
DOF STANDARD



DOF/SIRIM 6:2024

ICS: 65.150

Kod amalan akuakultur baik bagi sistem ternakan ikan air tawar dalam kolam dan tangki

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 rantaian 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 Academy 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	1
2 Rujukan normatif	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Pemilihan tapak	3
5 Pembinaan ladang	4
6 Pengurusan ladang	7
7 Pengurusan kesihatan ikan	13
8 Pembungkusan dan penghantaran.....	14
9 Rentas sempadan	14
10 Keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja.....	14
11 Kebersihan diri pekerja dan persekitaran.....	15
12 Latihan pekerja.....	15
13 Dayajejak	16
14 Penyimpanan rekod.....	16
15 Tanggungjawab sosial.....	17
Lampiran A Contoh susun atur ladang kolam ternakan ikan air tawar.....	18
Lampiran B Bahan dan prosedur pembasmian kuman.....	19
Lampiran C Patogen, penyakit, tanda klinikal dan kaedah rawatan.....	23
Bibliografi	27

DOF/SIRIM 6:2024

Prakata

Standard DOF ini telah dibangunkan oleh Jawatankuasa Projek Amalan Akuakultur Baik untuk Sistem Ikan Air Tawar dalam Kolam dan Tangki.

Standard ini dibangunkan dengan objektif berikut:

- a) memberi panduan teknikal mengenai aspek-aspek utama aktiviti sistem ternakan ikan air tawar yang boleh diikuti secara sukarela oleh pengusaha;
- b) memberi panduan kaedah penternakan yang boleh digunakan untuk menghasilkan ikan air tawar yang bebas daripada penyakit, selamat dan berkualiti; dan
- c) memberi panduan bagi memastikan aktiviti kolam 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 sistem ternakan ikan air tawar dalam kolam dan tangki

0. Pengenalan

Kod amalan akuakultur baik untuk sistem ternakan ikan air tawar dalam kolam ini bertujuan untuk menggalakkan amalan pengurusan yang baik dalam industri akuakultur secara amnya, dan di kolam ternakan ikan air tawar khususnya, supaya kolam ternakan ikan air tawar 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 kolam ternakan ikan air tawar di bawah kawalan Jabatan Perikanan dijalankan dengan lebih konsisten dan berkesan.

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

Ternakan ikan air tawar di Malaysia dijalankan dengan beberapa sistem ternakan. Antaranya adalah ternakan di dalam kolam tanah, ternakan di dalam kolam konkrit atau kolam lapisan, ternakan secara di dalam tangki dan juga ternakan menggunakan sangkar. Walau bagaimanapun, standard ini hanya akan merangkumi sistem ternakan kolam dan tangki sahaja.

1. Skop

Standard ini menetapkan kod amalan akuakultur baik untuk sistem ternakan ikan air tawar dalam kolam dan tangki yang bertujuan untuk memastikan aktiviti akuakultur yang mampan melalui penghasilan ikan air tawar yang selamat, bebas dari penyakit dan berkualiti.

Standard ini merangkumi semua peringkat penternakan ikan air tawar sehingga amalan pasca peneaian yang juga merangkumi proses penghantaran (*point of delivery*) dengan mengambil kira aspek kesihatan dan kebajikan ikan serta tanggungjawab alam sekitar dan sosial.

Kod amalan akuakultur baik ternakan ikan air tawar ini tidak meliputi proses pembenihan, pemeliharaan awal (*nursing*) dan aktiviti seperti pemprosesan, pengedaran dan penjualan.

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

DOF/SIRIM 6:2024

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 kolam

Kolam yang digunakan sebagai tempat ternakan ikan yang dibina dengan kaedah mengorek tanah, contohnya kolam tanah, kolam konkrit, kolam separa konkrit, atau kolam lapisan (*lining*).

3.3 ladang ternakan

Kawasan atau tempat yang dibangunkan sebagai tempat penternakan ikan air tawar termasuk kolam (rujuk 3.2), dan tangki (rujuk 3.7) yang mempunyai kemudahan seperti tempat penyediaan makanan, pejabat, ruang kuarantin dan kemudahan lain yang diperlukan untuk aktiviti penternakan ikan air tawar.

3.4 mampan

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

3.5 patogen

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

3.6 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.

3.7 tangki

Sebarang objek atau binaan di atas tanah yang digunakan sebagai tempat ternakan ikan, contohnya tangki konkrit, tangki kanvas, tangki gentian kaca atau tangki plastik.

4. Pemilihan tapak

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

4.2 Ladang ternakan 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 Ladang ternakan hendaklah terletak di kawasan di mana risiko pencemaran atau pencemaran dapat dikawal atau dikurangkan.

