
DOF STANDARD



DOF/SIRIM 4:2023

ICS: 65.150

Kod amalan akuakultur baik bagi hatceri udang galah

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 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	iii
0 Pengenalan	1
1 Skop	1
2 Rujukan normatif	1
3 Terma dan definisi	1
4 Pemilihan tapak hatceri	3
5 Pembinaan pusat hatceri	3
6 Pengurusan hatceri	6
7 Pengurusan kesihatan udang galah	20
8 Pembungkusan dan penghantaran.....	20
9 Rentas sempadan	21
10 Keselamatan, kesihatan dan kebajikan pekerja.....	21
11 Kebersihan diri pekerja dan persekitaran.....	22
12 Latihan pekerja.....	22
13 Daya jejak	23
14 Penyimpanan rekod.....	23
15 Tanggungjawab sosial.....	24
Lampiran A Contoh susun atur hatceri udang galah	25
Lampiran B Perbezaan warna telur induk betina mengikut tempoh hari pengeraman	26
Lampiran C Jadual perkembangan tumbesaran larva	28

Kandungan(*sambungan*)

Muka surat

Lampiran D	Senarai penyakit umum, tanda klinikal dan kaedah rawatan/pencegahan udang galah	31
Lampiran E	Kaedah persampelan	36
Bibliografi		38

Prakata

Standard DOF ini telah dibangunkan oleh Jawatankuasa Projek Kod Amalan Akuakultur Baik untuk Hatceri Udang Galah.

Standard ini dibangunkan dengan objektif berikut:

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

0. Pengenalan

Kod amalan akuakultur baik untuk hatceri udang galah ini bertujuan untuk menggalakkan amalan pengurusan yang baik dalam industri akuakultur secara amnya, dan hatceri udang air tawar khususnya, supaya pusat 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 pusat hatceri ini di bawah program kawalan rasmi Jabatan Perikanan dijalankan dengan lebih konsisten dan berkesan.

Penerapan amalan akuakultur baik bukan sahaja akan memastikan kualiti dan keselamatan udang galah yang dihasilkan untuk kegunaan manusia tetapi juga akan memastikan hatceri udang galah dikendalikan secara bertanggungjawab untuk kelestarian industri.

1. Skop

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

Standard ini merangkumi semua peringkat hatceri udang galah dari pemilihan induk sehingga amalan pasca peneaian untuk proses penternakan yang seterusnya.

Spesies udang yang diliputi dalam standard ini adalah *Macrobrachium rosenbergii*.

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 benih udang galah/pasca larva (PL)

Peringkat selepas metamorfosis sehingga mencapai peringkat juvenil.

3.2 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.

3.3 hatceri

Tempat pembiakan, penetasan dan pemeliharaan pada peringkat awal kehidupan udang galah.

3.4 kawasan kuarantin

kawasan dimana induk diasingkan secara fizikal dari kemudahan hatceri yang lain. Sekiranya ini tidak dapat dilakukan, kemudahan hatceri harus direka untuk mengelakkan kemungkinan pencemaran silang dari kawasan kuarantin ke kawasan pengeluaran lain.

3.5 larva

Peringkat awal udang galah iaitu selepas proses penetasan melalui sebelas peringkat larva sehingga tamat metamorfosis untuk menjadi pasca larva (PL) purata dalam masa 25 hari ke 35 hari.

3.6 mampan

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

3.7 metamorfosis

Proses transformasi (dalam serangga termasuk krustasia atau amfibia) daripada bentuk yang tidak matang ke bentuk dewasa dalam dua atau lebih peringkat yang berbeza.

3.8 nurseri

Asuhan pasca larva sebelum dipindahkan kepada kolam ternakan.

3.9 pihak berkuasa kompeten

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

3.10 telur udang

Telur yang telah disenyawakan berbentuk oval yang berada di bawah abdomen di antara kaki renang.

4. Pemilihan tapak hatceri

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

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

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

4.4 Infrastruktur dan kemudahan yang mencukupi perlu ada, seperti jalan masuk, sistem elektrik dan pengangkutan, untuk memudahkan operasi dan pengangkutan input dan output yang cepat dan juga untuk kemudahan pengambilan sumber air dan pelepasan air efluen.

4.5 Kawasan berikut tidak digalakkan untuk pemilihan tapak hatceri:

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

4.6 Tempat hatceri sedia ada dan kemudahan pemeliharaan udang sedia ada yang berada di dalam kawasan penternakan, hendaklah mempunyai pemisahan yang berbeza daripada kolam ternakan yang dibina dan harus mengintegrasikan langkah-langkah biosekuriti untuk mencegah pencemaran silang.

4.7 Walaupun benih udang galah memerlukan air payau untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup, hatceri tidak perlu dibina berdekatan dengan kawasan muara/kuala sungai.

5. Pembinaan pusat hatceri

5.1 Umum

5.1.1 Reka bentuk dan susun atur hatceri hendaklah dilakukan mengikut keperluan seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa kompeten yang berkaitan.

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

5.1.3 Reka bentuk hatceri udang perlu merangkumi kemudahan bagi pelaksanaan amalan kebersihan yang baik seperti sanitasi peralatan dan jentera bagi mengurangkan potensi penyebaran penyakit.

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

5.2 Reka bentuk dan susun atur

5.2.1 Hatceri harus direka mengikut ciri-ciri tapak yang dipilih dan sistem penternakan serta harus mengintegrasikan langkah-langkah keselamatan, kebersihan dan bio-keselamatan untuk mencegah pencemaran silang. Reka bentuk dan saiz kolam atau tangki ditentukan berdasarkan kepada sasaran pengeluaran serta harus memudahkan pengurusan dan operasi hatceri. Contoh susun atur tempat hatceri seperti di Lampiran A.

5.2.2 Kemudahan hatceri harus diasingkan dari kuarters kakitangan dan kawasan pejabat.

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

5.2.4 Kawasan pembiakan induk udang galah harus diasingkan daripada bunyi dan bentuk gangguan lain.

5.2.5 Kolam takungan/tangki dan kolam/tangki rawatan perlu dibina secara berasingan.

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

5.2.7 Kolam atau tangki yang digunakan untuk penternakan larva dan pasca larva boleh diperbuat samada daripada kanvas getah, plastik (PE dan HDPE), gentian kaca, simen atau bahan-bahan lain yang bersesuaian.

5.2.8 Kultur larva

Terdapat dua jenis kultur larva yang diamalkan secara meluas untuk penternakan larva iaitu semi-intensif dan intensif seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1. Kultur larva

Jenis kultur larva	Kepadatan stok larva (larva/m³)
Sistem semi-intensif	30,000 hingga 50,000
Sistem intensif	> 50,000 hingga 80,000

5.3 Sistem saliran

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

5.4 Bekalan air

5.4.1 Bekalan air yang selamat dan mencukupi dengan kemudahan penyimpanan, sistem penghantaran dan kawalan kualiti air perlu disediakan mengikut kesesuaian. Terdapat tiga bahagian sistem saliran iaitu pengaliran air tawar, air payau dan air masin.

5.4.2 Air terawat hendaklah disediakan bagi memastikan air yang digunakan untuk kerja-kerja ternakan larva bebas daripada patogen dan mikroorganisma yang merbahaya. Air boleh dirawat dengan menggunakan larutan klorin dan diberikan pengudaraan secukupnya.

5.5 Fasiliti dan peralatan

5.5.1 Kemudahan dan peralatan hatceri harus mempunyai reka bentuk yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran ke atas udang oleh pekerja, kumbahan/tandas, haiwan domestik, minyak jentera/bahan api, dan dari sumber yang lain semasa operasi ternakan larva. Kemudahan ini harus merangkumi ciri-ciri yang memastikan keperluan biosekuriti dan kebersihan dapat dipenuhi.

5.5.2 Senarai kemudahan dan peralatan adalah seperti berikut:

- a) tangki pengurusan induk/tangki kematangan induk;
- b) tangki mengawan;
- c) tangki peneluran;
- d) tangki hatceri;
- e) tangki ternakan larva dan pasca larva;
- f) kemudahan kuarantin (tangki rawatan induk, tangki pemantauan);
- g) tangki makanan hidup (tangki air hijau untuk makanan hidup dan tangki *Artemia*);
- h) takungan untuk air masuk;
- i) kemudahan rawatan atau tangki untuk efluen;
- j) peralatan pengudaraan; dan
- k) aksesori lain (contoh. termometer, refraktometer, kit ujian klorin, skala penimbang, baldi, dan sebagainya).

5.6 Utiliti

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

5.7 Bahan api dan pelincir

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

6. Pengurusan hatceri

6.1 Umum

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

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

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

6.1.4 Kualiti air hendaklah diperiksa dan diuruskan dengan sewajarnya. Air perlu dirawat dengan bahan kimia yang diluluskan dan disesuaikan dengan kualiti yang sesuai untuk operasi hatceri udang galah.

6.1.5 Pengudaraan yang mencukupi hendaklah disediakan dalam operasi hatceri udang.

6.1.6 Ketumpatan stok larva/pasca larva di hatceri harus sesuai supaya ia tidak menjejaskan kesihatan dan kadar kelangsungan hidup larva/pasca larva.

