



Australian Government

**Australian Centre for
International Agricultural Research**

PENGELOLAAN PENDEDERAN IKAN KERAPU:

Suatu panduan praktik terbaik





1. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budi daya Laut , Gondol, Bali, Indonesia
2. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budi daya, Pasar Minggu, Jakarta, Indonesia
3. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Sydney, Australia
4. Departemen Tenaga Kerja, Pengembangan Ekonomi dan Inovasi, *Northern Fisheries Centre*, Cairns, Queensland, Australia

PENGELOLAAN PENDEDERAN IKAN KERAPU:

Suatu panduan praktik terbaik

Suko Ismi¹, Tatam Sutarmat¹, N.A. Giri²,
Michael A. Rimmer³, Richard M.J. Knuckey⁴,
Anjanette C. Berding⁴ dan Ketut Sugama²



ACIAR

aciarc.gov.au

2013

Pusat Penelitian Pertanian Internasional Australia atau the Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) didirikan pada bulan Juni 1982 berdasarkan Undang-Undang Parlemen Australia. ACIAR bekerja sebagai bagian dari program kerjasama pembangunan internasional Australia, dengan misi untuk mencapai sistem pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan, untuk kepentingan negara-negara berkembang dan Australia. ACIAR melakukan penelitian kolaboratif antara para peneliti di Australia dan di negara berkembang di bidang yang mana Australia memiliki kompetensi penelitian khusus. ACIAR juga mengelola kontribusi Australia untuk Pusat Penelitian Pertanian Internasional.

Apabila nama dagang digunakan, hal ini tidak berarti dukungan atau diskriminasi terhadap produk tersebut oleh ACIAR.

SERIAL MONOGRAFI ACIAR

Seri ini berisi hasil penelitian asli yang didukung oleh ACIAR, atau materi yang dianggap relevan dengan tujuan penelitian dan pengembangan ACIAR. Serial ini didistribusikan secara internasional, terutama untuk negara-negara berkembang.

© Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) 2013

Karya ini adalah hak cipta. Selain penggunaan yang diizinkan dalam Undang-Undang Hak Cipta 1968, tidak ada bagian yang boleh direproduksi dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari ACIAR, GPO Box 1571, Canberra ACT 2601, Australia, aciar@aciar.gov.au

Sebelumnya diterbitkan dalam bahasa Inggris pada tahun 2012 sebagai Monograf No. 150

Ismi S., Sutarmat T., NA Giri, Rimmer MA, Knuckey RMJ, Berding AC dan Sugama K. 2013. Pengelolaan pendederan ikan kerapu: suatu panduan praktik terbaik. Monograf ACIAR No. 150a. Australia Centre for International Agricultural Research: Canberra. 44 hal

Monograf ACIAR No 150a

Monograf ACIAR - ISSN 1031-8194 (cetak),
ISSN 1447-090X (online)

ISBN 978 1 921962 96 7 (cetak)
ISBN 978 1 921962 97 4 (online)

Editing teknis oleh Mary Webb, Canberra
Terjemahan oleh Hilda Lionata, ditinjau oleh Ketut Sugama
Desain oleh www.whitefox.com.au
Dicetak oleh CanPrint Communications

Kata Pengantar

Dengan berlanjutnya ekspansi akuakultur ikan kerapu di seluruh wilayah Asia–Pasifik, permintaan pasok benih untuk budi daya pembesaran semakin meningkat. Di Indonesia, permintaan ini memacu pengembangan industri pendederan kerapu di beberapa provinsi termasuk di Aceh dan Jawa Timur. Tahap pendederan merupakan kegiatan pembesaran antara setelah perbenihan untuk dibesarkan lebih lanjut lalu ditebar di tempat pembesaran. Pendederan adalah tahap membesarkan ikan juvenil (muda) berukuran 2–3 cm menjadi ikan yang lebih besar sampai ukuran 5–10 cm, yang lebih sehat dan kuat.

The Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) mendanai penelitian yang dilakukan oleh lembaga penelitian Indonesia dan Australia dan hasilnya menunjukkan bahwa kegiatan mendederkan kerapu dapat menjadi alternatif kegiatan yang menguntungkan selain budi daya udang. Bilamana budi daya ikan laut bersirip terus berkembang di seluruh wilayah Asia–Pasifik, maka pengembangan pendederan untuk di negara lain juga sangat potensial.

Panduan ini memberikan pedoman praktis bagi mereka yang terlibat dalam budi daya pendederan ikan kerapu di Indonesia serta di tempat lain di daerah tropis. Panduan ini menyediakan informasi tentang pembudidayaan ikan kerapu pada fase pendederan, informasi untuk mengurangi kerugian akibat penyakit dan kanibalisme, yang selanjutnya dapat meningkatkan keuntungan bagi para pendeder. Pedoman ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang didanai ACIAR serta disadur dari publikasi lain yang berhubungan dengan pengelolaan ikan kerapu.



Nick Austin

Direktur Eksekutif, ACIAR



Daftar Isi



Kata Pengantar	3
Ucapan Terima Kasih	6
Singkatan	6
Pendahuluan	7
Budi daya dengan tangki	11
Fasilitas dan peralatan	11
Pengelolaan air	11
Pertimbangan desain pendederan	13
Budi daya tambak	15
Kontruksi	15
Proses pemeliharaan	16
Penebaran benih kerapu	17
Pengelolaan kanibalisme	19
Penyortiran	19
Pengelolaan pakan	26
Pengelolaan kualitas air	33
Pengelolaan kesehatan	35
Evaluasi ekonomi	37
Lampiran: Contoh lembar data untuk budi daya pendederan ikan kerapu	39
Acuan	43

Ucapan Terima Kasih

Publikasi ini merupakan hasil dari proyek ACIAR FIS/2002/077, 'Perbaikan teknologi pembenihan dan pembesaran ikan laut bersirip di wilayah Asia-Pasifik'. Kami berterima kasih kepada rekan-rekan kami di lembaga mitra proyek untuk bantuan mereka dalam berbagai aspek penelitian:

