proses pembesaran rega sehingga ke peringkat benih.

6.7.3 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 Keperluan dalam Klausula 8 hendaklah diikuti semasa mengangkut atau memindahkan benih. Gangguan dan tekanan kepada benih hendaklah diminimumkan dengan segera sebelum pembungkusan dan pengangkutan bagi mengekalkan kualiti dan kemandirian benih yang tinggi.

6.9 Pengurusan makanan

6.9.1 Pemberian makanan mentah seperti ikan yang telah mati/ikan baja/perut ayam dan sebagainya hendaklah diproses terlebih dahulu untuk menjaga kualiti air dan mengelakkan pencemaran dan risiko bawaan patogen/penyakit.

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

6.9.3 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.

6.9.4 Makanan hendaklah bebas daripada sebarang patogen, antibiotik terlarang, dan bahan-bahan terlarang.

6.9.5 Penghasilan makanan hidup sebagai makanan semulajadi haruslah diselaraskan dengan operasi hatceri agar rega memperoleh 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 formula dan bahan makanan tambahan yang diluluskan, berdaftar dan dilabelkan dengan betul yang mematuhi keperluan pihak berkuasa kompeten hendaklah digunakan.

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 pengeluaran 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 kontaminasi 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 pengeluaran 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 dengan ketat.

6.10 Pengurusan air

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

6.10.2 Kualiti air hendaklah direkodkan sepanjang tempoh asuhan. Jadual 2 menunjukkan parameter kualiti air yang optimum.

Jadual 2. Parameter kualiti air yang optimum untuk akuakultur

Parameter	Keperluan
Suhu	25 ° C - 30 °C
Oksigen terlarut	> 4.0 ppm
Kadar pH	6.5 - 8.5
Alkaliniti	20 - 150 ppm
Ammonia (NH ₃ - N)	< 0.5 ppm
Nitrat-(Nitrogen)	< 1.0 ppm
Nitrit	< 0.1 ppm
Karbon dioksida	1.5 - 3.0 ppm
Fosforus	0.01 - 3.0 ppm
Ferum	< 0.5 ppm
Hidrogen sulfida	< 0.002 ppm
Klorin	< 0.001 ppm
Jumlah pepejal terampai	< 80 ppm
Jumlah pepejal terlarut	< 400 ppm
Kekeruhan (cakera secchi)	30 - 45 cm

6.10.3 Sekiranya air sisa digunakan, rawatan yang sesuai hendaklah dijalankan dan keputusan analisis air harus menunjukkan kesesuaian air terawat tersebut. Penggunaan probiotik yang diluluskan boleh digunakan untuk meningkatkan kualiti air.

6.10.4 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 air tawar; dan

- b) menjalankan rawatan efluen yang sesuai mengikut peraturan yang ditetapkan oleh pihak berkuasa yang 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 berkaitan.

6.12 Penggunaan dan penyimpanan bahan kimia

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

6.12.2 Antibiotik, bahan kimia dan bahan terlarang tidak boleh digunakan untuk rawatan penyakit.

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

6.12.4 Semua sebatian kimia hendaklah disimpan dengan selamat di dalam bilik simpanan yang boleh dikunci dan mengikut arahan pengilang atau seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa yang kompeten.

6.12.5 Spesifikasi Produk dan Helaian Data Keselamatan Bahan (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 hatceri.

6.13.2 Lokasi risiko kemasukan perosak dan pemangsa hendaklah ditanda dan direkodkan. Pemantauan lokasi risiko hendaklah dilakukan dan direkodkan. Langkah-langkah pencegahan serangan perosak dan pemangsa hendaklah disediakan.

6.13.3 Kawasan hatceri hendaklah sentiasa dibersihkan bagi mengelakkan kehadiran perosak dan pemangsa.

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

6.14.3 Hatceri hendaklah mempunyai sistem kawalan bagi mencegah pelepasan benih ke perairan umum bagi mengelakkan masalah yang berpotensi seperti penularan penyakit eksotik, pencerobohan habitat atau sumber makanan atau menyebabkan pencemaran genetik.

6.14.4 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 yang kompeten.