6.1.7 Pengurusan hatceri melibatkan pengurusan induk, pembiakan, peneluran, hatceri, penternakan larva dan sehinggalah proses penuaian pasca larva.

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.

6.2.1.2 Induk yang dikumpulkan dari sumber liar hendaklah dibuat saringan penyakit sebelum proses pembiakan dan peneluran.

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

6.2.1.4 Induk haruslah dipilih mengikut:

a) kematangan;

b) umur;

- c) berat yang bersesuaian bagi tujuan pembiakan (Induk betina haruslah mempunyai berat > 25 g bagi penghasilan 500 hingga 1,000 ekor larva/g);
- d) habitat asal;
- e) fizikal yang sempurna;
- f) peringkat perkembangan telur (warna telur) hendaklah diperhatikan - rujuk Lampiran B; dan
- g) bebas daripada sebarang penyakit udang galah (rujuk Klausa 7).

6.2.1.5 Pergerakan induk di dalam hatceri perlu dikawal untuk meminimumkan risiko penularan patogen kepada larva dengan mengamalkan kawalan biosekuriti.

6.2.1.6 Induk hendaklah digunakan untuk tempoh masa yang bersesuaian mengikut pengurusan pihak hatceri yang tidak menjejaskan kematangan, kualiti dan kuantiti larva.

6.2.2 Kuarantin/rawatan induk

6.2.2.1 Induk hendaklah diletak secara berasingan di kawasan kuarantin sehinggalah status kesihatan induk ditentukan.

6.2.2.2 Penjagaan haruslah diambil dalam melupuskan sisa dan merawat efluen dari kawasan kuarantin. Pergerakan kakitangan perlu dikawal dan protokol kebersihan hendaklah dipatuhi pada setiap masa.

6.2.2.3 Induk tersebut hendaklah dirawat bagi tujuan membasmi jangkitan yang berkemungkinan disebabkan parasit daripada habitat asal dengan menggunakan bahan rawatan yang dibenarkan oleh pihak berkuasa kompeten.

6.2.2.4 Sekiranya diperlukan, pengesanan induk bebas penyakit hendaklah dijalankan oleh makmal yang diakreditasi. Sijil Analisis (COA) yang berkaitan hendaklah dikeluarkan.

6.2.2.5 Dalam tempoh penyesuaian ini, sebarang perbezaan suhu dan kadar kemasinan antara kawasan kuarantin dan fasiliti hatceri harus diubah secara beransur-ansur.

6.2.2.6 Kualiti air hendaklah diperiksa secara berkala. Keperluan kualiti air adalah seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2. Keperluan air untuk induk

Parameter	Keperluan (Bacaan)
Kemasinan (ppt)	> 2
pH	7.5-8.5
Suhu (° C)	24-28
Oksigen terlarut (mg/L)	> 4

6.3 Penetasan

6.3.1 Tangki penetasan hendaklah mempunyai sistem pengudaraan yang mencukupi dan ditutup dengan penutup hitam atau berwarna gelap.

6.3.2 Kadar penebaran induk betina bertelur di dalam tangki penetasan yang disarankan ialah 40 ekor/m³ - 80 ekor/m³.

6.3.3 Semasa proses penetasan, induk memerlukan air payau pada kadar di antara 5 ppt hingga 10 ppt dan suhu di antara 25 °C hingga 30 °C.

6.3.4 Proses penetasan kebiasaannya terjadi pada waktu malam atau awal pagi dan rutin pemeriksaan ke atas tangki penetasan induk hendaklah dilakukan setiap hari. Jika berlaku penetasan, larva hendaklah dikumpul dan dipindahkan dengan kadar segera bagi mengelakkan berlaku kerosakan dan kematian kepada larva akibat daripada kepadatan dan kualiti air di dalam tangki penetasan.

6.3.5 Induk betina boleh menghasilkan sekitar 500 ekor larva/g - 1,000 ekor larva/g berat badan induk.

6.3.6 Pengiraan kutipan larva boleh dilakukan dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{Jumlah larva dalam bekas} = \frac{\text{Jumlah larva per sampel} \times \text{Isi padu bekas (ml)}}{\text{Isi padu sampel (ml)}}$$

6.3.7 Contoh pengiraan:

- a) Larva akan dimasukkan ke dalam baldi penyampelan berkapasiti 10,000 ml.
- b) Seterusnya larva akan disampel secara rawak dengan menggunakan pipet berkapasiti 1 ml sebanyak 10 kali.
- c) Jumlah larva yang berjaya disampel dicatat dan dikira seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3. Contoh pensampelan larva

Bilangan pensampelan	Kuantiti larva (ekor)/1ml
1	5
2	8
3	9
4	11
5	4
6	6
7	7
8	9
9	8
10	5
Jumlah	72
Jumlah larva	$\frac{72 \times 10,000 \text{ ml}}{10 \text{ ml}}$ = 72,000 ekor larva

6.4 Pengurusan larva

6.4.1 Umum

6.4.1.1 Pemeliharaan larva harus menghasilkan kualiti yang terbaik dan pasca larva yang sihat. Untuk mencapai matlamat ini, semua kawasan yang terlibat dalam penternakan larva hendaklah direka untuk kecekapan, memudahkan proses pembersihan dan dapat meningkatkan produktiviti udang seperti Klausu 5.

6.4.1.2 Kebenaran masuk ke kawasan penternakan larva harus dihadkan kepada kakitangan yang bekerja di kawasan penternakan larva sahaja.

6.4.1.3 Semua bahan dan peralatan hendaklah untuk kegunaan eksklusif di setiap bilik dan tidak boleh dibawa keluar dari bilik atau digunakan di tempat lain.

6.4.1.4 Larva hendaklah diperiksa secara rutin untuk pemeriksaan perkembangan setiap peringkat.

6.4.1.5 Tangki ternakan larva hendaklah dibersihkan dengan teliti dan dirawat dengan bahan kimia yang diluluskan.

6.4.2 Pengurusan makanan larva

6.4.2.1 Umum

6.4.2.1.1 Pemberian makanan hendaklah dikendalikan dengan cekap dengan menyediakan makanan yang sesuai dan berkualiti bagi pertumbuhan larva. Pemakanan yang sesuai akan menghasilkan larva dan pasca larva yang sihat dengan kadar risiko penyakit yang rendah.

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

6.4.2.1.3 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.

6.4.2.1.4 Makanan tambahan (komersial) dan bahan makanan tambahan yang diluluskan, berdaftar dan dilabelkan dengan betul yang mematuhi keperluan pihak berkuasa kompeten hendaklah digunakan.

6.4.2.1.5 Bagi makanan yang disediakan sendiri di hatceri dan tapak nurseri, bahan makanan yang digunakan untuk penyediaan makanan buatan hendaklah dikenalpasti dan direkodkan.

6.4.2.1.6 Pemilihan makanan yang digunakan harus mempertimbangkan profil makanan larva dan kestabilannya.

6.4.2.1.7 Makanan hendaklah disimpan di dalam kawasan penyimpanan atau bekas yang bersih, kering, dilindungi daripada lembapan dan mempunyai pengudaraan yang baik. Kawasan penyimpanan harus diasingkan dan keadaan penyimpanan harus disediakan sewajarnya supaya risiko kontaminasi silang dapat diminimumkan atau dihapuskan.

6.4.2.1.8 Bungkusan makanan hendaklah disimpan agar tidak bersentuhan dengan lantai dan dijarakkan sewajarnya (seperti penggunaan palet) bagi membolehkan pembersihan dan pemeriksaan dilakukan. Prinsip “masuk dulu, keluar dulu” (*first in, first out, FIFO*) hendaklah dipatuhi.

6.4.2.1.9 Penyimpanan makanan hendaklah disimpan di dalam bekas kedap udara dan suhu yang sesuai.

6.4.2.1.10 Makanan hendaklah dikendalikan dan disimpan mengikut spesifikasi atau cadangan pengeluar makanan bagi mengelakkan kerosakan, pertumbuhan kulat dan pencemaran ke atas makanan. Kadar pemberian makanan dan tempoh penggunaan makanan hendaklah dipatuhi dengan ketat.

6.4.2.2 Kadar pemberian makanan kepada larva

6.4.2.2.1 Kuantiti makanan hidup atau formulasi yang diberi haruslah berdasarkan pengiraan kepadatan larva dan pemantauan kadar pengambilan makanan larva yang ditenak dalam setiap tangki bagi mengelakkan ketidakcukupan, pembaziran makanan dan kerosakan kualiti air.

6.4.2.2.2 Makanan hidup merupakan makanan utama sepanjang pembenihan larva udang galah. Artemia menjadi makanan utama adalah kerana saiznya yang sesuai sebagai makanan pertama bagi larva, manakala kastard telur boleh diberikan pada seawal hari kelima selepas penetasan.