- > Departemen Tenaga Kerja, Pengembangan Ekonomi dan Inovasi, *Northern Fisheries Centre*, Cairns, Queensland, Australia
- > *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)*, Laboratorium Riset Kelautan, Cleveland, Queensland, Australia
- > Kementerian Kelautan dan Perikanan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budi daya Laut , Gondol, Bali, Indonesia
- > Kementerian Kelautan dan Perikanan, Balai Penelitian dan Pengembangan Budi daya Air Payau Maros, Sulawesi Selatan, Indonesia
- > Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia
- > Pelayanan Terpadu untuk Pengembangan Akuakultur dan Perikanan, Iloilo, Filipina
- > Balai Penelitian Akuakultur No 1, Bac Ninh, Vietnam
- > Jaringan Pusat Akuakultur di Asia-Pasifik, Bangkok, Thailand.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Pusat Akuakultur Rajiv Gandhi (Otoritas Pengembangan Produk Ekspor Kelautan), India, untuk akses ke fasilitasnya guna mengambil foto untuk panduan ini, dan kepada Associate Professor Peter Edwards untuk meninjau rancangan naskah publikasi ini.

Singkatan

ACIAR	Australian Centre for International Agricultural Research/ Pusat Penelitian Pertanian Internasional Australia
DO	oksigen terlarut
NACA	Pusat Jaringan Akuakultur untuk Asia-Pasifik
ppt	bagian per seribu
Rp	rupiah Indonesia
TL	Panjang total/total length
US\$	dolar Amerika

Pendahuluan

Pembudidayaan ikan laut bersirip sedang berkembang pesat di kawasan Asia–Pasifik. Salah satu alasan ekspansi adalah ikan karang hidup yang dihargai tinggi, khususnya ikan kerapu, di pasar di Hong Kong dan Cina. Akibatnya, permintaan untuk pembesaran kerapu juvenil di keramba di laut meningkat.

Indonesia merupakan produsen utama benih kerapu, dengan tempat-tempat pembenihan di utara Bali yang memproduksi 200.000–1.000.000 kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) per bulan (Gambar 1a), dan sejumlah benih kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) yang lebih sedikit (Gambar 1b) dan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) (Gambar 1c). Tempat pembenihan umumnya membesarkan bibit hingga panjang total (TL/*total length*) sekitar 2–3 cm, sementara pembudi daya ikan yang membesarkan dalam keramba jaring apung membutuhkan ukuran benih yang lebih besar, kisaran TL 5–10 cm. Untuk memenuhi ukuran yang diperlukan, subsektor khusus pendederan ikan kerapu telah dikembangkan untuk membesarkan bibit berukuran 2–3 cm menjadi 5–10 cm atau lebih besar, guna selanjutnya ditebar di keramba di laut untuk pembesaran.



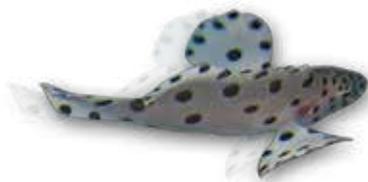
Gambar 1a Juvenil kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dari tempat pembenihan Indonesia (Foto: M. Rimmer)



Gambar 1b Juvenil kerapu tikus / kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) dari tempat pembenihan Indonesia (Foto: M. Rimmer)



Gambar 1c Juvenil kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) dari tempat pembenihan Australia (Foto: R. Knuckey)



Mendederkan kerapu dilakukan baik di tangki di lokasi pantai dengan air laut (tangki budi daya) (Gambar 2), maupun dalam keramba yang diset dalam tambak payau (tambak) (Gambar 3). Umumnya, juvenil kerapu yang dideder di tambak berwarna lebih gelap daripada yang dideder di tangki. Namun, kerapu juvenil yang dipelihara di tambak cenderung memiliki toleransi yang lebih baik terhadap variabel parameter lingkungan (seperti salinitas) dan lebih disukai untuk dibesarkan di keramba di laut karena mereka sudah cukup beradaptasi untuk hidup di keramba.



Gambar 2. Di Balai Budi daya Laut Batam, Indonesia, pendederan dilakukan dalam tangki dan cara ini relatif lebih mahal, terutama biaya bangunan dan cara operasionalnya (Foto: M. Rimmer)



Gambar 3. Tambak di pesisir Provinsi Aceh, Indonesia, yang digunakan untuk budi daya pendederan ikan kerapu—kerapu macan yang pasok benihnya dari Bali dan kerapu lumpur yang pasok benihnya berasal dari tangkapan alam di sekitar lokasi. Benih biasanya dipelihara dalam tambak selama 30–45 hari sebelum dijual untuk pembesaran di negara-negara Asia Tenggara (Foto: M. Rimmer)

Ikan kerapu yang ditemukan di lingkungan muara sungai, seperti kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) dan kerapu kertang (*Epinephelus lanceolatus*), cocok untuk didederkan di tambak berair payau. Kerapu macan juga dideder di tambak berair payau, tapi tambak yang digunakan untuk kerapu macan harus memiliki salinitas yang cukup tinggi (> 20 ppt). Spesies ikan kerapu yang umumnya ditemukan di lingkungan terumbu karang (seperti ikan kerapu sunu dan kerapu tikus) sebaiknya hanya dipelihara dalam sistem tangki dengan penyediaan air laut berkualitas baik dan salinitas tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Sistem pendederan yang direkomendasikan untuk beberapa spesies kerapu yang umumnya dibudi dayakan di kawasan Asia-Pasifik

Nama ilmiah	Nama Umum (Bahasa Inggris)	Nama Umum (Indonesia)	Sistem pendederan yang direkomendasi
<i>Epinephelus coioides</i>	Green grouper	Kerapu lumpur, kerapu bulat (Aceh)	Tambak
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Tiger grouper	Kerapu macan, kerapu kodok (Aceh)	Tambak atau tangki
<i>Epinephelus lanceolatus</i>	Giant grouper	Kerapu kertang	Tambak
<i>Cromileptes altivelis</i>	Mouse grouper, humpback grouper	Kerapu tikus, kerapu bebek	Tangki
<i>Plectropomus leopardus</i>	Coral trout, leopard coral grouper	Kerapu Sunu bintik kecil	Tangki