4.4 Pemilihan tapak ladang ternakan 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 dan 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 untuk pemilihan tapak ladang ternakan:

- 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 Untuk ladang ternakan dengan kolam tanah, parameter tanah hendaklah diambil kira semasa pemilihan tapak. Parameter tanah yang ideal bagi tapak kolam adalah seperti Jadual 1 berikut:

Jadual 1. Parameter tanah ideal yang disyorkan untuk kolam ikan air tawar

Parameter	Nilai optimum
Karbon organik	1.5 - 2.0 %
pH	6.5 - 8.5
Fosforus	6 - 12 mg/100 g
Nitrogen	50 - 75 mg/100 g
Ferum	< 0.1 mg/L
Aluminium	< 0.02 mg/L
Nisbah C/N	10 -15
Jenis tanah	Tanah liat berpasir (40 % - 60 % kandungan tanah liat)

4.8 Sekiranya tapak dengan jenis tanah yang sesuai tidak dapat dicapai, tindakan yang sesuai seperti menggunakan lapisan plastik, simen, atau penambahan tanah lain boleh dilakukan.

5. Pembinaan ladang

5.1 Umum

5.1.1 Pembinaan ladang ternakan hendaklah meliputi semua kemudahan ternakan, sistem sokongan teknikal (pengudaraan dan bantuan bekalan kuasa) dan kemudahan asas seperti kawalan akses, pejabat, kemudahan sanitasi, sistem pengairan dan saliran, tandas dan ruang pekerja. Pembinaan ladang ternakan haruslah mengintegrasikan langkah-langkah keselamatan, kebersihan dan menitikberatkan elemen biosekuriti seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

5.1.2 Pembersihan tapak bagi pembinaan ladang hendaklah mempertimbangkan pemeliharaan habitat semulajadi. Zon penamparan perlu dikekalkan untuk meminimumkan kesan operasi tapak terhadap alam sekitar.

5.2 Reka bentuk dan susun atur

5.2.1 Reka bentuk dan susun atur ladang 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 ternakan serta harus memudahkan pengurusan dan operasi ladang ternakan.

5.2.3 Kolam atau tangki ternakan hendaklah ditempatkan di kawasan berasingan dari kuarters kakitangan dan kawasan pejabat.

5.2.4 Contoh susun atur bagi ladang ternakan seperti di Lampiran A.

5.3 Fasiliti dan peralatan

5.3.1 Fasiliti dan peralatan di ladang ternakan hendaklah mempunyai reka bentuk yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran silang ke atas ikan oleh pekerja, kumbahan atau tandas, haiwan domestik, minyak jentera 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 ternakan;
- b) kemudahan kuarantin (tangki rawatan, tangki pemantauan);
- c) kolam atau tangki takungan untuk simpanan dan bekalan air;
- d) kemudahan rawatan atau tangki untuk efluen;
- e) peralatan pengudaraan dan penapisan; dan
- f) peralatan lain (contoh: termometer, refraktometer, kit ujian parameter air, skala penimbang, baldi, tangguk dan sebagainya).

5.4 Sistem saliran

Ladang ternakan hendaklah mempunyai sistem saliran air masuk dan air keluar yang berasingan untuk mencegah penyakit daripada merebak dan memudahkan pengurusan air. Struktur bagi aliran air masuk dan keluar hendaklah disediakan pada sisi bertentangan kolam atau tangki. Kedudukan ini juga membantu pengudaraan dan peredaran air kolam atau tangki.

5.5 Bekalan air

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

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

5.5.3 Penyambungan bekalan air tidak boleh dilakukan secara penyambungan silang antara satu sama lain (seperti hos dan pili) bagi mengelakkan pencemaran silang dan '*back flow*'.

5.6 Utiliti

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

5.8 Penyediaan kolam

5.8.1 Kolam tanah

5.8.1.1 Kedalaman dasar kolam hendaklah mengambil kira paras permukaan air sungai. Kedalaman kolam kebiasaannya adalah sekitar 1 hingga 1.5 meter dalam. Kedalaman dasar kolam bergantung kepada spesies dan saiz ikan.

5.8.1.2 Saiz dan bentuk kolam hendaklah ditentukan berdasarkan sasaran pengeluaran dengan mengambil kira aspek yang memudahkan pengurusan kolam. Saiz minimum kolam yang disarankan adalah 300 m².

5.8.1.3 Kolam boleh dilapis dengan tanah liat atau plastik untuk mencegah air daripada meresap keluar. Ban atau batas di keliling kolam boleh dibina untuk mencegah air daripada melimpah keluar.

5.8.1.4 Kolam hendaklah dipastikan bebas dari ikan liar, pemangsa seperti siput, berudu dan serangga akuatik serta agen penyakit atau perosak dengan cara mengeringkan kolam sepenuhnya dan/atau menggunakan biji teh kering atau kek biji teh (*Tea Seed Cake, TSC*) (biji *Camellia* sp.). Biji teh kering berkesan pada 20 g/m². Sebelum digunakan, biji teh kering hendaklah direndam semalaman dan kemudian ditaburkan di permukaan kolam.

5.8.1.5 Kolam hendaklah dikapurkan dengan kapur abu panas (*quicklime, CaO*) atau kapur abu sejuk (*hydrated lime, Ca(OH)₂*) dengan mengambil kira tahap pH tanah. Jadual 2 di bawah boleh dirujuk untuk kuantiti kapur yang digunakan.