6.4.2.2.3 Contoh jadual pemberian makanan kepada larva adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4. Contoh jadual pemberian makanan kepada larva

Umur larva (hari)	Bil. Artemia (ekor)/larva	Bil. Artemia (ekor)/tangki (2.5 tan) (60,000 larva)	Berat sista Artemia (gram)	Makanan rumusan (gram)/ 10,000 larva	Makanan rumusan (gram)/tangki (2.5 tan) (60,000 larva)
1	-	0	0	-	-
2 - 5	10	0.6 juta	2.82	-	-
6 - 10	25	1.5 juta	7.05	-	-
11 - 15	35	2.1 juta	9.88	30	180
16 - 20	45	2.7 juta	12.70	60	360
21 - 25	55	3.3 juta	15.52	70	420
* Dengan anggapan seperti berikut: - 60,000 ekor larva/tangki 2.5 tan - 1 gram sista Artemia = 250,000 biji sista @ <i>hatching rate</i> = 85 %					

6.4.3 Pengurusan air bagi penternakan larva

6.4.3.1 Kualiti air memainkan kesan besar terhadap kesihatan dan prestasi larva. Faktor utama yang menentukan kualiti air ialah faktor biologi, kimia dan fizikal. Kualiti air yang rendah boleh membawa kepada tumbesaran yang lemah, kadar kelangsungan hidup yang rendah, proses bersalin kulit terbantut, peningkatan organisma asing dan kecacatan.

6.4.3.2 Kualiti air hendaklah dipantau dan dikawal untuk memastikan tumbesaran dan kesihatan larva yang baik dan selamat.

6.4.3.3 Pertukaran air tangki penternakan larva hendaklah dilakukan bagi menjaga kualiti air, membuang kotoran, bendasing dan sisa makanan dengan mengganti air tersebut dengan air baharu.

6.4.3.4 Keperluan penukaran air ternakan amat penting kerana dapat mengimbangi keperluan parameter air dan persekitaran habitat ternakan.

6.4.3.5 Peratus penukaran air dan tempoh hari penukaran boleh diubah suai mengikut keperluan sistem ternakan. Contoh kadar peratusan pertukaran air ditunjukkan dalam Jadual 5.

6.4.3.6 Kualiti air hendaklah direkodkan sepanjang tempoh penternakan larva.

6.4.3.7 Penggunaan probiotik yang diluluskan boleh digunakan untuk meningkatkan kualiti air.

6.4.3.8 Jadual 6 menunjukkan parameter kualiti air yang optimum untuk penternakan larva.

6.4.3.9 Penggunaan kapur *dolomite* ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) diharuskan untuk meningkatkan alkaliniti air pada paras optimum seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6.

Jadual 5. Contoh kadar peratusan pertukaran air

HARI	AIR (TAN)			SALINITI (PPT)	CATATAN
	ISIPADU	TUKAR	TAMBAH		
1	1.5			10	STOCKING LARVA 60,000/TANGKI
2	1.5			10	
3	1.5			10	
4	1.5			10	
5	1.5			10	
6	1.5			10	
7	1.5			10	
8	1.5			10	
9	1.5			10	
10	2.5		1.0	10	
11	2.5			10	
12	2.5			10	
13	2.5			10	
14	2.5			10	
15	2.5	1.5		10	
16	2.5			10	
17	2.5			10	
18	2.5			10	
19	2.5			10	
20	2.5	1.5		10	
21	2.5			10	
22	2.5			10	
23	2.5			10	
24	2.5			10	
25	2.5		1.5	10	(PINDAH TANGKI) PINDAH AIR DARI TANGKI ASAL (1 TAN)
26	2.5			10	
27	2.5			10	SIFON JIKA ADA KEMATIAN/LEBIHAN KASTAD
28	2.5			10	
29	2.5			10	
30	2.5	1.5		10	
31	2.5			10	
32	2.5			10	
33	2.5			10	
34	2.5			10	
35	2.5	1.5		10	LARVA 85 % + PL 15 %
36	2.5			10	LARVA 65 % + PL 35 %
37	2.5			10	LARVA 55 % + PL 45 %
38	2.5			10	LARVA 45 % + PL 55 %
39	2.5			10	LARVA 15 % + PL 85 %
40	2.5	1.5		7	PL 100 %
41	2.5			7	PL 100 %
42	2.5			5	PL 100 %
43	2.5			5	PL 100 %
44	2.5			3	PL 100 %
45	2.5			0	PL 100 %

Jadual 6. Parameter kualiti air yang optimum untuk penternakan larva

Parameter	Keperluan
Oksigen terlarut (mg/L)	> 4.0
Kemasinan (ppt)	10 - 12
Suhu (°C)	28 - 32
pH	6.5 - 8.5
Ammonia (mg/L)	< 0.5
Nitrat-(Nitrogen) (mg/L)	< 1.0
Nitrit (mg/L)	< 0.1
Alkaliniti (mg/L)	60 - 90

6.4.4 Penilaian kualiti larva

6.4.4.1 Perkembangan larva dalam satu pusingan mempunyai pelbagai peringkat bermula daripada peringkat larva sehinggalah kepada peringkat pasca larva. Terdapat 11 peringkat perkembangan larva bagi ternakan udang galah sebelum memasuki peringkat pasca larva (PL) seperti yang ditunjukkan di dalam Lampiran C. Ciri-ciri perkembangan setiap peringkat adalah berbeza. Pada setiap peringkat, larva akan mengalami proses penyalinan kulit bagi mencapai peringkat perkembangan yang seterusnya.

6.4.4.2 Pekerja hendaklah mahir dalam memastikan setiap perubahan tumbesaran peringkat larva semasa membuat pemeriksaan dan analisis. Setiap perkembangan peringkat larva haruslah direkodkan.

6.4.4.3 Larva dalam setiap tangki hendaklah diperiksa secara berkala (iaitu 2 hingga 4 kali setiap hari). Pemeriksaan visual awal larva, keadaan air dalam tangki penternakan, kesihatan larva, tingkah laku larva, makanan larva dan najis larva hendaklah dibuat.

6.4.4.4 Pemeriksaan mikroskopik haruslah dilakukan untuk memberikan maklumat terperinci mengenai peringkat perkembangan, keadaan, pemakanan, pencernaan dan kehadiran sebarang penyakit atau kecacatan fizikal.

6.4.4.5 Larva hendaklah dimusnahkan dan tangki dibersihkan dengan larutan klorin jika diserang penyakit. Larva yang tidak menunjukkan perkembangan dan tumbesaran (terbantut) akan diasingkan atau dilupuskan kerana ia menunjukkan larva tersebut berkualiti rendah dan tidak sesuai untuk ditenak.

6.4.4.6 Ciri-ciri larva sihat dan tidak sihat adalah seperti Jadual 7 di bawah:

Jadual 7. Ciri-ciri larva sihat dan tidak sihat

Ciri-ciri larva sihat	Ciri-ciri larva tidak sihat
Larva tertarik pada cahaya dan naik ke permukaan air.	Larva kelihatan pucat, kebiruan dan keputihan.
Mengambil dan menangkap makanan dengan segera.	Tidak mengambil atau menangkap makanan (tidak makan).
Badan berwarna coklat dan kemerah-merahan.	Terdapat bintik-bintik hitam atau ketidakaturan di dalam atau pada badan larva.
Kurang bersifat kanibal.	Berkumpul pada bahagian bawah dasar tangki.
Berenang aktif dengan kepala ke bawah dan melompat apabila menghampiri permukaan tangki.	Bersifat pasif dan berenang berpusing-pusing ke bawah.

6.5 Pengurusan pasca larva (PL)

6.5.1 Umum

6.5.1.1 Masa yang diambil untuk melengkapkan kitaran metamorphosis kepada pasca larva (PL) adalah bergantung kepada suhu dan tahap kemasinan air ternakan.

6.5.1.2 Jika pengurusan ternakan benih diurus dengan betul dari segi pemakanan dan kualiti air, masa kitaran lengkap metamorfosis bagi benih udang galah ialah di antara 25 hari hingga 35 hari iaitu pada suhu di antara 28 °C hingga 32 °C.

6.5.2 Pengurusan makanan pasca larva

6.5.2.1 Pengurusan makanan pasca larva secara umumnya hendaklah mematuhi 6.4.2.1.

6.5.2.2 Pemberian makanan rumusan (pelet) boleh diberikan kepada PL mengikut keperluan dan kesesuaian (sekurang-kurangnya tiga kali sehari). Kadar pemberian makanan bagi PL adalah seperti di dalam Jadual 8.