6.14.5 Kemudahan pembersihan hendaklah disediakan yang membolehkan pembasmian kuman di lakukan di pintu masuk dan pintu keluar hatceri termasuklah pembersihan tayar kenderaan yang masuk dan keluar dari hatceri.

6.14.6 Langkah-langkah kawalan hendaklah disediakan bagi menghalang kakitangan dan pelawat daripada risiko penyebaran patogen ke dalam hatceri. Semua kakitangan dan pelawat yang memasuki kawasan hatceri hendaklah memakai peralatan perlindungan diri (PPE) yang bersih dan tidak tercemar.

6.14.7 Kemudahan sanitasi *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 diaktifkan oleh bahan organik; dan
- d) sentiasa mengganti semula dengan larutan disinfeksi baharu secara berkala.

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

6.14.9 Semua tangki, peralatan dan alatan hendaklah sentiasa dibersihkan dan dibasmi kuman. Peralatan dan alatan tidak boleh dibawa keluar daripada kawasan hatceri.

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

6.14.11 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 berwajib.

7.3 Pengurusan, pemantauan, penyelenggaraan kawasan persekitaran dan pemeriksaan kesihatan ikan harus dilakukan secara berkala dan rekod kesihatan dan tindakan pembetulan harus dikekalkan.

7.4 Sekiranya berlaku wabak penyakit atau kematian secara besar-besaran, ia perlu dilaporkan kepada pihak berkuasa yang kompetan untuk pelaksanaan prosedur dan tindakan selanjutnya dan operasi hatceri perlu dihentikan sementara waktu. Hatceri hendaklah menyediakan langkah-langkah kawalan, pencegahan dan tindak balas terhadap insiden yang berlaku dengan berkesan.

7.5 Orang yang bertanggungjawab dan prosedur kawalan penyakit hendaklah ditentukan dengan jelas untuk mencegah penyebaran penyakit di hatceri dan kawasan persekitaran di luar hatceri.

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

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 pematuhan 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 (pada waktu pagi dan lewat petang). Pendedahan kepada suhu tinggi harus dielakkan;

- 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; dan
- e) beg/bekas pembungkus haruslah dilabel dengan spesies, jumlah rega/benih, saiz dan 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 tidak boleh didiskriminasi berdasarkan jantina.

10.3 Persekitaran yang baik perlulah disediakan untuk pekerja.

10.4 Buruh kanak-kanak tidak boleh bekerja dengan cara yang melanggar peraturan-peraturan negara atau konvensyen ILO.

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

10.8 Kotak pertolongan cemas hendaklah sentiasa tersedia di tapak hatceri.

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 rega dan 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.

12. Latihan pekerja

12.1 Pekerja harus mempunyai pengetahuan dan dilatih mengenai amalan akuakultur 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. Daya jejak

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

14. Penyimpanan rekod

14.1 Semua rekod hendaklah disimpan dengan baik berdasarkan kuantiti dan asal input. Jenis rekod yang perlu ada adalah seperti berikut:

- a) sumber asal induk;
- b) pengurusan makanan;

DOF/SIRIM 5:2023

- 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 *veterinary drug*, makanan berubat, bahan kimia dan bahan berbahaya;
- h) probiotik dan input lain;
- i) rekod pekerja dan bayaran gaji;
- j) pelanggan;
- k) rekod kesihatan pekerja;
- l) keputusan ujian makmal; dan
- m) jualan.

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 air tawar hendaklah dijalankan secara bertanggungjawab agar tidak menjejaskan kehidupan penternak dan masyarakat setempat. Ia perlu dijalankan mengikut peraturan dan undang-undang negara, dan garis panduan Pertubuhan Buruh Antarabangsa (*ILO*).