Jadual 2. Kuantiti kapur yang disarankan

Tahap pH tanah	Kuantiti kapur (tan/ha)	
	Kapur abu panas, CaO	Kapur abu sejuk, Ca(OH) ₂
< 5.0	1.5 - 3	1 - 2
5.0 - 6.0	0.5 - 1.5	0.5 - 1

5.8.1.6 Semasa proses pengapuran, kapur hendaklah ditabur di tepi ban/batas dan dasar kolam mengikut arah angin. Proses pengapuran hendaklah dilakukan mengikut amalan keselamatan dengan pemakaian Kelengkapan Pelindung Diri (KPD). Selepas pengapuran dijalankan, kolam boleh diisi dengan air hingga 1/4 kedalaman kolam.

5.8.1.7 Pembajaan kolam harus dilakukan untuk meningkatkan kesuburan kolam dengan menggunakan baja organik atau baja kimia. Bagi baja organik, kadar baja yang diperlukan adalah 1 tan/ha hingga 1.6 tan/ha. Bagi baja kimia (46 % N) atau baja campuran ammonia adalah 2 kg/ha hingga 3 kg/ha. Selepas selesai kolam boleh diisi dengan air hingga 3/4 kedalaman kolam dan sedia untuk ternakan.

5.8.1.8 pH air di dalam kolam hendaklah dipantau secara berkala. Proses penyediaan kolam dianggap telah selesai apabila purata nilai pH air di dalam kolam berada dalam lingkungan 6.5 hingga 7.5 dengan variasi nilai pH harian tidak melebihi 0.5.

5.8.1.9 Keperluan pengudaraan untuk kolam tanah hendaklah ditentukan berdasarkan kepada kandungan oksigen terlarut dengan merujuk kepada parameter optimum air seperti di Jadual 4, spesies dan kadar tebaran.

5.8.2 Kolam konkrit, kolam lapisan dan tangki

5.8.2.1 Kolam konkrit, kolam lapisan dan tangki hendaklah dibersihkan (disental) dan disanitasi menggunakan serbuk klorin (70 %) dan dibilas sehingga tiada bau klorin.

5.8.2.2 Keperluan pengudaraan untuk kolam konkrit dan kolam lapisan hendaklah ditentukan berdasarkan kepada kandungan oksigen terlarut dengan merujuk kepada parameter optimum air seperti di Jadual 4, spesies dan kadar tebaran.

5.8.2.3 Saiz minimum tangki yang disarankan adalah tangki yang berkapasiti sekurang-kurangnya 3 tan air bergantung kepada jenis ternakan, sistem dan sasaran pengeluaran. Tangki hendaklah dilengkapi dengan keperluan pengudaraan.

6. Pengurusan ladang

6.1 Umum

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

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

6.1.3 Kolam atau tangki hendaklah dikosongkan, disediakan dan dibersihkan sebelum setiap pusingan ternakan baru disediakan.

6.1.4 Kualiti air untuk ternakan hendaklah diperiksa dan dirawat untuk operasi ladang ternakan ikan air tawar (rujuk Jadual 4 untuk kualiti air optimum).

6.1.5 Pengudaraan yang mencukupi hendaklah disediakan dalam operasi ternakan.

6.1.6 Kadar tebaran di dalam kolam/tangki ternakan harus sesuai supaya ia tidak menjejaskan kesihatan dan kadar hidup ikan.

6.2 Pengurusan benih ikan

6.2.1 Pengusaha kolam ternakan hendaklah menggunakan benih ikan yang sihat dan berkualiti dari sumber yang disahkan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.2.2 Kadar tebaran hendaklah berdasarkan saiz benih ikan, pelan pengeluaran dan jualan. Jadual 3 mencadangkan kadar tebaran dan saiz yang sesuai mengikut spesies ikan.

Jadual 3. Panduan kadar tebaran

Spesies ikan	Kadar tebaran (ekor per m²)	Ukuran benih (inci)
Tilapia	9 - 12	3 - 4
Lampam jawa	9 - 12	3 - 4
Baung	4 - 5	3 - 4
Keli	90 - 120	3 - 4
Patin	9 - 12	3 - 4

6.2.3 Untuk mencegah risiko penyebaran penyakit, sebaiknya hanya satu spesies ikan bebas penyakit diternak dalam satu kitaran ternakan.

6.2.4 Benih ikan hendaklah diaklimasi sebelum dilepaskan, contohnya dengan mengapungkan beg plastik dalam kolam ternakan selama 10 minit hingga 20 minit untuk ikan menyesuaikan diri dengan suhu air sekitarnya. Benih disaran untuk dilepaskan ketika waktu pagi atau lewat petang.

6.2.5 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 sebarang tanda jangkitan penyakit; dan
- f) tidak cedera atau cacat.

6.3 Pengurusan makanan

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

6.3.2 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.