Jadual 8. Kadar pemberian makanan PL

Umur larva (hari)	Bil. Artemia (ekor)/larva	Bil. Artemia (ekor)/tangki (2.5 tan) (60,000 larva)	Berat sista artemia (gram)	Makanan rumusan (gram)/ 10,000 larva	Makanan rumusan (gram)/ tangki (2.5 tan) (60,000 larva)
25-35	60	3.6 juta	16.94	80	480
35- 45	60	3.6 juta	16.94	90	540
* Dengan anggapan seperti berikut: - 60,000 ekor larva/tangki 2.5 tan - 1 gram sista artemia = 250,000 biji sista @ <i>hatching rate</i> = 85 %					

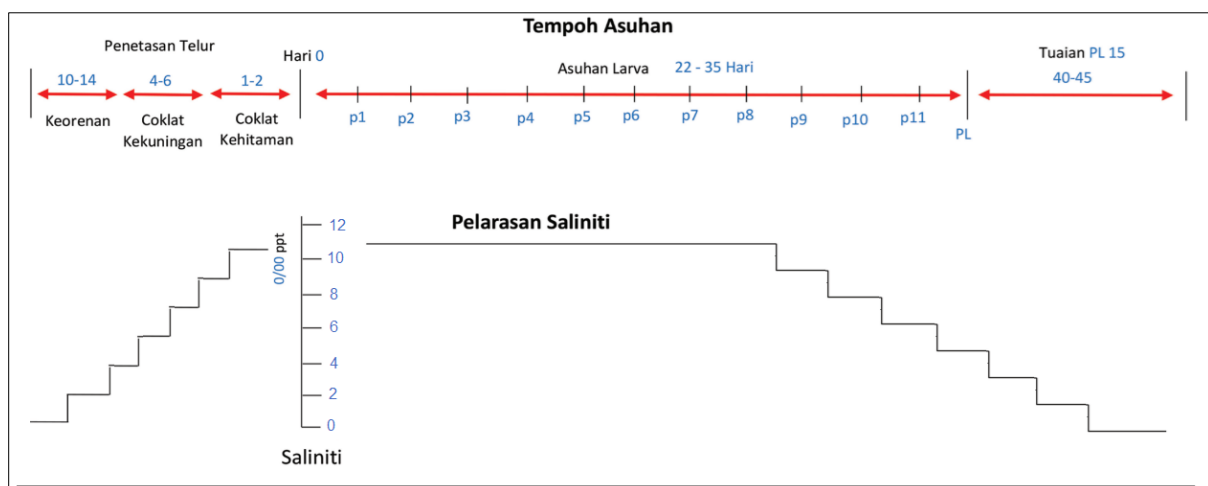
6.5.3 Pengurusan air PL

6.5.3.1 Pada peringkat PL, kadar kemasinan air akan diturunkan secara berperingkat iaitu daripada 12 ppt ke 0 ppt.

6.5.3.2 Kadar penurunan kemasinan air yang sesuai adalah pada kadar 2 ppt setiap 2 hari sehinggalah air mencapai 0 ppt.

6.5.3.3 Pengurangan kemasinan air hendaklah dilakukan secara sistematik dan beransur dengan melakukan pertukaran air sebanyak 10 % ke 20 % setiap kali pertukaran air.

6.5.3.4 Pengurangan kemasinan air tidak boleh dilakukan secara drastik kerana ianya boleh menyebabkan kematian keseluruhan stok secara mengejut. Rujuk Gambarajah 1 bagi kadar penurunan kemasinan air.



Gambarajah 1. Kadar penurunan kemasinan air

6.5.4 Penilaian kualiti PL

6.5.4.1 Ciri-ciri PL adalah kelihatan seperti udang kecil dan dengan corak renangan ke hadapan serta boleh merangkak di permukaan dinding atau pada bahagian dasar tangki (rujuk Lampiran C).

6.5.4.2 Ciri-ciri Pasca Larva (PL) yang berkualiti:

- aktif;
- saiz sekata;
- badan yang bersih serta jernih;
- bertindak balas pada rangsangan luar;

- e) bebas daripada organisma seperti *Zoothamnium*, *Epistylis* dan detritus (ujian mikroskopik); dan
- f) bebas daripada penyakit (rujuk Klausu 7).

6.6 Penuaian PL (benih)

6.6.1 Penuaian PL hendaklah diurus dan dikendalikan secara bersih dan rapi bagi mengelakkan pencemaran semasa peringkat penuaian dan pasca penuaian bagi memastikan keselamatan, kualiti dan nilai PL.

6.6.2 Para pekerja hendaklah dilatih untuk memastikan bahawa mereka mampu memilih PL yang sesuai untuk penuaian.

6.6.3 Penuaian PL boleh dilakukan apabila > 80 - 90 % larva sudah lengkap melalui proses metamorfosis sehingga PL15.

6.6.4 Benih-benih (PL) akan diasuh sehinggalah mencapai umur yang sesuai mengikut keperluan sebelum dibuat pembungkusan dan penghantaran.

6.6.5 Keperluan dalam Klausu 8 hendaklah diikuti semasa mengangkut atau memindahkan PL atau untuk pengangkutan yang seterusnya. Gangguan dan tekanan kepada PL hendaklah diminimumkan dengan segera sebelum pembungkusan dan pengangkutan bagi mengekalkan kualiti dan kemandirian PL yang tinggi.

6.6.6 Pengusaha hatceri hendaklah memastikan PL bebas penyakit bagi tujuan pemasaran.

6.7 Pengurusan efluen dan pelupusan sisa buangan

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

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

6.7.3 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.

6.7.4 Sekiranya penyakit dikesan, air buangan hatceri hendaklah dirawat sebelum dilepaskan bagi meminimumkan risiko penyebaran penyakit ke perairan umum. Rawatan boleh dijalankan dengan menggunakan bahan kimia yang dibenarkan seperti klorin dengan kepekatan 30 mg/L atau mana-mana kaedah yang bersesuaian.

6.7.5 Pengusaha hatceri hendaklah:

- a) melupuskan sisa pepejal dan sampah dengan cara yang sesuai; dan
- b) melupuskan induk/larva/PL yang tidak sihat atau mati dengan cara yang betul terutamanya selepas wabak penyakit.

6.7.6 Pelupusan yang sesuai bagi induk/larva/PL yang tidak sihat atau mati hendaklah dilakukan di kawasan yang sesuai bagi mengelakkan pencemaran silang.

6.8 Penggunaan dan penyimpanan bahan kimia

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

6.8.2 Antibiotik dan bahan kimia untuk rawatan penyakit boleh digunakan mengikut preskripsi dan panduan dari pihak berkuasa yang kompeten.

6.8.3 *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.

6.8.4 *Veterinary drug*, bahan kimia dan probiotik hendaklah disimpan sewajarnya untuk mencegah dari rosak, penyalahgunaan dan disimpan mengikut arahan pengilang atau seperti yang disarankan oleh pihak berkuasa yang kompeten.

6.8.5 Spesifikasi Produk dan dokumen Helaian Data Keselamatan Bahan (*MSDS*) hendaklah disediakan untuk semua bahan kimia.

6.9 Kawalan perosak dan pemangsa

6.9.1 Pengusaha hatceri hendaklah mengenalpasti dan mengawal risiko serangan perosak dan pemangsa di dalam dan sekitar perimeter hatceri.

6.9.2 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.

6.9.3 Pemeriksaan tangki ternakan larva hendaklah dijalankan dari semasa ke semasa.

6.10 Langkah biosekuriti dan kebersihan

6.10.1 Reka bentuk dan susun atur hatceri hendaklah tidak terdedah kepada pencemaran silang.

6.10.2 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.

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

6.10.4 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.

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

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

6.10.7 Kemudahan sanitasi *foot bath* hendaklah digunakan dengan:

- a) menggabungkan prosedur pembersihan bagi menghalang/mengeluarkan pengumpulan bahan organik dan lumpur;
- b) mencelup 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.

6.10.8 Kemudahan bilik mandi dan tandas hendaklah diasingkan dari kawasan operasi hatceri dan tapak nurseri untuk mengelakkan pencemaran.

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

6.10.10 PPE hendaklah dibersihkan dan dibasmi kuman selepas penggunaan dan disimpan secara berasingan daripada bahan pencemar.

6.10.11 Kawasan penyimpanan berasingan hendaklah disediakan untuk *PPE* yang bersih dan yang telah digunakan.

6.10.12 *PPE* yang bersih hendaklah disimpan dengan cara yang betul agar tidak tercemar dan tidak menyebabkan pencemaran silang, apabila digunakan.

7. Pengurusan kesihatan udang galah

7.1 Operasi hatceri harus dilakukan mengikut *WOAH Aquatic Animal Health Code* yang berkaitan untuk pengurusan kesihatan haiwan akuatik bagi memastikan larva dan pasca larva tidak terdedah kepada jangkitan awal atau pemindahan penyakit dan agen patogenik berjangkit sambil menggalakkan langkah-langkah kebersihan yang wajar.

7.2 Program pengurusan kesihatan larva dan pasca larva harus dilaksanakan dengan mematuhi peraturan negara.

7.3 Pengurusan, pemantauan, penyelenggaraan kawasan persekitaran dan pemeriksaan kesihatan larva dan pasca larva harus dilakukan secara berkala direkod dan tindakan pembetulan harus dikekalkan.

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

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. Sebagai contoh, jika berlaku kematian secara besar-besaran, hatceri hendaklah ditutup dan operasi hatceri hendaklah diberhentikan buat sementara waktu. Pengusaha hatceri kemudiannya harus memaklumkan pihak berkuasa kompeten dan mendapatkan khidmat nasihat daripada pihak berkuasa kompeten atau pakar-pakar lain yang ada.