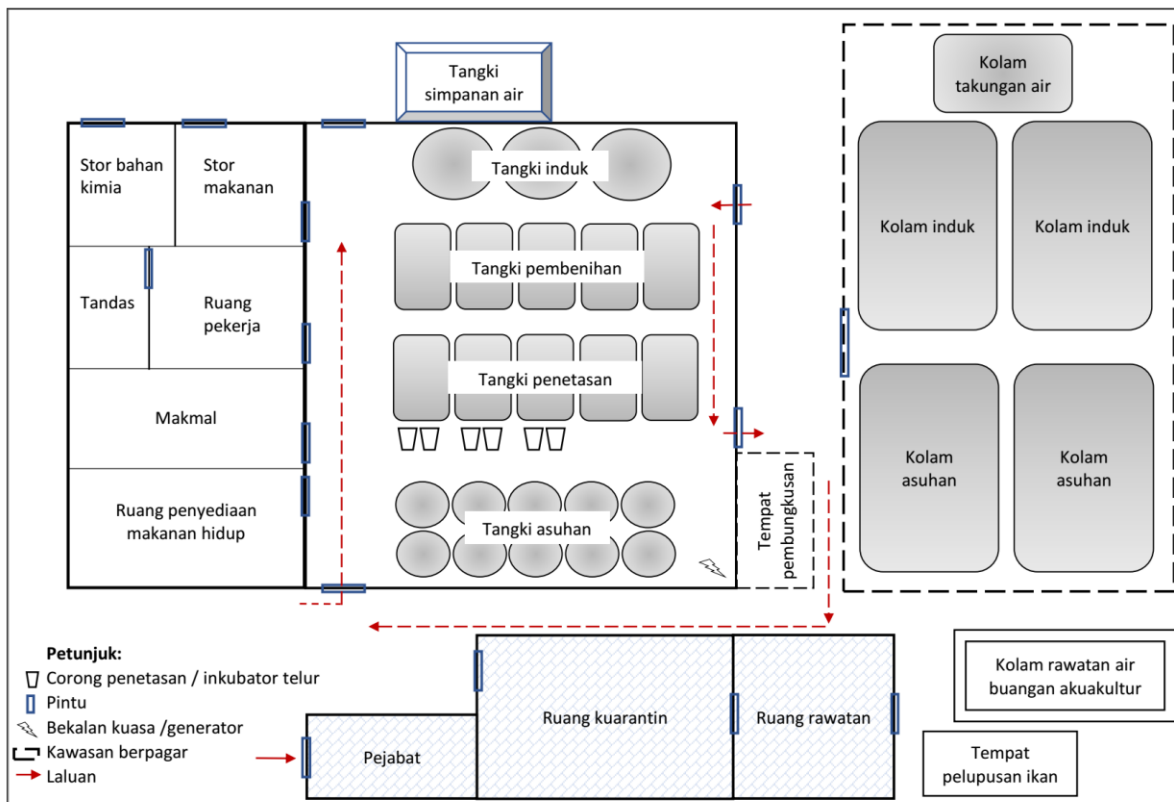
15.2 Aspek sosio-ekonomi perlu dipertimbangkan di semua peringkat perancangan dan operasi hatceri dengan tujuan meningkatkan faedah dan ekuiti dalam masyarakat setempat seperti mengurangkan kemiskinan dan menggalakkan jaminan makanan.

15.3 Pengusaha hatceri hendaklah memastikan hak sama rata ke atas tanah awam dan penggunaan air untuk komuniti setempat mengikut peraturan pihak berkuasa 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 (informasi)

Contoh susun atur hatceri ikan air tawar



Lampiran B
(normatif)

Bahan dan prosedur pembasmian kuman

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

DOF/SIRIM 5:2023

Bahan dan prosedur pembasmian kuman (sambungan)

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Sodium hypochlorite (hypochlorite, clorox, peluntur)	a) Membasmikuman/ membasmikuman air buangan, air yang digunakan untuk membawa ikan	a) Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	a) 1.6 larutan hypochlorite (12.5 % klorin tersedia)/1 liter air diikuti dengan kocakan selama 10 minit dan ditahan selama sekurang-kurangnya 1 jam	a) 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
	b) Membasmikuman peralatan, kotak, karton dan lain-lain kontaminasi pada material yang hendak diguna semula.	b) Seperti di atas	b) Rawat untuk sekurang-kurangnya 5 minit	b) Bersihkan bahan dengan sempurna sebelum membasmikuman
	c) Perendam kaki (footbath)	-	-	c) Tambahkan ke dalam perendam kaki secara berkala dan rekod dalam buku log
	d) Membasmikuman pada tangan	d) > 50 ppm bahan aktif	-	-
	e) Membasmikuman bekas plastik, salur air pada unit kuarantin induk ikan	e) 20 ppm	-	-