6.3.3 Makanan formula dan bahan makanan tambahan yang diluluskan, berdaftar dan dilabelkan dengan betul yang mematuhi keperluan pihak berkuasa kompeten hendaklah digunakan.

6.3.4 Pemberian makanan mentah seperti perut ayam hendaklah diproses terlebih dahulu untuk menjaga kualiti air dan mengelakkan pencemaran dan risiko bawaan patogen atau penyakit.

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

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

6.3.7 Dalam kes makanan buatan yang disediakan di ladang, bahan mentah yang digunakan untuk penyediaan makanan buatan hendaklah dikenal pasti dan direkodkan.

6.3.8 Amalan pemakanan haruslah mengikut keperluan seperti yang disarankan oleh pengeluar makanan. Dalam tempoh 2 bulan pertama, kadar pemberian makanan yang disarankan adalah 10 % dari berat badan ikan. Selepas 2 bulan, kadar pemberian makanan boleh dikurangkan kepada 2 % hingga 5 % dari berat badan ikan. Formulasi makanan ikan perlu mengambil kira spesis ikan ternakan. Kadar kekerapan pemberian makanan yang biasa diamalkan adalah dua kali sehari.

6.3.9 Pemilihan makanan yang digunakan harus mempertimbangkan kandungan nutrien dan saiz yang sesuai untuk pembesaran ikan.

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

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

6.3.12 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.

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

6.3.14 Kadar pemberian makanan dan tempoh penggunaan makanan hendaklah dipatuhi dengan ketat.

6.4 Pengurusan air

6.4.1 Kualiti air hendaklah dipantau dan dikawal untuk memastikan pertumbuhan dan kesihatan ikan yang baik dan berkualiti.

6.4.2 Kualiti air hendaklah direkodkan sepanjang tempoh ternakan. Jadual 4 menunjukkan parameter kualiti air yang optimum.

Jadual 4. Parameter kualiti air yang optimum untuk ternakan ikan air tawar

Parameter	Keperluan	Cadangan kekerapan pemantauan
Suhu (°C)	25 - 30	Harian
Oksigen terlarut (ppm)	> 4.0	Harian
pH	6.5 - 8.5	Harian
Alkaliniti (ppm)	20 - 150	Harian
Ammonia (ppm)	< 0.5	Harian
Nitrat (ppm)	< 1.0	Mingguan
Nitrit (ppm)	< 0.1	Mingguan
Karbon dioksida (ppm)	1.5 - 3.0	Mingguan
Fosforus (ppm)	0.01 - 3.0	Mingguan
Ferum (ppm)	< 0.5	Mingguan
Hidrogen sulfida (ppm)	< 0.002	Mingguan
Klorin (ppm)	< 0.001	Mingguan
Jumlah pepejal terampai (ppm)	< 80	Harian
Jumlah pepejal terlarut (ppm)	< 400	Harian
Kekeruhan (cakera Secchi) (cm)	30 - 45	Mengikut keperluan

NOTA. Pertukaran kepada unit SI: ppt - g/kg; dan ppm - mg/L

6.4.3 Keperluan penukaran air ternakan bergantung kepada kualiti air semasa.

6.4.4 Probiotik yang diluluskan oleh pihak berkuasa kompeten boleh digunakan untuk memperbaiki kualiti air.

6.5 Pengurusan efluen dan pelupusan sisa buangan

6.5.1 Efluen dari ladang ternakan tidak boleh dilepaskan ke dalam perairan umum tanpa rawatan efluen yang betul.

6.5.2 Pelepasan air dan sedimen dari ladang ternakan tidak boleh menyebabkan kesan negatif terhadap alam sekitar dan kawasan sekitarnya.

6.5.3 Pengusaha ladang ternakan hendaklah:

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

6.5.4 Pelupusan ikan yang telah mati hendaklah dilakukan mengikut kaedah yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran silang.

6.5.5 Sisa pepejal dan sampah lain hendaklah dilupuskan dengan cara yang bersesuaian dengan peraturan pihak berkuasa kompeten berkaitan.

6.6 Penggunaan dan penyimpanan bahan kimia

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

6.6.2 Antibiotik dan bahan kimia terlarang mengikut *Peraturan - Peraturan Makanan Haiwan (Antibiotik, hormon dan bahan kimia lain terlarang) 2012*, tidak boleh digunakan untuk rawatan penyakit.

6.6.3 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.

6.6.4 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 kompeten.

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

6.7 Kawalan perosak dan pemangsa

6.7.1 Pengusaha ladang ternakan hendaklah mengenal pasti dan mengawal risiko serangan haiwan perosak dan pemangsa dalam kawasan ladang ternakan.

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

6.7.3 Kawasan ladang ternakan hendaklah sentiasa dibersihkan dan diselenggara bagi mengelakkan kehadiran haiwan perosak dan pemangsa.

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

6.8 Langkah biosekuriti dan kebersihan

6.8.1 Bangunan dan kemudahan ladang ternakan hendaklah direka bentuk bagi menyediakan ruang yang mencukupi dan meminimumkan pencemaran.