Budi daya dengan tangki

Fasilitas dan peralatan

Fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan untuk budi daya ikan kerapu di tangki adalah:

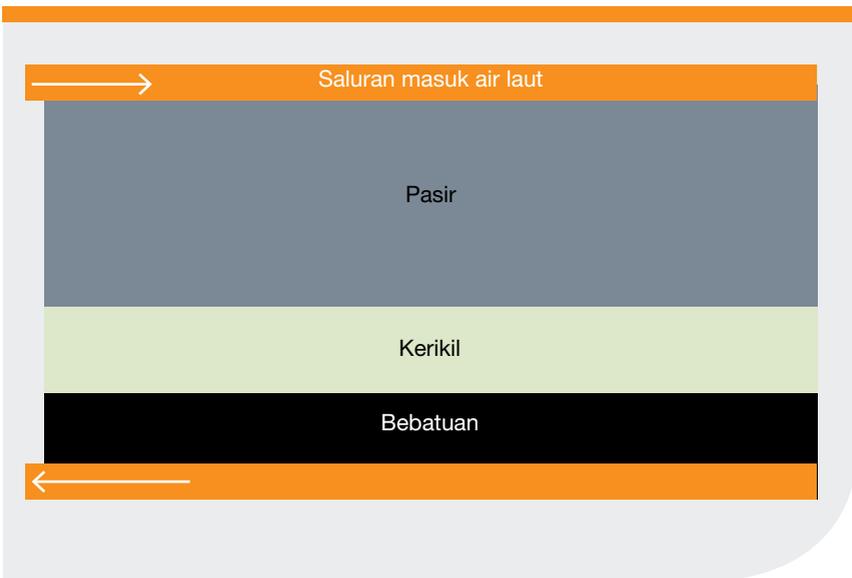
- > tangki yang terbuat dari beton atau fiberglass—tangki dapat berbentuk bulat, persegi empat atau persegi panjang
- > atap/naungan di atas tangki untuk mengurangi intensitas cahaya lingkungan dan mencegah masuknya air tawar selama hujan. Penelitian kami telah menunjukkan bahwa intensitas cahaya sampai sekitar 600 lux memberikan sintasan optimal ikan kerapu selama fase pendederan
- > persediaan air laut (pompa dan pemipaan)—air laut harus tersedia terus menerus (24 jam per hari) dan salinitas harus berada pada kisaran 15 dan 35 ppt
- > saringan pasir untuk menyaring air laut sebelum air memasuki tangki
- > blower bertekanan udara rendah untuk menyediakan aerasi
- > ember plastik dan serokan
- > alat sortir ikan yang ukurannya disesuaikan dengan kisi-kisi sejajar atau dengan ukuran mata jala

Pengelolaan air

Air harus terus menerus disirkulasikan di tangki pendederan dengan minimal pertukaran air 300% per hari. Arus air di tangki harus bervariasi, disesuaikan dengan ukuran ikan. Jangan sampai ikan dibuat berenang kepayahan melawan arus, atau terdorong mundur oleh arus. Arus yang terlalu kuat menyebabkan ikan stres dan memicu munculnya penyakit.

Untuk sistem budi daya di tangki, air laut yang masuk dipompa ke dalam saringan pasir untuk membuang partikel-partikel. Saringan pasir dibuat dari lapisan pasir, lapisan kerikil dan batu-batu di dalam tangki beton atau fiberglass (Gambar 4). Sistem perpipaan saluran air keluar dirancang untuk mengumpulkan air yang tersaring dari seluruh bagian bawah saringan pasir dan terbuat dari pipa polyvinil klorida (PVC) yang dibor dengan banyak lubang atau dengan celah yang dipotong dengan gergaji besi. Suatu lapisan membran permeabel (seperti geo-tekstil) atau saringan halus di pipa saluran air keluar akan membantu mencegah penyumbatan lubang saluran air keluar.

Setelah melewati saringan pasir, air didistribusikan ke tangki pendederan. Jika air laut yang tersaring tidak jernih karena partikel halus yang masih bercampur, maka mungkin perlu dilakukan penyaringan tambahan dengan menggunakan pasir yang lebih halus atau *cartridge*. Juvenil dapat menoleransi salinitas yang lebih rendah dari tingkat yang ideal (lihat diskusi kemudian mengenai persyaratan kualitas air). Namun, jika hal ini terjadi ketika air keruh, ikan mungkin akan berhenti makan dan lebih cenderung menjadi sakit.



Gambar 4. Diagram penampang melintang saringan pasir menunjukkan pengaturan substrat secara bertahap dan konfigurasi saluran air masuk dan keluar

Aerasi harus diatur letaknya sehingga seluruh air di bagian tangki mengandung oksigen terlarut yang tinggi. Penting untuk menempatkan batu aerasi di sudut-sudut tangki berbentuk persegi panjang, pertama untuk memastikan bahwa air di daerah sudut bercampur baik, dan kedua karena bibit kerapu akan berkumpul di sudut-sudut, menyebabkan kepadatan yang tinggi di sudut yang dapat menguras oksigen terlarut. Tangki harus dikurangi volume airnya setiap pagi, dan dasar tangki disiphon untuk membuang sisa pakan, kotoran serta partikel lainnya. Tangki tersebut kemudian diisi ulang dengan air bersih.

Pertimbangan desain pendederan

Padat penebaran tinggi dalam tangki mungkin dapat dilakukan asalkan tangki diberikan pasokan air laut berkualitas baik. Namun, dengan kepadatan tinggi, oksigen tambahan mungkin diperlukan, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan oksigen murni dalam tabung yang disediakan melalui difuser khusus. Keuntungan kepadatan penebaran yang tinggi adalah proses makan menjadi lebih cepat dan jauh lebih efisien (sehingga memberikan rasio konversi pakan—FCR yang lebih rendah) daripada kepadatan di tambak yang rendah. Namun, wabah penyakit mungkin lebih umum terjadi pada kepadatan penebaran tinggi, sehingga ikan harus dipantau dan dilakukan penanggulangan sesegera mungkin ketika mulai ada tanda penyakit.