7.6 Laporan persampelan pemeriksaan larva dan pasca larva yang diambil secara rawak hendaklah menunjukkan tiada penyakit sasaran hendaklah disediakan. Induk hendaklah sihat dan bebas daripada penyakit dan patogen yang disenaraikan dalam Lampiran D.

7.7 Pengusaha hatceri hendaklah menjalankan operasi pembasmian kuman semua peralatan dan seluruh kawasan hatceri.

7.8 Tempoh pengeringan tangki harus diperhatikan untuk memutuskan kitaran penyakit. Setiap tangki ternakan hendaklah dibiarkan kosong selama beberapa tempoh selepas setiap tuaian untuk mengurangkan risiko pengumpulan vektor penyakit.

8. Pembungkusan dan penghantaran

8.1 Pemilihan bekas, bahan pembungkusan dan pematuhan kepada amalan pembungkusan yang baik untuk pengangkutan adalah sangat penting bagi melindungi larva dan pasca larva dari kerosakan fizikal, kadar kelangsungan hidup yang tinggi dan memastikan pasca larva dalam keadaan baik.

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

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

8.4 Pengusaha hatceri harus memeriksa pembawa kargo muatan berdasarkan kepada keperluan saiz, berat, pemilihan bahan pembungkusan dan lain-lain.

8.5 Bilangan larva dan pasca larva yang dimuatkan di dalam setiap beg pembungkusan bergantung kepada saiz dan umur larva dan pasca larva, masa perjalanan, jarak perjalanan dan cara pengangkutan.

8.6 Jumlah bilangan larva yang diisi ke dalam beg pembungkusan boleh dianggarkan dengan menggunakan kaedah volumetrik.

8.7 Jumlah bilangan pasca larva yang diisi ke dalam beg pembungkusan boleh dianggarkan dengan menggunakan kaedah persampelan seperti dalam Lampiran E.

8.8 Semasa pengangkutan larva dan pasca larva, perkara berikut harus dipertimbangkan:

- a) suhu (antara 22 °C hingga 25 °C) - Pendedahan kepada suhu tinggi semasa memuat dan memunggah harus dielakkan. Suhu memainkan peranan untuk mengurangkan kadar metabolisme dan kanibalisma;
- b) susunan bungkusan/bekas 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 bendasing, pendedahan kepada suhu yang lebih tinggi (kenderaan berhawa dingin atau penggunaan ais) dan kesan pengeringan matahari atau angin;
- d) jumlah larva dan pasca larva bagi setiap beg bungkusan dan isi padu air yang mencukupi; dan
- e) beg/bekas pembungkus haruslah dilabel dengan spesis, jumlah sebenar larva dan pasca larva, saiz dan destinasi penghantaran hendaklah direkodkan.

9. Rentas sempadan

Semua spesies asing atau GMO yang ingin dibawa masuk hendaklah melepasi tapisan oleh pihak berkuasa kompeten.

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.

DOF/SIRIM 4:2023

10.4 Pekerja hatceri hendaklah berada dalam keadaan sihat dan menerima latihan asas mengenai keperluan kebersihan diri dan persekitaran.

10.5 Keadaan kerja hatceri hendaklah sentiasa selamat pada setiap masa selaras dengan *Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994* dan konvensyen ILO.

10.6 Pekerja tidak boleh terdedah kepada risiko yang boleh mendatangkan bahaya kepada kesihatan dan keselamatan mereka. Pekerja hendaklah dilengkapi dengan peralatan perlindungan diri yang bersesuaian dengan tugas dan tanggungjawab di hatceri.

10.7 Kotak pertolongan cemas hendaklah sentiasa tersedia di hatceri.

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

10.9 Prosedur kemalangan dan kecemasan berserta arahan yang jelas hendaklah tersedia dan dimaklumkan kepada semua pekerja. Prosedur ini hendaklah dipaparkan dengan baik.

10.10 Kemudahan asas di hatceri hendaklah mematuhi peraturan-peraturan negara dan undang-undang tempatan.

11. Kebersihan diri pekerja dan persekitaran

11.1 Semua pekerja yang terlibat dalam pengeluaran larva dan pasca larva hendaklah mempunyai pengetahuan yang relevan dan mempraktikkan amalan pengeluaran yang baik seperti kaedah pembersihan yang betul, pembasmian kuman pada peralatan dan tempat kerja, kaedah pelupusan sisa, kaedah pemeriksaan kesihatan larva dan pasca larva 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. Dayajejak

Larva dan pasca larva hendaklah boleh dikesan sehingga ke tempat hatceri di mana ia asalnya dihasilkan. Semua data yang berkaitan dengan larva dan pasca larva harus direkod, disimpan 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 harus dikekalkan adalah seperti berikut:

- a) sumber asal induk;
- b) pengurusan pemakanan;
- c) pengurusan air;
- d) anggaran jumlah pengeluaran/kuantiti yang diagihkan kepada hatceri;
- e) sejarah penyakit kemudahan hatceri dan semaian;
- 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 yang berpotensi;
- k) sijil kesihatan; dan
- l) keputusan ujian makmal.

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 supaya semua rekod disimpan dengan betul, dilindungi daripada kerosakan atau kemerosotan supaya ia tetap boleh dibaca dan mudah diakses.

15. Tanggungjawab sosial

15.1 Aktiviti hatceri perlu dijalankan secara bertanggungjawab agar tidak menjejaskan kehidupan masyarakat setempat. Ia perlu dijalankan mengikut peraturan dan undang-undang negara, dan jika sesuai, garis panduan Pertubuhan Buruh Antarabangsa (*ILO*) dan konvensyen mengenai hak buruh.

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.

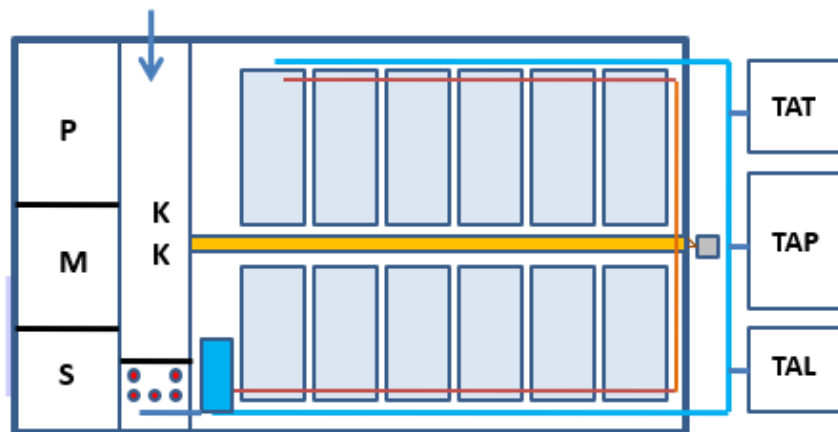
15.3 Pengusaha hatceri hendaklah memastikan hak sama rata ke atas tanah awam dan penggunaan air untuk komuniti setempat mengikut kehendak pihak berkuasa yang berkaitan.

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

Lampiran A (informasi)

Contoh susun atur hatceri udang galah

PELAN LANTAI BANGUNAN HATCERI



Petunjuk :