6.8.2 Peralatan dan kemudahan ladang ternakan hendaklah disusun di tempat bersesuaian untuk memudahkan proses pembersihan. Semua perkakas dan peralatan yang digunakan dalam operasi ladang ternakan hendaklah dibersihkan sebelum dan selepas digunakan bagi mengelakkan pencemaran.

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

DOF/SIRIM 6:2024

6.8.4 Haiwan peliharaan dan haiwan domestik tidak dibenarkan berada di kawasan ladang ternakan. Jika terdapat penggunaan anjing untuk tujuan keselamatan hendaklah mempunyai kandang khas dan mendapat kelulusan daripada pihak berkuasa kompeten.

6.8.5 Kemudahan pembersihan hendaklah disediakan yang membolehkan pembasmian kuman dilakukan di pintu masuk dan pintu keluar ladang ternakan termasuklah pembersihan tayar kenderaan yang masuk dan keluar dari ladang ternakan.

6.8.6 Langkah-langkah kawalan hendaklah disediakan bagi menghalang kakitangan dan pelawat daripada risiko penyebaran patogen ke dalam ladang ternakan. Pergerakan dari kawasan berisiko seperti kawasan kuarantin ikan ke kawasan kurang berisiko hendaklah dikawal bagi mengelakkan pencemaran silang.

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

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

- a) menggabungkan prosedur pembersihan bagi menghalang atau 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.

6.8.8 Kemudahan bilik mandi dan tandas hendaklah diasingkan dari kawasan operasi ladang ternakan untuk mengelakkan pencemaran.

6.8.9 Semua kemudahan dan peralatan hendaklah sentiasa dibersihkan dan dibasmi kuman. Peralatan tidak boleh dibawa keluar daripada kawasan ladang ternakan.

6.8.10 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.

6.8.11 Prosedur pembasmian kuman yang boleh digunakan di ladang ternakan boleh dirujuk di Lampiran B.

6.9 Penggredan

6.9.1 Penggredan dan pengasingan ikan mengikut saiz hendaklah dilakukan untuk memastikan saiz ikan yang seragam dan mengelakkan kanibalisme.

6.9.2 Penggredan boleh dilakukan secara manual atau menggunakan mesin penggredan.

6.9.3 Sekiranya ikan mengalami kecederaan semasa proses penggredan, ikan hendaklah dirawat dengan ubatan veterinar yang dibenarkan untuk mencegah jangkitan bakteria. Penggunaan ubatan veterinar hendaklah mengikut arahan pihak berkuasa kompeten.

6.10 Penuaian dan pasca-penuaian

6.10.1 Proses penuaian ikan boleh dilakukan dengan dua cara. Pertama, penuaian sepenuhnya dengan mengeringkan kolam atau tangki untuk menangkap semua ikan. Kedua, penuaian separa dilakukan secara berkala, terutamanya bagi ikan yang telah mencapai saiz pasaran.

6.10.2 Bagi memastikan aspek kualiti dan keselamatan makanan terjamin, aktiviti penuaian dan pasca penuaian hendaklah dijalankan dengan teknik yang betul bagi meminimumkan risiko pencemaran dan kecederaan fizikal terhadap ikan.

6.10.3 Penuaian disaran dilakukan pada awal pagi atau lewat petang bagi memastikan kestabilan suhu persekitaran. Sekiranya ikan dituai untuk pasaran hidup, aspek kebajikan ikan seperti tekanan ke atas ikan hendaklah diambil kira.

6.10.4 Ikan haruslah dituai ketika mencapai saiz pasaran.

6.10.5 Ais atau air yang digunakan semasa proses pasca penuaian hendaklah dipastikan selamat untuk kegunaan manusia.

7. Pengurusan kesihatan ikan

7.1 Operasi ladang ternakan harus dilakukan mengikut *World Organisation of Animal Health (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 di 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 terdapat tanda-tanda klinikal penyakit atau berlaku kematian ikan melebihi 25 % ia perlu dilaporkan kepada pihak berkuasa kompeten untuk pelaksanaan prosedur dan tindakan selanjutnya dan operasi ladang ternakan perlu dihentikan sementara waktu untuk tujuan penyahjangkitan (*disinfection*). Ladang ternakan 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 ladang ternakan dan kawasan persekitaran di luar ladang ternakan.

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

8. Pembungkusan dan penghantaran

8.1 Ikan yang telah dituai hendaklah dihantar dengan kadar segera untuk mengekalkan kualiti ikan. Ikan yang dituai hidup haruslah dihantar dalam tempoh kurang daripada 8 jam untuk menjaga kebajikan ikan dan mengurangkan risiko kematian.

8.2 Pemilihan bekas, bahan pembungkusan dan pematuhan kepada amalan pembungkusan yang baik untuk pengangkutan adalah sangat penting untuk memastikan kualiti ikan.