Fasilitas budi daya berupa tangki harus dirancang dengan jumlah yang memadai sehingga ikan tersortir dapat dipindahkan ke tangki yang baru, bersih dan terdisinfeksi (Kotak 1) segera setelah disortir. Fasilitas pendederan harus dirancang dengan mengutamakan biosekuriti terutama bila fasilitasnya terintegrasi dengan fasilitas pembenihan (Sugama dkk. 2013) atau pembesaran. Pendederan harus tertutup sehingga pintu masuk dibatasi hanya dengan satu pintu. Suatu kolam untuk mencuci kaki (Gambar 5) dan tempat mencuci tangan harus disediakan untuk mengurangi risiko menyebarnya patogen. Praktik yang direkomendasikan untuk pengelolaan pendederan ikan kerapu dirangkum dalam Kotak 2.

Disinfeksi untuk tempat pendederan ikan kerapu

Disinfektan yang paling tersedia dan termudah untuk digunakan adalah hipoklorit. Untuk peralatan pendederan dan disinfeksi tangki, digunakan 100–250 mg/L klorin tersedia, dan diperlakukan seperti itu selama 3 jam. Setelah klorinasi, bilas sampai bersih dan biarkan kering sepenuhnya sebelum digunakan.

KOTAK 1

Praktik terbaik—pengelolaan pendederan untuk ikan kerapu

- > Jumlah keramba atau tangki dalam satu lokasi jangan terlalu banyak
- > Memberikan aerasi yang memadai, jika perlu, sediakan oksigen murni
- > Tingkat pertukaran air setidaknya harus 300% per hari, lebih baik lagi bila lebih tinggi
- > Mengukur dan mencatat parameter kualitas air.



Gambar 5. Pintu akses ke fasilitas pendederan harus dilengkapi dengan fasilitas cuci kaki dan cuci tangan—fasilitas cuci kaki ini telah dirancang untuk mencegah staf atau pengunjung melangkahi atau memutari fasilitas tersebut (Foto: M. Rimmer)

Budi daya tambak

Kontruksi

Tambak yang umumnya digunakan untuk pendederan kerapu awalnya dibangun sebagai tambak bandeng (*Chanos chanos*) atau udang (keluarga Penaeidae). Meskipun pergantian air hanya berdasarkan pasang surut, akan lebih baik lagi bila disediakan pompa air sehingga pergantian air tidak tergantung pasang surut. Salinitas harus berkisar antara 15–35 ppt.

Di Aceh, luasan tambak pendederan berkisar antara 500 sampai 8.000 m². Ikan dipelihara dalam keramba jaring tancap kecil (dikenal secara lokal sebagai kelambu) yang terpancang pada substrat dengan tiang kayu (Gambar 6). Dua jenis Kelambu yang digunakan: 'hijau' (ukuran jala 1 mm) yang ukurannya berkisar dari 1,8 × 1,0 × 0,6 m sampai 2,5 × 1,25 × 0,8 m, dan 'hitam' (ukuran jala 4 mm) yang berkisar dari 1,5 × 1,0 × 0,5 m sampai 2,5 × 1,25 × 0,8 m (Komarudin dkk. 2010). Untuk membantu menjaga kualitas air yang memadai, daerah yang digunakan untuk memasang keramba jaring tancap harus kurang dari sepertiga dari luas total tambak dan keramba jaring tancap harus dipisahkan satu sama lain setidaknya dengan jarak 1 m.



Gambar 6 Kelambu hijau, dengan ukuran jala 1 mm, digunakan untuk tahap pertama mendeder kerapu di tambak. Kerapu yang ditebar sekitar 500–2.000 ekor per keramba jaring tancap dan dirawat selama 10–15 hari sebelum dipindahkan ke kelambu hitam yang lebih besar. (Foto: M. Rimmer)

Proses pemeliharaan

Pendederan dibagi menjadi dua tahap: tahap awal menggunakan kelambu 'hijau' dan memakan waktu 10–15 hari. Kerapu ditebar sekitar 500–2.000 ekor per keramba (tergantung pada ukuran keramba), dan diberi pakan utama udang dan ikan liar kecil yang ditangkap dari tambak. Setelah 10–15 hari, ikan dipindahkan ke kelambu 'hitam' yang lebih besar dan kepadatan tebar dikurangi menjadi 300–1.000 ikan per keramba. Selama tahap kedua, ikan diberi makan ikan rucah (Komarudin dkk. 2010).

Jaring harus dibersihkan secara teratur untuk melancarkan pertukaran air di keramba, sehingga kualitas air dalam keramba terjaga. Pembersihan/pencucian kelambu biasanya dilakukan bersamaan dengan penyortiran.

Ikan dipanen ketika sudah mencapai panjang total (TL) 7–10 cm yang umumnya diperoleh setelah dipelihara 30–50 hari dari saat penebaran awal. Ikan disortir setiap 3 hari (Gambar 7) untuk mengurangi angka kematian akibat kanibalisme. Pendederan biasanya dilakukan 7–8 siklus produksi per tahun. Pengelolaan tambak di tambak tradisional relatif sederhana: air tambak digelontorkan dua kali setiap bulan pada pasang tertinggi (Komarudin dkk. 2010). Untuk ringkasan praktik terbaik, lihat Kotak 2.