P - Pejabat
M - Makmal
S - Stor

TAT - Tangki Air Tawar
TAP - Tangki Air Payau
TAL - Tangki Air Laut

KK - Kawasan Kerja

— Paip Air

— Paip Pengudaraan

□ Tangki Ternakan Larva

□ Tangki Penetasan Larva

— Parit Air Buang

□ Pam Udara

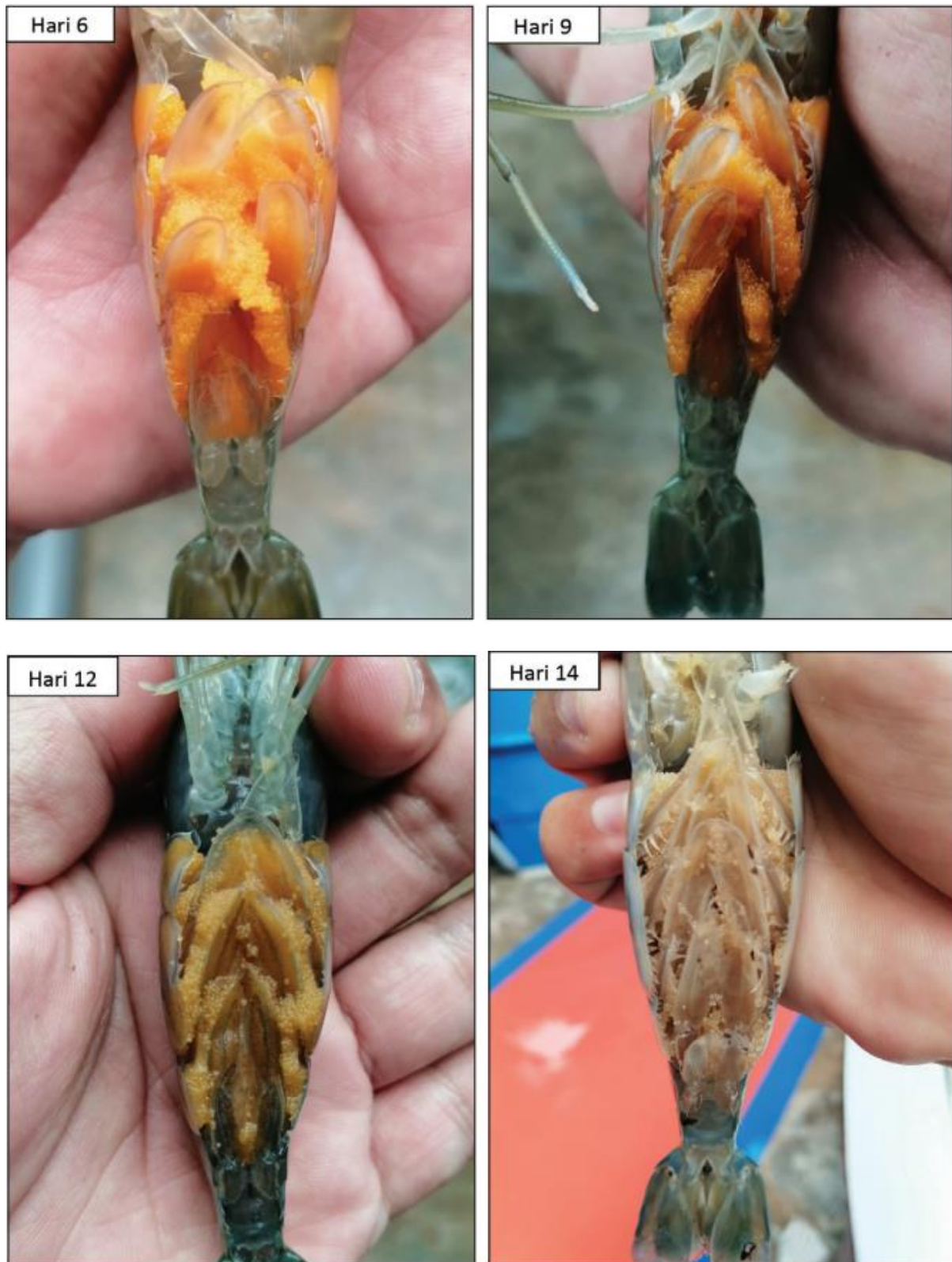
● Tangki Penetasan Artemia

Lampiran B
(informasi)

Perbezaan warna telur induk betina mengikut tempoh hari pengeraman



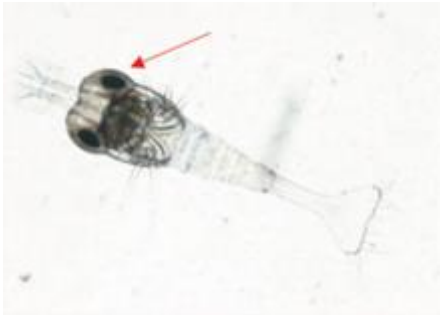
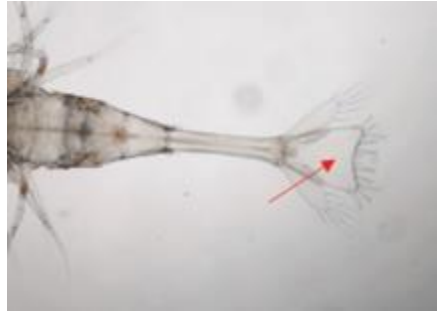
Rajah B1. Perbezaan warna telur induk betina mengikut tempoh hari pengeraman

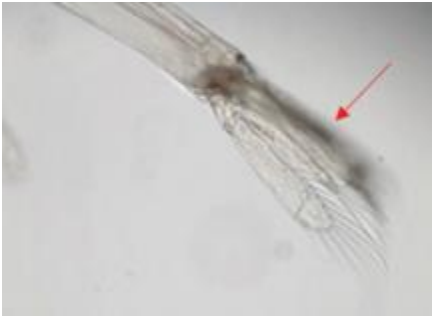
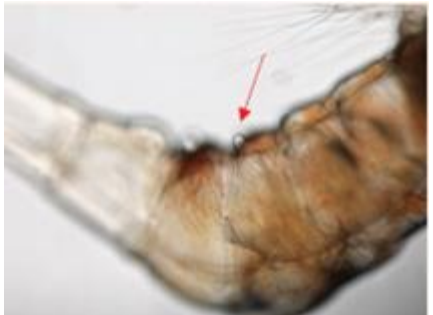
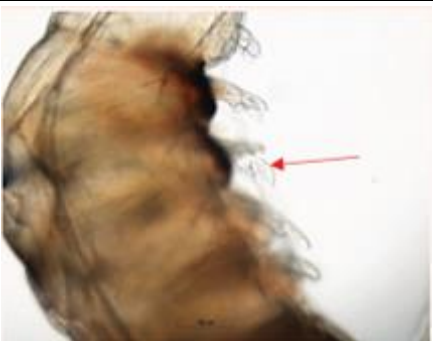
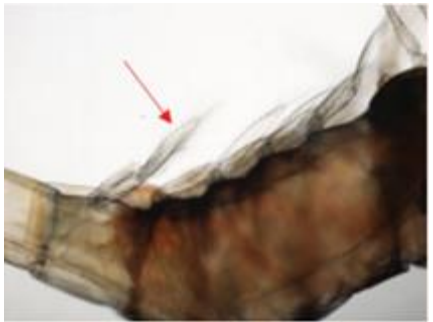


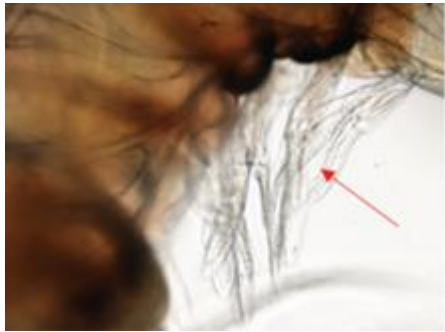
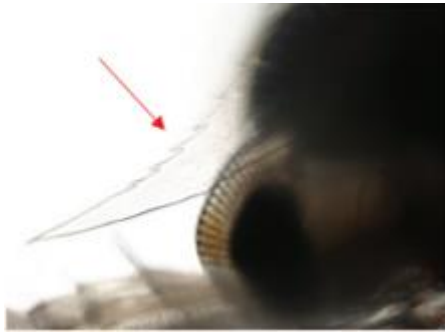
Rajah B2. Perbezaan warna telur induk betina mengikut tempoh hari pengeraman
(sambungan)

Lampiran C
(informasi)

Jadual perkembangan tumbesaran larva

Peringkat	Umur	Perkembangan	Gambar
1	1 hari	Mata (<i>sessile</i>) belum bertangkai melekat pada bahagian kepala.	
2	2 hari	Mempunyai tangkai mata.	
3	3 - 4 hari	Ekor (<i>uropod</i>) berkembang dan mempunyai rerambut.	
4	4 - 6 hari	<i>Rostrum</i> mempunyai dua gerigi.	

Peringkat	Umur	Perkembangan	Gambar
5	5 - 8 hari	<i>Telson</i> lebih memanjang dan tirus.	
6	7 - 10 hari	Kehadiran tunas kaki renang (<i>pleopad</i>) pada bahagian abdomen.	
7	11 - 17 hari	Tunas kaki renang (<i>pleopod</i>) semakin membesar, memanjang dan bercabang.	
8	13 - 20 hari	Kehadiran rerambut pada bahagian kaki renang (<i>pleopod</i>).	

Peringkat	Umur	Perkembangan	Gambar
9	15 - 20 hari	Endopod pada kaki renang (<i>pleopod</i>) mempunyai (<i>appendix internae</i>).	
10	17 - 23 hari	<i>Rostrum</i> mempunyai tiga hingga empat gerigi pada bahagian atas.	
11	23 - 35 hari	Pada bahagian atas dan bawah <i>rostrum</i> terdapat banyak gerigi iaitu melebihi daripada empat gigi.	
PL	23 - 35 hari	Berenang ke hadapan, boleh melekat pada permukaan tepi dan bawah tangki (bersifat seperti udang dewasa).	