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

8.5 Semasa pengangkutan ikan air tawar, perkara berikut harus dipertimbangkan:

- a) Suhu yang bersesuaian untuk mengelakkan pendedahan kepada suhu tinggi. Pengangkutan pada waktu pagi atau lewat petang adalah digalakkan.
- b) Kemudahan pengangkutan harus memberikan perlindungan yang mencukupi terhadap pencemaran dari bendasing dan pendedahan kepada suhu yang tinggi.
- c) Bekas pembungkus haruslah dilabel dengan spesies, jumlah ikan, saiz dan destinasi penghantaran hendaklah direkodkan.

8.6 Bagi pengangkutan ikan hidup, keperluan pengudaraan, kualiti air dan kepadatan hendaklah diambil kira.

9. Rentas sempadan

Pergerakan ikan 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 didiskriminasi berdasarkan jantina.

10.3 Persekitaran yang baik perlulah 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 ladang ternakan hendaklah berada dalam keadaan sihat dan menerima latihan asas mengenai keperluan kebersihan.

10.6 Keadaan ladang ternakan 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 Kit pertolongan cemas hendaklah sentiasa tersedia di tapak ladang ternakan 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 ladang ternakan hendaklah mematuhi undang-undang yang dikuatkuasakan.

11. Kebersihan diri pekerja dan persekitaran

11.1 Semua kakitangan yang terlibat dalam pengeluaran ikan 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 ikan serta kaedah ujian kualiti air.

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

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.

DOF/SIRIM 6:2024

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

13. Dayajejak

Ikan hendaklah boleh dikesan sehingga ke tempat ladang ternakan di mana ia ditenak. Semua data yang berkaitan dengan ternakan ikan hendaklah 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 kebolehsesanan. Jenis rekod yang perlu ada adalah seperti berikut:

- a) sumber benih ikan;
- b) pengurusan makanan;
- c) pengurusan air;
- d) penyelenggaraan ladang;
- e) anggaran jumlah pengeluaran/penuaian hasil ternakan;
- 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;
- l) rekod penarikan balik produk; dan
- m) 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 ladang ternakan ikan air tawar hendaklah dijalankan secara bertanggungjawab dan mampan agar tidak menjejaskan kehidupan pengusaha ladang ternakan dan komuniti setempat. Ia perlu dijalankan mengikut peraturan dan undang-undang negara, dan garis panduan ILO.

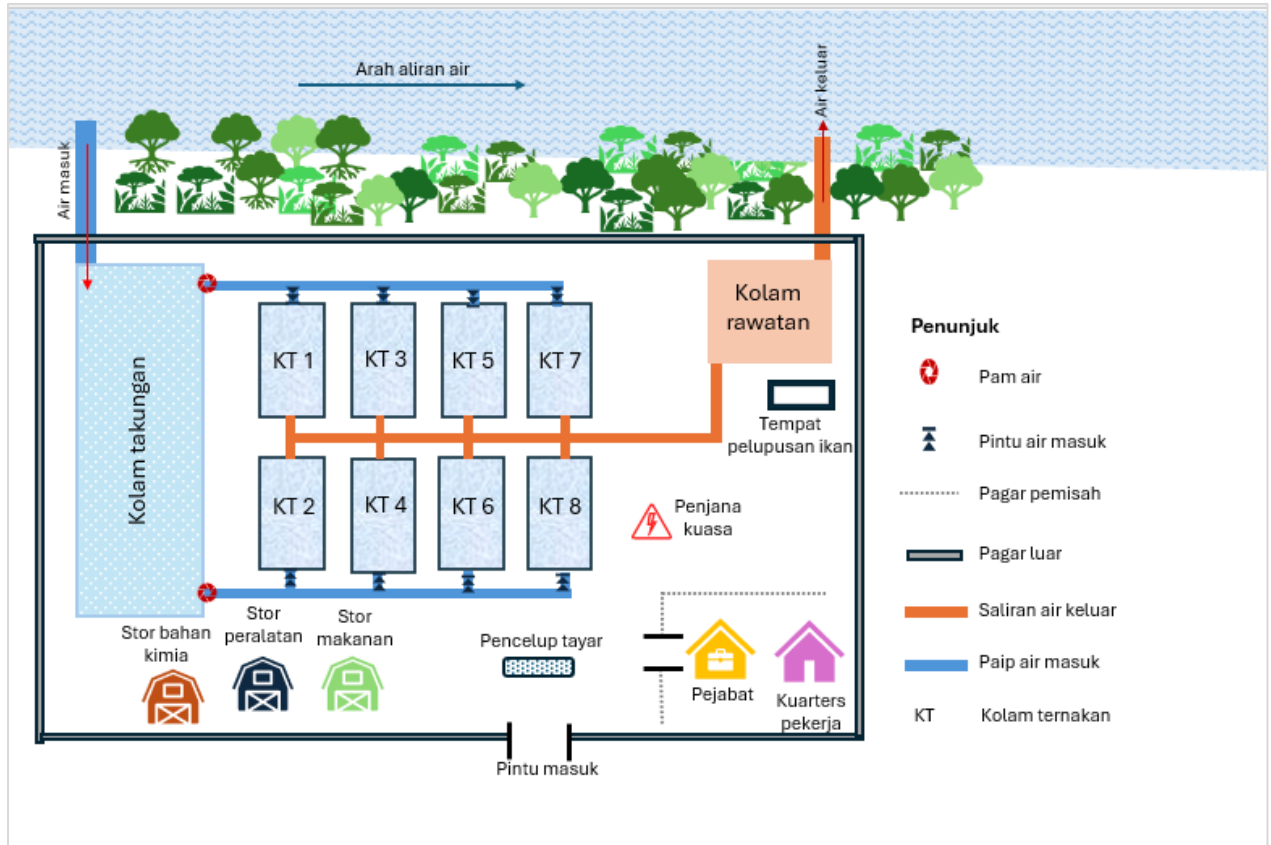
15.2 Aspek sosio-ekonomi perlu dipertimbangkan di semua peringkat perancangan dan operasi ladang ternakan dengan tujuan meningkatkan faedah dan ekuiti dalam komuniti setempat seperti mengurangkan kemiskinan dan menggalakkan jaminan makanan.