Gambar 7. Kerapu yang didederkan di tambak disortir setiap 3 hari—setiap kelambu ini disortir secara terpisah (a) dan kelas ukuran yang berbeda ditahan di nampan plastik mengambang (b) sampai ikan-ikan dapat dikembalikan ke keramba (Foto: M. Rimmer)

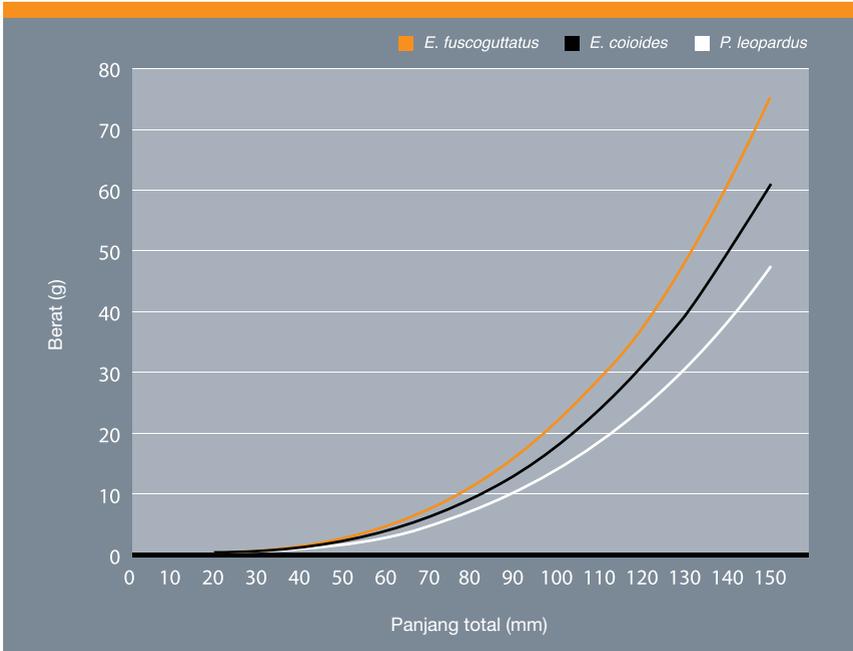
Penebaran benih kerapu

Benih kerapu untuk kegiatan pendederan dipasok baik dari tempat perbenihan maupun dari tangkapan alam (kerapu lumpur). Saat penebaran, benih umumnya berukuran TL 2–3 cm. Bibit ikan harus diperiksa untuk memastikan bahwa ikan sehat dan bebas dari parasit sebelum ditebar di tempat pendederan. Ikan harus berukuran seragam dan tidak cacat. Kepadatan tebar yang direkomendasikan untuk kerapu macan dalam budi daya di tangki dan di tambak tercantum dalam Tabel 2. Kepadatan ini dapat ditingkatkan jika oksigen tambahan disediakan, seperti disebutkan di atas, namun insiden wabah penyakit dapat terjadi lebih tinggi pada kepadatan tebar yang lebih tinggi.

Tabel 2 Kepadatan bibit kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang direkomendasikan pada tangki dan keramba pendederan (1 × 2 m) di tambak.

Panjang total (cm)	Kepadatan (jumlah ikan/m ³)	
	Tangki	Keramba
2.5–4	1,000–1,500	1,500–2,000
4–5	750–1,000	1,000–1,500
5–7	500–750	750–1,000
7–9	400–500	500–750
9–11	300–400	300–500
11–13	250–300	250–300
13–15	150–200	150–200

Biomassa (kg ikan/m³) ikan yang ditebar per keramba akan bervariasi karena adanya hubungan yang berbeda antara panjang dan berat (Gambar 8). Untuk ukuran panjang tertentu suatu benih, kerapu sunu lebih ringan daripada kerapu lumpur dan keduanya lebih ringan daripada ikan kerapu macan. Hal ini berakibat pada perbedaan biomassa penebaran: Untuk jumlah padat tebar yang sama dalam keramba antara kerapu sunu dan macan, maka biomassa kerapu macan 50 % lebih tinggi dari kerapu sunu. Penting untuk memperhatikan jumlah ekor ikan yang distoking dalam keramba karena penentuan rasio pemberian pakan didasarkan atas berat biomassa. Jumlah berat pakan akan bervariasi untuk masing-masing spesies walaupun jumlah ekor ikan sama dalam keramba.



Gambar 8. Hubungan antara panjang dan berat bibit kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) kerapu lumpur (*E. coioides*) dan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) yang dipelihara di tempat pembenihan Australia, yang diberi makan pelet formula (Sumber: R. Knuckey, komunikasi pribadi 2009)



Pengelolaan kanibalisme

Kanibalisme merupakan penyebab utama kematian dalam fase pendederan, utamanya spesies ikan laut bersirip, termasuk barramundi/ kakap putih atau Asian seabass (*Lates calcarifer*) dan kerapu. Teknik-teknik utama yang digunakan untuk mengurangi kanibalisme adalah:

- > penyortiran untuk memastikan bahwa hanya ikan yang berukuran seragam yang disimpan di tiap tangki atau jaring
- > pengelolaan pakan untuk mengendalikan nafsu makan.

Penyortiran

Kerapu secara teratur disortir untuk mengurangi variasi dalam ukuran, guna mengurangi kanibalisme. Kerapu macan (*E. fuscoguttatus*), kerapu lumpur (*E. coioides*) dan kerapu kertang (*E. lanceolatus*) harus disortir sehingga perbedaan panjang total (TL) antara ukuran kelas kurang dari 30% (Hseu dkk. 2003, 2007b). Misalnya, jika ikan disortir hingga ukuran TL 50 mm, jangkauan ukuran untuk kelas ini seharusnya memiliki TL 45–59 mm. Sementara penyortiran yang dilakukan teratur mengurangi distribusi ukuran yang berbeda, penyortiran berkala juga menyebabkan stres saat penanganan dan dapat menyebabkan kerusakan fisik pada ikan yang dapat berujung pada penyakit. Beberapa tempat pendederan melakukan penyortiran pada interval waktu 3–4 hari sekali, yang lain memilih periode yang lebih lama (1 minggu atau lebih). Tiap kali penyortiran usahakan untuk mengurangi dampak kesehatan karena proses penyortiran. Praktik penyortiran ikan kerapu yang direkomendasikan tersedia pada Kotak 3.

Praktik terbaik – penyortiran benih kerapu

- > Sortir berkala untuk mengurangi kanibalisme
- > Untuk ukuran ikan diatas 1 cm disarankan menggunakan alat sortir berbentuk *bar grader* (kisi-kisi sejajar) daripada berbentuk *mesh grader* (mata jala)
- > Pantau kesehatan ikan setelah penyortiran.