Lampiran D
(normatif)

Senarai penyakit umum, tanda klinikal dan kaedah rawatan/pencegahan udang galah

Penyakit	Tanda klinikal	Kaedah rawatan/ pencegahan
Virus		
<i>Macrobrachium rosenbergii</i> nodavirus (MrNV)/ Nama Penyakit: White tail diseases* Agen penyakit WTD adalah MrNV (utama) dan extra small virus (XSV)	Larva, pasca larva dan juvenil adalah mudah terdedah kepada jangkitan penyakit ini yang sering menyebabkan kematian yang tinggi dalam peringkat ini, manakala peringkat manakala dewasa adalah rintang. Kematian boleh mencapai maksimum dalam masa 5 atau 6 hari selepas kemunculan tanda-tanda kasar. Hanya sedikit PL yang telah dijangkiti MrNV bertahan melebihi 15 hari apabila berlaku rebakan penyakit dan PL yang bertahan mungkin boleh membesar ke saiz pasaran seperti mana-mana PL biasa yang lain. Udang dewasa adalah rintang kepada jangkitan dengan MrNV, namun ia boleh berperanan sebagai pembawa MrNV. Jangkitan dengan MrNV ditunjukkan oleh warna keputihan otot perut dan ekor Walau bagaimanapun, tanda klinikal ini tidak khusus untuk jangkitan dengan MrNV dan diagnosis adalah tidak mudah, terutamanya pada peringkat awal jangkitan. Sebaik sahaja tanda klinikal ini muncul, kematian biasanya akan terjadi; kadar kematian adalah berubah-ubah dan mencapai sehingga 95 %. Tisu yang paling terjejas dalam PL yang hampir mati/juvenil awal adalah otot perut yang berjalur, sefalotoraks dan ekor. PL dengan otot keputihan sesuai untuk tujuan diagnostik. PL yang dijangkiti kelihatan legap dan keputih-putihan terutamanya di perut. Exuviae (moults) terapung dalam kelihatan tidak normal dan menyerupai 'mica flakes'. PL yang dijangkiti menunjukkan keupayaan berenang yang lemah dan tiada nafsu makan.	<i>Kaedah Rawatan:</i> Tidak ada rawatan spesifik untuk MrNV <i>Kaedah Pencegahan:</i> 1. Pengurusan hatceri: Langkah biosekuriti yang ketat. 2. Amalan penternakan yang baik seperti pembasmian kuman yang betul pada tangki, air dan induk. Saringan negatif RT-PCR untuk induk dan PL udang.

Penyakit Virus	Tanda klinikal	Kaedah rawatan/ pencegahan
Infectious hypodermal haematopoietic necrosis virus (IHHNV)*	Menjangkiti peringkat pascalarva dan juvenil yang boleh menyebabkan 80 % - 100 % kematian. Pertumbuhan perlahan, atrofi otot, perubahan warna kemerahan, kecacatan pada kutikel, otot legap, kematian.	<i>Kaedah Rawatan:</i> Tidak ada rawatan spesifik untuk IHHNV <i>Kaedah Pencegahan:</i> 1. Pembenihan <i>resistant strains</i>. Pembangunan <i>Specific Pathogen Free</i> (SPF) stok udang. 2. Nyahkuman telur dan larva adalah amalan baik untuk mengurangkan jangkitan IHHNV pada telur dan larva tapi tidak efektif untuk mencegah jangkitan vertikal IHHNV. 3. Pengurusan hatceri: Langkah biosekuriti yang ketat. Elakkan udang yang dijangkiti masuk ke premis hatceri/penternakan dan kuarantin udang sakit. 4. Saringan awal menggunakan ujian PCR untuk induk dan benih udang.
Decapod iridescent virus (DIV1)*	Badan sedikit kemerahan, hepatopankreatik atrofi dengan warna pudar, perut dan usus kosong. Tanda klinikal kasar unik DIV1 boleh diperhatikan pada <i>M. rosenbergii</i> yang berpenyakit, yang mempamerkan kawasan keputihan tipikal di bawah karapas di pangkal rostrum. Selain itu, insang kuning, kehilangan keupayaan berenang, bergerak ke kawasan air yang lebih dalam dan udang mati boleh ditemui setiap hari, dengan kematian kumulatif sehingga 80 %. Udang yang hampir mati berenang ke dasar air kolam dan tenggelam menyukarkan pengenalanpastian penyakit di kolam sehingga kematian berlaku apabila udang yang mati sudah terapung dipermukaan kolam.	<i>Kaedah Rawatan:</i> Tidak ada rawatan spesifik untuk DIV1 <i>Kaedah Pencegahan:</i> 1. Langkah Biosekuriti yang dipertingkatkan adalah strategi utama untuk kawalan jangkitan dengan DIV1, termasuk rancangan pengawasan untuk ladang, kuarantin, dan ujian untuk DIV1 dalam stok induk dan pascalarva. 2. Elakkan udang yang dijangkiti masuk ke premis hatceri/penternakan dan kuarantin udang sakit. 3. Amalan akuakultur baik. 4. Decapod mentah hidup atau beku atau polychaetes tidak boleh digunakan sebagai makanan untuk induk.

Penyakit	Tanda klinikal	Kaedah rawatan/ pencegahan
Virus		
White spot syndrome virus (WSSV)*	Menjangkiti semua peringkat dari telur sehingga ke induk. Bintik putih yang tertanam dalam exoskeleton (kulit) adalah tanda klinikal yang paling biasa diperhatikan. Walau bagaimanapun, perlu dipertimbangkan bahawa tekanan persekitaran seperti kadar alkali yang tinggi atau penyakit bakteria juga boleh menyebabkan bintik putih dan udang yang dijangkiti WSSV mungkin mempunyai sedikit sahaja, jika ada, bintik putih. Oleh itu, kemunculan bintik putih bukanlah tanda diagnostik mutlak jangkitan WSSV. ii. Variasi warna yang tinggi Udang berubah warna kemerah-merahan atau merah jambu dilihat pada populasi yang berpenyakit. Haiwan yang terjejas menunjukkan kelesuan, tiada selera makan, dan berenang secara tidak normal (berenang secara perlahan, berenang pada posisi sisi, berenang berhampiran permukaan air dan berkumpul di sekeliling tepi tangki/kolam). Kadar kematian yang tinggi boleh dijangkakan dalam masa beberapa hari dari permulaan perubahan tingkah laku.	<i>Kaedah Rawatan:</i> Tidak ada rawatan spesifik untuk WSSV <i>Kaedah Pencegahan:</i> 1. Pelaksanaan langkah biosekuriti yang ketat. 2. Elakkan udang yang dijangkiti masuk ke premis hatceri/penternakan dan kuarantin udang sakit. 3. Beberapa laporan menyatakan beta-glucan, vitamin C, ekstrak rumpai laut (fucoidan) dan immunostimulant yang lain boleh meningkatkan kerintangan terhadap jangkitan WSSV. 4. Penggunaan stok benih dan induk Specific Pathogen Free (SPF) atau negative ujian PCR (<i>Polymerase Chain reaction</i>).

Penyakit Bakteria	Tanda klinikal	Kaedah rawatan/ pencegahan
<i>Genus: Aeromonas</i>		Kaedah Rawatan: Antibiotik: Tetracycline. Walau bagaimanapun, penggunaan antibiotik dalam akuakultur menimbulkan kebimbangan tentang peningkatan <i>antimicrobial resistance</i> maka penggunaan antibiotik haruslah terkawal. Kaedah Pencegahan: 1. Pelaksanaan langkah Biosekuriti yang ketat untuk mengelakkan kemasukan patogen ke persekitaran hatceri. Kuarantin stok baru dan lakukan ujian penyaringan penyakit untuk memastikan stok adalah bebas penyakit. 2. Pengurusan Kualiti Air yang baik dengan memastikan parameter air berada dalam julat yang sesuai. Gunakan sistem penapisan sistem rawatan air yang berkesan (cth: Penapis UV). 3. Pengurusan induk dan pasca larva yang baik seperti pengawalan kadar pemberian makanan, kadar penstockan (<i>stocking density</i>), pemantauan penyakit secara berkala. 4. Penggunaan probiotik dan prebiotik untuk meningkatkan keimunan udang. 5. Pastikan keadaan hatceri bersih dan disanitasi. Sentiasa bersihkan tangki, peralatan dan permukaan untuk meminimalkan jangkitan bakteria.
<i>A. hydrophila</i>	Menjangkiti juvenil dan dewasa "Penyakit bintik hitam" - lesi nekrotik gelap pada rangka luar dan apendaj, menyebabkan kematian	
<i>A. veronii</i>	Menjangkiti juvenil dan dewasa. Luka pada kulit, otot warna putih legap, penipisan tisu hepatopankreatik dan kematian	
<i>A. caviae</i>	Menjangkiti dewasa. Menyebabkan kematian	
<i>Bacillus</i> sp.	Menjangkiti juvenil dan dewasa "Penyakit bintik hitam" - lesi nekrotik gelap pada exoskeleton, menyebabkan kematian	
<i>Citrobacter freundii</i>	Menjangkiti juvenil. Penyakit buih air (<i>Water bubble disease</i>). Pembentukan buih air berdiameter 0.7mm di bawah karapas, hilang selera makan, tidak aktif dan berat susut	
<i>Enterobacter cloacae</i>	Menjangkiti peringkat larva, pasca larva dan juvenil. Lemah, kurang selera makan, kematian di peringkat larva. Pertumbuhan lambat pada juvenil	
<i>Genus: Vibrio</i>		
<i>V. alginolyticus</i>	Menjangkiti peringkat larva, pasca larva dan dewasa. Menyebabkan kematian dalam larva dan pascalarva. Kematian, otot bewarna keruh, kehilangan apendaj dan hepatopankreas menjadi lembut dan coklat gelap pada udang dewasa	
<i>V. anguillarum</i>	Menjangkiti peringkat juvenil. Menyebabkan kematian	
<i>V. campbelli</i>	Menjangkiti peringkat larva. Menyebabkan kematian	
<i>V. carchariae</i>	Menjangkiti peringkat larva, pascalarva. Menyebabkan kematian	
<i>V. cholerae</i>	Menjangkiti semua peringkat (larva, pasca larva, juvenil, dewasa). Kematian dalam peringkat larva dan pasca larva. Perubahan warna udang kepada warna kemerahan, anoreksia, berenang bersendirian dalam juvenil/dewasa	