Bahan dan prosedur pembasmian kuman (sambungan)

DOF/SIRIM 5:2023

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
	f) Membasmikuman air laut yang diambil masuk untuk unit kuarantin induk ikan	f) 20 ppm bahan aktif	f) Tidak kurang dari 30 minit	f) Rawatan dijalankan di dalam tangki simpanan air masuk; dineutralkan dengan 1 ppm sodium thiosulphate bagi setiap 1 ppm sisa klorin pada pengudaraan yang kuat
	g) Merawat air buangan dari unit kuarantin induk ikan	g) > 20 ppm atau > 50 ppm klorin aktif	g) > 60 minit atau > 30 minit	-
Calcium hypochlorite (hypochlorite powder, Pool Chlor (65 - 70 % available chlorine))	a) Membasmikuman/ membasmikuman air buangan, air yang digunakan untuk membawa ikan	a) Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	a) 0.3 g/liter air diikuti dengan kocakan selama 10 minit dan ditahan selama sekurang-kurangnya 1 jam	-
	b) Perendam kaki (footbath)	b) Seperti di atas	-	b) Tambahkan ke dalam perendam kaki secara berkala dan rekod dalam buku log
Copper Sulfat (CuSO_4 copper control)	Melupuskan haiwan akuatik yang telah mati, bahan tapis, beg, kotak dan karton yang basah serta bahan yang berpotensi untuk tercemar dan mudah terbakar	0.1 ppm	Rendaman yang diberi pengudaraan	-

Bahan dan prosedur pembasmian kuman (sambungan)

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

Bahan dan prosedur pembasmian kuman (sambungan)

DOF/SIRIM 5:2023

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Potassium permanganate	Membasmikuman 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 (photographic hypo)	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)	Membasmikuman 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 basmikuman air buangan dan air yang digunakan untuk membawa ikan	-	-	Penapis yang dibenarkan oleh pihak berkuasa. Periksa buku log penggantian penapis
Rawatan haba	Membasmikuman air buangan	-	85 °C, tidak kurang dari 30 minit	Unit pemanas mesti ditetapkan suhu dan perakam arus serta diluluskan oleh pihak berkuasa

Bahan dan prosedur pembasmian kuman (sambungan)

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
Pembakaran	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, beg basah, kotak, karton dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan pembakaran diluluskan oleh pihak berkuasa
Tanam	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, beg basah, kotak, karton dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan penanaman diluluskan oleh pihak berkuasa
Penggunaan autoklaf	a) Membasmikuman peralatan kecil, penapis dan lain-lain	-	-	-
	b) Melupuskan haiwan akuatik yang mati	-	-	-

Lampiran C (normatif)

Patogen, tanda klinikal dan kaedah rawatan

C.1 Patogen - Parasit

Patogen (parasit)	Tanda klinikal
<i>Chilodonella</i> sp.	a) Serangan pada insang dan kulit. b) Berenang tanpa arah tertentu. c) Menggesel badan di tebing dan dasar kolam. d) Kulit menjadi kelabu dan tanggal sisik. e) Insang bertompok putih dan pucat. f) Hilang selera makan dan kurus (ikan kap dan tilapia).
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> (white spot disease of freshwater fish)	a) Bintik putih di seluruh badan ikan dan insang. b) Mata kelihatan kelabu. c) Ikan berkeadaan lemah, tercungap-cungap ' <i>gasping</i> ' dipermukaan air dan sekali sekala bergerak pantas. d) <i>Frayed or ragged fins</i> 'sirip pecah dan reput di bahagian hujung'. e) Ikan tidak makan dan gelisah. f) Jika ikan berada di dalam tangki, ia menggeselkan badannya di tepi tangki.
<i>Trichodina</i> sp.	a) Melekat di bahagian insang dan kulit. b) Menggeselkan badan. c) Berenang secara menggerudi. d) Lendir berlebihan dibadan atau insang.
<i>Dactylogyrus</i> sp. <i>Gyrodactylus</i> sp. (cacing)	a) Insang pucat atau membengkak atau kemerahan. b) Berlebihan lendir pada insang. c) Menggeselkan badan ke permukaan sebarang objek (kesan iritasi). d) Operkulum ikan terbuka. e) Tercungap-cungap dipermukaan air. f) Lemah dan tiada selera makan. g) Cuba melompat keluar atau membuat pergerakan mengejut didalam air. h) Reput pada sirip, jejanggut dan seringkali di bahagian bawah kepala ikan menjadi merah.
<i>Argulus</i> sp.	a) Mukus berlebihan atau pendarahan di insang. b) Kepala, sirip badan berdarah dan kurus. c) Kehilangan bendalir tubuh kerana dihisap oleh parasit. d) Menggesel badan ditepi kolam atau objek. e) Hilang selera makan. Contoh ikan: ikan kap rumput, kap kepala besar, kalui dan Lee Koh.