KOTAK 3

Kerapu macan khususnya akan mencoba untuk memangsa ikan lain yang ukuran tubuhnya hampir sama dengan ukuran tubuhnya. Karena tinggi tubuh kerapu macan lebih besar dibandingkan dengan kerapu lumpur atau kerapu kertang, upaya tersebut sering mengakibatkan kerapu macan kanibal terselak dengan ikan yang dimangsa karena tidak dapat menelan mangsanya (Gambar 9). Upaya kanibalisme oleh kerapu macan sukses hanya ketika mangsanya <50% dari TL ikan kanibal (Hseu dkk. 2007a). Namun, karena upaya untuk menelan ikan dengan TL diantara 50% dan 70% umumnya fatal bagi predator, disarankan untuk mengurangi kisaran ukuran TL kurang dari 30%.

Serangan yang gagal pada ikan yang lebih kecil dapat menyebabkan luka pada ikan mangsa, yang berujung pada penyakit. Setiap ikan yang menunjukkan tanda-tanda penyakit, seperti berenang perlahan atau dengan cara yang tidak terkoordinasi, atau dengan perilaku tak normal, harus dipindahkan dari tangki atau keramba.



Gambar 9 Kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) kanibal setelah mencoba menelan kerapu macan lain yang berukuran hampir sama—dalam hal ini, ada kemungkinan bahwa baik ikan predator/pemangsa dan ikan yang dimangsa, keduanya akan mati karena tak bisa bernafas (Foto: R. Knuckey)

Penyortiran

Dua jenis alat sortir digunakan: *bar graders* dengan serangkaian kisi-kisi yang sejajar (Gambar 10), dan *mesh graders* (mata jala) (Gambar 11). *Mesh grader* lebih disukai untuk ikan yang sangat kecil (TL <1 cm), sedangkan *bar grader* lebih disukai untuk ikan yang lebih besar (dan karenanya lebih disukai untuk budi daya pendederan ikan kerapu) karena alat sortir ini menyebabkan kerusakan kulit ikan yang lebih sedikit saat penyortiran. Lebar palang, atau ukuran lubang jala, membatasi ukuran ikan yang melewatinya, ikan yang lebih besar tertahan dalam alat sortir dan dipindahkan ke kelompok ukuran terbesar berikutnya (Gambar 12). Hubungan antara jarak lebar palang, atau ukuran jala saringan, dapat digunakan untuk memperkirakan panjang dari ikan yang disortir.



Gambar 10 *Bar grader*: alat sortir (a) memiliki keuntungan memiliki 'dinding' yang memungkinkan ikan kerapu untuk berenang secara aktif melalui palang-palang, alih-alih harus mengangkat alat sortir keluar dari air untuk membuat ikan bergerak berenang melalui batang, namun lebar palang tidak dapat disesuaikan, sedangkan (b) memiliki panel-panel yang dapat dipertukarkan dengan lebar palang yang berbeda—bagian kotak di bagian sisinya memerangkap udara dan berfungsi sebagai pelampung, memungkinkan alat sortir untuk mengapung di dalam tangki (Foto: M. Rimmer)



Gambar 11 *Mesh grader*: (a) *mesh grader* sederhana dengan pelampung, dan suatu nampan plastik mengambang digunakan untuk mempertahankan ikan dengan berbagai sortiran, (b) satu set *mesh grader* yang saling menempel untuk memungkinkan penyortiran ikan berbagai ukuran secara sekaligus — perhatikan bahwa *mesh grader* umumnya digunakan hanya untuk ikan kerapu kecil (panjang total <1 cm) (Foto: M. Rimmer)



Gambar 12 Juvenile kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) (59 hari setelah menetas) yang disortir menggunakan *bar grader*, menunjukkan bagaimana ikan yang lebih besar tertahan di palang—perhatikan bahwa alat sortir bekerja dengan menahan ikan yang lebih lebar daripada celah antara palang; ikan kecil dapat melewati celah-celahnya (Foto: R. Knuckey)

Untuk *bar grader*, hubungan antara lebar palang dan ukuran ikan adalah sekitar 1:10 untuk ikan seabass Asia, 1:7.5 untuk kerapu macan dan 1:8 untuk kerapu lumpur. Misalnya, *bar grader* dengan pengaturan 4 mm akan menyortir keluar seabass Asia dengan TL sekitar 40 mm, kerapu macan dengan TL sekitar 30 mm, dan kerapu lumpur dengan TL sekitar 32 mm. Tabel 3 mendaftarkan ukuran alat sortir yang direkomendasikan untuk kerapu lumpur dan kerapu macan, serta panjang ikan rata-rata untuk tiap ukuran sortir. Untuk ikan yang lebih kecil, *bar grader* harus digunakan dengan penambahan 0,5 atau 1 mm untuk mempertahankan kisaran ukuran ikan yang diperlukan (misalnya TL <30%) (Tabel 3). Setelah ikan berukuran lebih besar dari sekitar TL 50 mm, ukuran alat sortir dapat ditingkatkan dengan penambahan 2 mm sambil tetap mempertahankan kisaran ukuran optimal (Tabel 3).

Tabel 3

Rerata panjang total (TL) dua spesies kerapu (*Epinephelus*) disortir menggunakan lebar palang alat sortir yang berbeda; misalnya, kerapu lumpur yang melewati *bar grader* 2,5 mm tetapi tetap tertahan pada *bar grader* 2 mm panjang totalnya kira-kira 16 mm dan kurang dari 20 mm. Ikan sortiran ini harus kurang dari 30%, lebih besar dari ukuran nilai rata-rata (untuk contoh ini, TL <20,8 mm).