15.3 Pengusaha ladang ternakan 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 ladang ternakan hendaklah mempunyai mekanisme komunikasi dan libat urus dengan masyarakat setempat dan mengambil tindakan positif terhadap aduan mereka.

Lampiran A
(informatif)

Contoh susun atur ladang kolam ternakan ikan air tawar



Lampiran B (informatif)

Bahan dan prosedur pembasmian kuman

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>footbath</i>)	200 mg iodin/liter	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 ikan semasa kemasukan ke unit kuarantin	20 ppm povidone iodine	Rendam 30 - 60 saat	Selepas rawatan, pindahkan 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 dibiarkan 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 bekas plastik, salur air pada unit kuarantin ikan	20 ppm	-	-

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
	Merawat air buangan dari unit kuarantin 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 dibiarkan selama sekurang-kurangnya 1 jam	-
	Pencelup kaki (<i>foot bath</i>)	Kepekatan klorin akhir > 200 ppm (200 mg/L)	-	Tambahkan ke dalam perendam kaki secara berkala dan rekod dalam buku log
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 air disebatikan dan dibiarkan 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

BAHAN KIMIA ATAU RAWATAN (NAMA INDUSTRI/BIASA)	KEGUNAAN	ARAS/KEPEKATAN BERKESAN	PENGGUNAAN	NOTA
FIZIKAL				
Penapisan	Membuang bahan organik sebelum proses basmi kuman air buangan dan air yang digunakan untuk membawa ikan	-	-	Penapis yang sesuai. 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 berkaitan.
Pembakaran	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, pembungkus plastik, bekas dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan pembakaran yang bersesuaian.
Tanam	Melupuskan haiwan akuatik yang mati, bahan yang ditapis, pembungkus plastik, bekas dan lain-lain bahan mudah terbakar yang mungkin tercemar	-	-	Kawasan penanaman yang bersesuaian.

Lampiran C
(normatif)

Patogen, penyakit, tanda klinikal dan kaedah rawatan

C.1 Patogen, penyakit, tanda klinikal untuk ternakan ikan air tawar

Patogen	Nama penyakit	Tanda klinikal
<i>Chilodonella</i> sp.	<i>Chilodonellasis</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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>	<i>White spot disease of freshwater fish</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Bintik putih di seluruh badan ikan dan insang. b) Mata kelihatan kelabu. c) Ikan berkeadaan lemah, tercungap-cungap ('gaspings') di permukaan air dan sekali sekala bergerak pantas. d) Sirip pecah dan reput di bahagian hujung ('frayed or ragged fins'). e) Ikan tidak makan dan gelisah. f) Jika ikan berada di dalam tangki, ia menggeselkan badannya di tepi tangki.
<i>Trichodina</i> sp.	<i>Trichodiniasis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Melekat di bahagian insang dan kulit. b) Menggeselkan badan. c) Berenang secara menggerudi. d) Lendir berlebihan dibadan atau insang.
<i>Argulus</i> sp.	<i>Argulosis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Kepala, sirip badan berdarah dan kurus. b) Kehilangan bendalir tubuh kerana dihisap oleh parasit. c) Menggesel badan ditepi kolam atau objek. d) Hilang selera makan.
<i>Lernea</i> sp.	<i>Lerneasis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Kemerahan di kepala, mata, ekor dan sirip. b) Hilang selera makan dan kurus.