Penyakit	Tanda klinikal	Kaedah rawatan/ pencegahan
Bakteria		
<i>Genus: Vibrio</i>		
<i>V. harveyi</i>	Menjangkiti peringkat larva, juvenil. Sindrom larva bercahaya - udang yang telah mati atau hampir mati akan kelihatan seperti bercahaya. Hepatopankreas bengkak dan berubah bentuk dengan kehadiran bintik-bintik putih pada peringkat juvenil. Menyebabkan kematian	
<i>V. mimicus</i>	Menjangkiti peringkat larva, pasca larva. Menyebabkan kematian	
<i>V. parahaemolyticus</i> (non AHPND strain)	Menjangkiti semua peringkat (larva, juvenil, dewasa). Perubahan warna merah dengan hitam bintik-bintik pada karapas, kehilangan apendaj dan telson, kulit rapuh dan kematian dalam peringkat larva, juvenil dan dewasa	
<i>V. parahaemolyticus</i> (AHPND strain)*	Menjangkiti larva dan dewasa. Menyebabkan kematian dalam larva dan dewasa	
<i>V. vulnificus</i>	Menjangkiti peringkat larva, pasca larva, juvenil. Lesi berwarna coklat gelap dan nekrosis pada apendaj juvenil/dewasa. Larva yang dijangkiti adalah lemah, kurang selera makan dan pertumbuhan yang lambat sebelum kematian	
Rickettsial Disease	Larva peringkat IV-V Kematian: sehingga 40 - 95 % Atrofi pada hepatopankreas	Kaedah Rawatan: CaO pada 10 - 15 ppm Kaedah pencegahan: 1. Kuarantin dan biosekuriti. 2. Pengurusan kualiti air. Kekalkan parameter kualiti air yang optimum.
Parasit (Protozoa)		
<i>Zoothamnium</i> sp., <i>Epistylis</i> sp., <i>Vorticella</i> sp., <i>Lagenophrys</i> sp., <i>Acineta</i> sp.	Larva lebih mudah dijangkiti berbanding dewasa <i>Zoothamnium</i> sp, <i>Epistylis</i> sp., <i>Vorticella</i> sp. dan <i>Acineta</i> sp. menyebabkan badan berwarna legap pada udang.	Kaedah rawatan: <i>Zoothamnium</i> : 20 - 30 ppm formalin Kaedah pencegahan: 1. Kuarantin dan pengasingan. 2. Pengurusan kualiti air. Kekalkan parameter kualiti air yang optimum. 3. Sentiasa bersihkan/nyahkuman tangki.

* adalah penyakit akuatik yang disenaraikan oleh World Organisation for Animal Health (WOAH).

LAMPIRAN E (informasi)

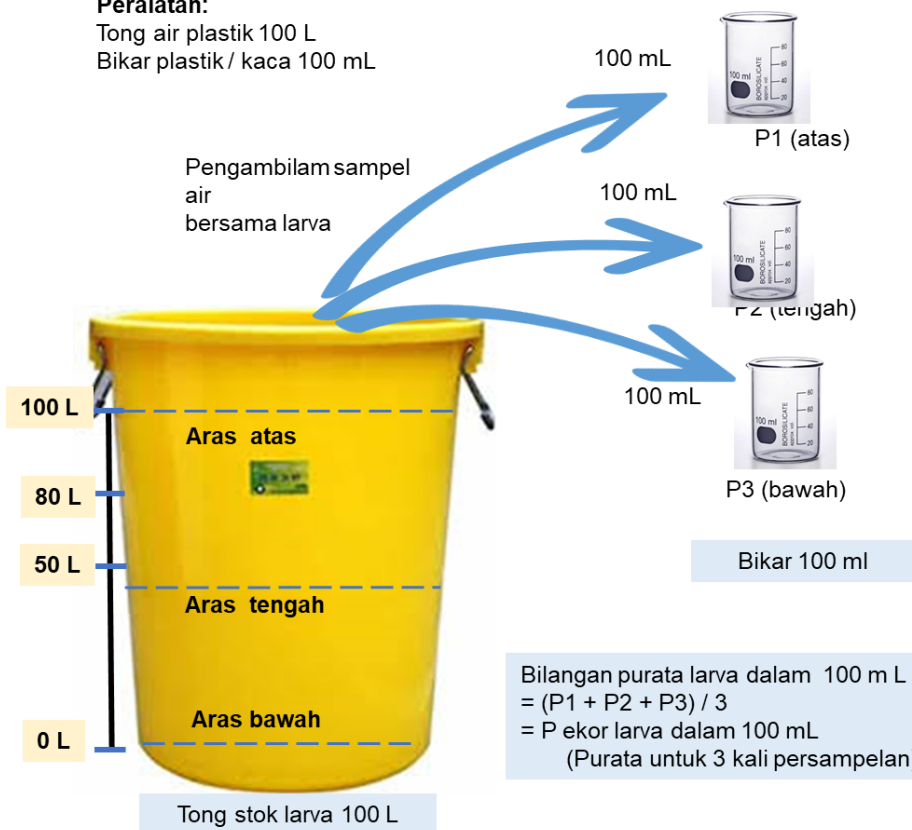
Kaedah persampelan

KAEDAH ANGgaran BILANGAN LARVA UDANG GALAH

Peralatan:

Tong air plastik 100 L

Bikar plastik / kaca 100 mL



- Persampelan dijalankan dengan mengambil 100 ml air termasuk larva dari tong stok larva (100 L) sebanyak 3 kali pada aras berbeza (Atas, tengah dan bawah).
- Bilangan larva dalam bikar 100 mL dikira bagi setiap persampelan.
- P4 diambil sampel secara rawak (sebagai *back-up* jika 3 sampel awal jauh beza bilanganya)
- Pengiraan menggunakan kaedah perkadaran terus mengikut isipadu stok air yang mengandungi larva

Jumlah bilangan larva dalam tong stok:

$$= P \times \frac{100,000 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \text{ (isipadu stok air dengan larva)}$$

$$= 1000P \text{ ekor larva udang galah}$$

KAEDAH ANGgaran BILANGAN PASCA LARVA (PL) UDANG GALAH



Jenis-jenis penyukat yang boleh digunakan untuk persampelan anggaran bilangan PL



Persampelan PL dilakukan

Sampel 1



Sampel 2



Sampel 3



- Persampelan dijalankan dengan penyukat. PL udang dimasukkan ke dalam bekas penyukat sehingga penuh.
- Bilangan PL dari setiap penyukat dikira. Persampelan dan pengiraan PL dibuat sebanyak 3 kali. Purata bilangan digunakan.
- PL dimasukkan ke dalam plastik pembungkusan menggunakan bilangan penyukat, bergantung kepada bilangan purata PL yang direkod.
- Anggaran bilangan PL digunakan adalah berdasarkan isipadu PL udang.

Bibliografi

- [1] MS 1998:2017, *Good aquaculture practice (GAqP) - Aquaculture farm (First revision)*
- [2] TAS 7423-2011, *Good aquaculture practices for giant freshwater prawn farm*
- [3] PNS/BAFS 281:2019, *Code of Good Aquaculture Practices (GAqP) on Hatchery for Freshwater Prawn*
- [4] *FARMING FRESHWATER PRAWNS, A manual for the culture of the giant river prawn (Macrobrachium rosenbergii)*, FAO, 2002
- [5] *Penternakan dan pembiakan udang galah*, UMT, 2021
- [6] *Udang Galah (Giant Freshwater Prawn): Treasures of Terengganu River: Terengganu Rivers Expedition-The Macrobrachium rosenbergii*, UMT, 2021
- [7] *Penghasilan udang air tawar-Panduan penetasan udang galah*, Jabatan Perikanan, Kementerian sumber-sumber utama dan pelancongan Brunei
- [8] *Siri Usahawan Tani, Akuakultur ikan dan udang*, Idris Ahmad, DBP
- [9] *Siri Usahawan Tani, Pembenihan udang galah*, 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 Ismail Ibrahim (Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Encik Mohd Yusri Ismail (Timbalan Pengerusi)	Jabatan Perikanan Malaysia
Puan Noraslina Mat Zain/ Cik Nurhidayu Maarof (Setiausaha teknikal)	SIRIM STS Sdn Bhd
Encik Wilson Toh Kit Siang	GK Aqua Sdn Bhd
Dr Noor Affizah Bujang Saili/ Encik Mohamad Azlan Amran/ Puan Saadiah Ibrahim/ Cik Imelda Riti Ranty	Jabatan Perikanan Malaysia
Encik Muhamad Hatta Mahmud	MH Aqua Hatchery
Prof Dr Mhd Ikhwanuddin Abdullah@Polity Kria	Universiti Malaysia Terengganu (UMT)
Dr Annie Christianus	Universiti Putra Malaysia (UPM)



© 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.