Lebar sortiran (mm)	Rata-rata TL (mm)	
	Kerapu lumpur <i>E. coioides</i>	Kerapu macan <i>E. fuscoguttatus</i>
2.0	16.0	15.0
2.5	20.0	18.8
3.0	24.0	22.5
3.5	28.0	26.3
4.0	32.0	30.0
5.0	40.0	37.5
6.0	48.0	45.0
8.0	64.0	60.0
10.0	80.0	75.0
12.0	96.0	90.0
14.0	112.0	105.0

Seperti disebutkan di atas, *bar grader* lebih disukai daripada *mesh grader* untuk ikan dengan TL > 1 cm. Namun, jika *mesh grader* digunakan untuk ikan yang lebih besar dari TL > 1 cm, Hseu (2004) dan Hseu dkk. (2007a) memberikan persamaan untuk mendapatkan hubungan antara tinggi tubuh dan panjang total.

Prosedur

Penyortiran harus dilakukan dalam piring plastik ceper atau dalam tangki kecil. Pasokan air laut yang bersih harus disediakan, dan wadah harus beraerasi untuk memastikan bahwa kandungan oksigen terlarut tetap tinggi saat penyortiran. Penyortiran harus dilakukan secepat mungkin dengan jumlah ikan sedikit-dan mudah dilakukan-kepadatan tinggi dapat memicu stres. Untuk kerapu, permukaan alat penyortiran harus meluas hingga ke 'dinding' alat sortir (Gambar 10a dan 11a) daripada hanya terbatas pada 'lantai' alat sortir saja (Gambar 10b dan 11b) untuk memungkinkan kerapu *juvenile* berenang aktif

keluar dari alat sortir tersebut. Alat sortir tunggal mungkin memiliki bagian palang yang berbeda lebarnya yang dapat dipertukarkan untuk memungkinkan penyortiran ukuran ikan yang berbeda (Gambar 10b). Atau, beberapa alat sortir yang berbeda ukuran dapat dipasang bertumpuk untuk mempercepat proses penyortiran dengan menyortir beberapa kelompok ukuran sekaligus (Gambar 11b).

Pengoperasian tempat pendederan yang besar dapat berinvestasi dalam sistem penyortiran mekanik (Gambar 13). Sistem ini relatif mahal tetapi memiliki tingkat sortiran yang jauh lebih tinggi dan secara ekonomis layak untuk pengoperasian di negara-negara dengan biaya tenaga kerja tinggi, seperti Australia, karena sistem tersebut secara substansial mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk menyortir sejumlah besar ikan.

Setelah penyortiran, hal yang umum bahwa, akan ada ikan dalam jumlah sedikit yang berukuran sangat kecil dan sangat besar dari rata-rata ukuran. Ikan ini dapat disimpan dalam keramba kecil yang di set dalam tangki atau tambak (Gambar 14).



Gambar 13. Alat sortir komersial ikan bersirip di Australia digunakan untuk menyortir kerapu macan. Bibit-bibit ikan berenang menuruni saluran yang secara bertahap bertambah lebar celahnya—ikan yang berenang akan jatuh melalui celah diantara saluran, dan selang penghubung akan mengantarkan ikan ke tangki terpisah. Meskipun relatif mahal, alat sortir komersial seperti ini mampu menyortir sejumlah besar ikan lebih cepat daripada alat sortir manual. (Foto: R. Knuckey)



Gambar 14. Sejumlah kecil ikan dengan berbagai ukuran sortiran dapat disimpan terisolasi dalam keramba apung kecil (Foto: M. Rimmer)



Pengelolaan pakan

Praktik yang direkomendasikan untuk pengelolaan pakan yang optimal disajikan dalam Kotak 4.

Jenis pakan

Berbagai jenis pakan digunakan selama tahap pendederan, termasuk jenis pakan pelet kering (komersial), pelet basah, ikan 'rucah', udang mysid (rebon), atau kombinasi semuanya (Gambar 15). Namun, penggunaan ikan 'rucah' tidak dianjurkan, kecuali tidak ada alternatif lain (lihat diskusi lebih lanjut di bawah ini), karena kemungkinan perpindahan parasit dari pakan ikan ke ikan yang sedang dibudi daya, yang dapat menyebabkan meningkatnya kematian akibat wabah penyakit (Rückert dkk. 2009).

Praktik terbaik- pengelolaan pakan

- > Sediakan pakan berkualitas baik, segar
- > Simpan pakan dalam ruangan yang sejuk, kering dan bebas-hama, dengan posisi peletakan berjarak dengan lantai dasar
- > Gunakan pakan dalam waktu 2 minggu (penyimpanan normal) atau 3 bulan (penyimpanan yang ideal)
- > Beri suplemen, jika perlu, dengan campuran vitamin dan mineral
- > Mulailah memberi makan disaat fajar setiap hari, dan berlanjut sampai matahari terbenam
- > Berikan pakan sesering mungkin untuk kerapu juvenil, setidaknya 4-6 kali sehari
- > Catat jumlah pakan yang diberikan dan amati pola makannya.

KOTAK 4





Gambar 15. Jenis pakan yang digunakan dalam pendederan ikan kerapu: (a) pakan pelet komersial; (b) ikan rucah yang ditangkap dekat lokasi pendederan, ikan rucah dibuang kepala dan isi perutnya; (c) udang rebon yang dikumpulkan dari tambak air payau (Foto: M. Rimmer)

Jika juvenil ikan kerapu dimaksudkan untuk pembesaran dengan pakan pelet kering (Gambar 15a), maka ikan pada saat di hatcheri harus dibiasakan dengan pakan pelet sebelum di pindahkan ke tempat pendederan. Perubahan pemberian pakan ikan rucah ke pelet berdampak terhadap laju pertumbuhan karena ikan kerapu tidak mudah menerima perubahan pakan rucah ke pelet. Akibatnya, kanibalisme meningkat dan banyak ikan melemah akibat gizi buruk, yang berujung pada mewabahnya penyakit. Hal ini terutama menjadi masalah dalam budi daya pendederan kerapu macan.