Patogen	Nama penyakit	Tanda klinikal
<i>Gyrodactylus</i> sp. <i>Dactylogyrus</i> sp.	<i>Jangkitan cacing</i> <i>Gold dust</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Monogenean parasit pada badan dan insang. b) Kemerahan/pendarahan setempat. c) Pengeluaran mukus berlebihan di insang. d) Tanda klinikal iritasi pada badan e) Insang pucat atau membengkak atau kemerahan. f) Menggeselkan badan ke permukaan sebarang objek (kesan iritasi). g) Operkulum ikan terbuka. h) Tercungap-cungap di permukaan air. i) Lemah dan tiada selera makan. j) Cuba melompat keluar atau membuat pergerakan mengejut di dalam air. k) Warna asli ikan mungkin berubah, bertukar menjadi pucat atau sebaliknya dan kurus. l) Reput pada sirip, jejanggut dan seringkali di bahagian bawah kepala ikan menjadi merah.
Trematoda (cacing fluk) Nematoda (cacing gelang) Cestoda (contohnya cacing pita)	Jangkitan cacing	<ul style="list-style-type: none"> a) Telur cacing (berwarna putih-kekuningan) di otot, mata dan insang. b) Buta. c) Isi kulit terbonjol.
<i>Oodinium</i> atau <i>Piscinoodinium</i> sp.)	<i>Velvet Disease</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Sisik tertanggal. b) Operkulum terbuka. c) Lapisan nipis berwarna putih di bahagian abdomen badan, sirip atau ekor (velvet). d) Sirip pecah dan reput di bahagian hujung ikan ('<i>frayed or ragged fins</i>'). 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.

Patogen	Nama penyakit	Tanda klinikal
<i>Streptococcus</i> sp.	<i>Streptococcosis</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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) Mata terjojol.
<i>Aeromonas</i> sp.	<i>Gastroenteritis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Pendarahan/kemerahan pada keseluruhan badan (sirip, ekor, vent/anal, mulut). b) Abdomen membengkak. c) Mata terjojol. d) Lemah dan berenang dipermukaan air.
<i>Edwardsiella</i> sp.	<i>Edwardsiellosis</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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>Saprolegnia</i> sp.	<i>Saprolegniasis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Kudis, reput sirip dan ekor. b) Berwarna putih kelabu. c) Otot dipenuhi dengan <i>hyphae fungus</i>. d) Badan kelihatan seperti kapas.
Tilapia Tilapinevirus	Tilapia lake virus (TiLV)	<ul style="list-style-type: none"> 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).
Cyprinid herpesvirus-3	Koi herpes virus (KHV)	<ul style="list-style-type: none"> a) Mata tenggelam. b) Pendarahan pada organ dalaman.
<i>Aphanomyces invadans</i> or <i>A. piscicida</i>	Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS)	<ul style="list-style-type: none"> 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).

Patogen	Nama penyakit	Tanda klinikal
Carp sprivirus	Spring Viraemia Carp (SVC)	a) Kulit menjadi gelap. b) Mata terjojol. c) Kelesuan. d) Abdomen membengkak. e) Insang pucat. f) Bengkak dan pendarahan pada organ dalaman dan kemerosotan lamella insang.

C.2 Kaedah rawatan mudah untuk ternakan ikan air tawar

Jenis rawatan	Kaedah rawatan	Rawatan penyakit
Rendaman jangka pendek dengan garam (NaCl)	<ul style="list-style-type: none"> • Dos tinggi 10 - 20 ppt (10 - 20 g/l air) • 1 jam - 3 jam • Di dalam tangki atau bekas kecil • Perlukan pengawasan terperinci terhadap tingkah laku ikan) • Perlu ada pengudaraan • Menggunakan air bersih 	Ektoparasit, dan bakteria.
Rendaman jangka panjang dengan garam (NaCl)	<ul style="list-style-type: none"> • Dos rendah 1 - 5 ppt (1 - 5 g/l air) • 24 jam, 2 - 3 hari, atau 1 minggu. • Pengawasan normal terhadap tingkah laku ikan • Perlu ada pengudaraan • Menggunakan air bersih 	Fungus, ektoparasit atau bakteria.

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 5:2023, *Kod amalan baik akuakultur bagi hatceri ikan air tawar*
- [4] FAO Fisheries Technical Paper 502, *Procedure for the quarantine of live aquatic animals: a manual*

Penghargaan

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

Puan Suhaila Sulaiman (Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Encik Mohd Fariz Abdul Kadir (Timbalan Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Puan Siti Hadijah Hassan (Setiausaha teknikal)	SIRIM Academy Sdn Bhd
Dr Noor Affizah Bujang Sali/ Puan Nor Fatmahwati Yakub/ Dr Noor Faizah Ismail/ Puan Mariam Marip/ Encik Mohd Firdaus Ahmad Pauzi/ Puan Nik Rohimah Kadir	Jabatan Perikanan Malaysia
Puan Emylin Anak Badut	Jabatan Pertanian Sarawak
Encik Ahmad Sufian Abd Rahman/ Puan Nor Salwani Hashim	Mutiara Puncak Sdn Bhd
Encik Peter Tan Kwee Teck	Tuah Tani Sdn Bhd
Dr Mohd Firdaus Nawawi	Universiti Islam Antarabangsa Malaysia (UIAM)
Dr Muhammad Abduh Yazed	Universiti Malaysia Terengganu (UMT)
Encik Ahmad Alfian Hidayat Ahmad Khalili/ Encik Mohd Noor Azizul Akbaruddin	Universiti Putra Malaysia (UPM)
Prof Dr Sharr Azni Harmin	Universiti Selangor (UNISEL)



© 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.