Patogen (parasit)	Tanda klinikal
<i>Lernea</i> sp.	a) Kemerahan di kepala, mata, ekor dan sirip. b) Hilang selera makan dan kurus.
<i>Gyrodactylus</i> sp.	a) Monogenean parasit pada badan dan insang. b) Kemerahan/pendarahan setempat. c) Pengeluaran mukus berlebihan diinsang. d) Tanda klinikal iritasi pada badan (sama seperti <i>Dactylogyrus</i> sp.).
Trematoda (cacing fluk) Nematoda (cacing gelang) Cestoda (contohnya cacing pita)	a) Monogenean di atas (Gyro and dactylo). b) Sista-sista metaserkaria (berwarna putih-kekuningan) di otot, mata dan insang. c) Buta. d) Isi kulit terbonjol.
Velvet Disease (<i>Oodinium</i> atau <i>Piscinoodinium</i> sp.)	a) Sisik tanggal. b) Operkular terbuka. c) Lapisan nipis berwarna putih di bahagian abdomen badan, sirip atau ekor (velvet). d) <i>Frayed</i> atau <i>ragged fins</i> 'sirip pecah dan di bahagian hujung ikan. e) Ikan tidak makan, lemah, warnanya bertukar menjadi coklat atau seperti karat besi, insangnya pucat. f) Kulit dan insang diselaputi lendir yang berlebihan. g) Ikan timbul dan terapung, tercungap-cungap di saluran air masuk. h) Tompok-tompok merah di pangkal sirip dan perut kerana jangkitan sekunder oleh bakteria. i) Sisik mudah tertanggal.
<i>Streptococcus</i> sp.	a) Tanda-tanda pendarahan/kemerahan di keseluruhan badan (ekor, sirip, kepala, mulut). b) Berenang yang tidak normal 'berpusing-pusing'. c) Perut membuncit. d) Nekrosis pada insang. e) Timbul di permukaan air atau ditepi kolam/sangkar. f) Exophthalmos - Mata bengkak kemerahan.
<i>Aeromonas</i> sp.	a) Pendarahan/kemerahan pada keseluruhan badan (sirip, ekor, vent/anal, mulut). b) Dropsi. c) Exophthalmos. d) Lemah dan berenang dipermukaan air.
<i>Pseudomonas</i> sp.	a) Pendarahan pada mulut, operculum, insang dan perut. b) Sisik tertanggal. c) Ulser pada kulit badan. d) Reput pada sirip. e) Mata membengkak. f) Perut membuncit. g) Lemah dan berenang di permukaan.

Patogen (parasit)	Tanda klinikal
<i>Mycobacterium</i> sp.	a) Berenang tidak teratur. b) Sisik tertanggal. c) Ulser pada kulit badan. d) Nodul-nodul putih (granuloma) di hati, buah pinggang dan limpa. e) Mata membengkak. f) Perut membuncit. g) Lemah dan kurus.
<i>Edwardsiella</i> sp.	a) Bintik-bintik merah/pendarahan pada badan. b) Radang pada insang. c) Ulser pada kulit badan. d) Mata membengkak. e) Perut membuncit dipenuhi nanah dan pendarahan. f) Tisu-tisu organ penting seperti hati, buah pinggang dan limpa hancur.
<i>Flavobacterium</i> sp.	a) Tompok-tompok putih pada badan dan insang. b) Insang mereput. c) Pendarahan pada insang. d) Ulser pada badan. e) Kulit mengelupas. f) Ikan tercungap-cungap.

C.2 Patogen - Virus

Patogen (virus)	Tanda klinikal
Tilapia lake virus (TiLV)	a) Mata terjojol atau menjadi cengkung ke dalam (tenggelam) atau menjadi keruh. b) Tiada selera makan. c) Berenang secara tidak normal. d) <i>Skin erosion</i> (kulit mengelupas).
Koi herpes virus (KHV)	a) Mata tenggelam. b) Pendarahan.
Channel catfish virus (CCV)	a) Berenang yang tidak normal. b) Lemah. c) Pendarahan pada sirip. d) Abdomen menjadi buncit.
Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS)	a) Luka pada badan. b) Bintik merah. c) Tanda hitam terbakar. d) Ulser yang menghakis tisu. e) Tisu pada ekor atau kepala mereput. f) Mata ikan kabur (ikan keli).

C.3 Patogen - Kulat

Patogen (kulat)	Tanda klinikal
<i>Saprolegnia</i> sp.	a) Kudis, reput sirip dan ekor. b) Berwarna putih kelabu. c) Otot dipenuhi dengan hyphae fungus. d) Badan kelihatan seperti kapas.

C.4 Kaedah rawatan mudah untuk ternakan ikan

Kaedah rawatan	Bahan rawatan	Kriteria pemantauan	Rawatan penyakit
Rendaman masa pendek.	a) Formalin. b) Kalium Permanganat (KMnO ₄). c) Garam. d) Organophosphate. e) Kuprum sulfat.	- Dos tinggi (100 - 250 ppm). 1 jam - 3 jam. - Tangki atau bekas kecil. - Pengawasan terperinci (tingkahlaku ikan). - Pengudaraan. - Air bersih. - Berlaku tekanan.	Ektoparasit, endoparasit dan bakteria.
Rendaman jangka panjang.	a) Formalin. b) Acriflavin. c) Kalium Permanganat (KMnO ₄).	- Dos Rendah (20 - 25 ppm). 24 jam, 2 - 3 hari atau 1 minggu. - Pengawasan normal (tingkah laku ikan). - Pengudaraan. - Air bersih. - Kesan ubat mudah hilang. - Kurang tekanan. - Kos tinggi.	Ektoparasit, endoparasit dan bakteria. (ternakan sensitif).
Rendaman jangka panjang.	Garam (NaCl).	- Dos Rendah (1 - 5 ppt). 24 jam, 2 - 3 hari, atau 1 minggu. - Pengawasan normal (tingkah laku ikan). - Pengudaraan. - Air bersih. - Kurang tekanan. - Kos murah.	Fungus, ektoparasit atau bakteria.
Campuran ubat dalam makanan.	Antibiotik.	- Diberi bila terdapat tanda-tanda awal serangan penyakit. - Pemberian antibiotik mesti dilakukan selama 10 hari berturut-turut untuk mencegah berlakunya kerintangan antibiotic. - Ikan hanya boleh dipasarkan sekurang-kurangnya selepas 21 hari dari dos terakhir pemberian antibiotic.	• Bakteria.
	Antelmintik.	Diberi bila terdapat tanda-tanda awal serangan penyakit.	• Endoparasit.

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] *Siri Usahawan Tani, Akuakultur ikan dan udang*, Idris Ahmad, DBP

Penghargaan

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

Encik Roslan Abu Hassan (Pengerusi)

Jabatan Perikanan Malaysia

Encik Luther Moguup@John
(Timbalan Pengerusi)

Jabatan Perikanan Malaysia

Puan Noraslina Mat Zain/
Cik Nurhidayu Maarof/
Puan Siti Hadijah Hassan (Setiausaha Teknikal)

SIRIM STS Sdn Bhd

Encik Mohd Hafiz Nordin

ARC Berkat Agro Food Sdn Bhd

Encik Muhamad Zudaidy Jaapa/
Encik Mohd Fariz Abdul Kadir/
Encik Ahmad Saifullah Mohammad/
Dr Noor Affizah Bujang Saili/
Dr Noor Faizah Ismail

Jabatan Perikanan Malaysia

Dr Mohd Firdaus Nawi

Universiti Islam Antarabangsa Malaysia

Dr Ivan Koh Chong Chu

Universiti Malaysia Terengganu (UMT)



© Hak cipta 2023

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.