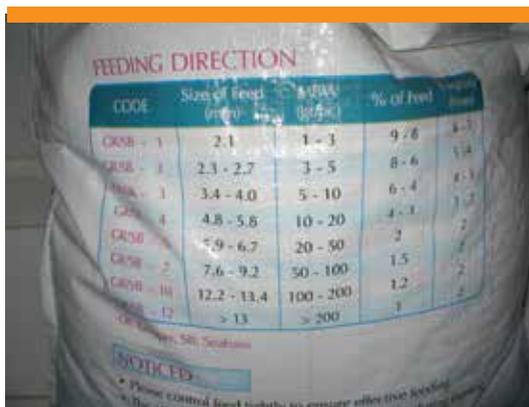
Spesifikasi nutrisi pakan yang digunakan harus disesuaikan sedapat mungkin untuk kerapu juvenil (Tabel 4). Ukuran pelet meningkat seiring dengan pertumbuhan ikan. Produsen pelet komersial pada umumnya menyediakan tabel pakan berdasarkan ukuran pelet yang telah mereka miliki (Gambar 16), namun panduan umum diberikan dalam Tabel 5. *Feeding regime* (jumlah pakan per hari dan jumlah pakan yang dimakan) untuk pelet dan ikan rucah yang diberikan sebagai pakan untuk kerapu, masing-masing ditunjukkan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 4. Kebutuhan nutrisi juvenil ikan kerapu (<20 g) (dari Williams 2009)

Komponen	Direkomendasikan
Protein	dasar bahan kering 50-52%
Lipid	dasar bahan kering < 12-13%
Protein: energi rasio	30 g protein kasar: 1 MJ energy kotor
n-3 HUFA	>1%
DHA	>0.75%
Asam askorbat	50 mg/kg asam askorbat setara sebagai produk tahan panas

HUFA = asam lemak tak jenuh

DHA = asam dokosaheksaenoik



Gambar 16. Contoh tabel pakan pada kantong pakan kerapu/seabass komersial (Foto: M. Rimmer)

Tabel 5. Rekomendasi ukuran pelet untuk berbagai ukuran benih kerapu selama fase pendederan

Panjang total ikan (mm)	Ukuran pelet (mm)
25–30	1.2–2.0
30–35	2.0
35–45	2.5–3.0
45–55	3.0
55–75	4.0
75–100	5.0

Tabel 6. *Feeding regime* pemberian pelet kering untuk ikan kerapu (dari Sim dkk. 2005)—Sebagai catatan, bahwa tabel ini hanyalah panduan. Rasio dan frekuensi pemberian pakan akan bervariasi di masing-masing lokasi.

Ukuran ikan (g)	Rasio Pemberian Pakan Harian (% ABW)	Frekuensi pemberian pakan/hari
1–5	4.0–10.0	3–5
5–20	2.0–4.0	2–3
20–100	1.5–2.0	2
100–200	1.2–1.5	1–2
200–300	1.0–1.2	1
>300	0.8–1.0	1

ABW = berat badan rata-rata (*average body weight*)

Tabel 7. *Feeding regime* pemberian pakan ikan rucah untuk ikan kerapu (dari Sim dkk. 2005)—Sebagai catatan, tabel ini hanyalah panduan. Rasio dan frekuensi pemberian pakan akan bervariasi di masing-masing lokasi dan tergantung musim.

Ukuran ikan (g)	Rasio Pemberian Pakan Harian (% ABW)	Frekuensi pemberian pakan/hari
5–10	15–20	3–4
10–50	10–15	2–3
50–150	8–10	1–2
150–300	6–8	1
300–600	4–6	1

ABW = berat badan rata-rata (*average body weight*)

Isu mengenai penggunaan ikan rucah (Gambar 15b) untuk pakan ikan kerapu dibahas dalam publikasi terkait, 'Suatu Panduan Praktis Pakan dan Pengelolaan Pakan untuk Budi Daya Ikan Kerapu' (Sim dkk. 2005). Secara umum, kami merekomendasikan penggunaan pakan pelet kering untuk semua tahap budi daya kerapu. Namun, saat pakan pelet tidak tersedia, berkualitas buruk atau mahal, kami merekomendasikan penggunaan pelet basah. Pakan ini berguna saat mendeder ikan kerapu dan dapat menjadi pakan transisi dari ikan rucah ke pelet kering untuk pembesaran. Pelet semi-basah dapat dibuat langsung di tempat, menggunakan kombinasi ikan rucah dengan bahan lain. Komposisi, pembuatan dan pemberian pakan semi-basah dibahas secara rinci dalam publikasi yang disebutkan di atas (Sim dkk. 2005) yang dapat diunduh di situs Jaringan Pusat Akuakultur di Asia-Pasifik (NACA), (www.enaca.org).

Di Indonesia, banyak pendederan yang menggunakan pakan rebon yang diambil dari tambak payau (Gambar 15c). Sebagai contoh, di Jawa Timur ada industri budi daya rebon berskala kecil yang masih beroperasi atau di tambak udang payau yang sudah tidak digunakan. Rebun dipanen setiap hari, dikemas dalam kantong plastik beroksigen dan dikirim langsung dari Jawa Timur ke Bali.

Jika menggunakan rebon, jumlah yang diberikan harus cukup sehingga masih tersisa pada saat fajar hari berikutnya untuk mengurangi kanibalisme. Setelah ikan kerapu mencapai TL sekitar 4 cm, ikan dapat dibiasakan makan pelet basah dan secara bertahap pemberian rebon.

Jika ikan rucah hanyalah satu-satunya pilihan pakan, maka berikan hanya ikan rucah yang berkualitas baik dengan kepala dan jeroannya-sudah dibuang, untuk diberikan sebagai pakan ikan kerapu, seperti yang dijelaskan dalam Sim dkk. (2005). Ikan rucah dipotong dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran mulut juvenil kerapu yang akan diberi makan. Ikan rucah sebagai pakan harus dicampur dengan suplemen vitamin dan mineral dengan rasio 1-2% (yaitu 10-20 g suplemen/kg ikan rucah). Kerapu juvenil harus diberi makan hingga kenyang setiap kali pemberian pakan. Setiap kelebihan pakan harus dibuang dari tangki atau keramba untuk mencegah penurunan kualitas air.

Penyimpanan pakan

Jika ikan rucah digunakan sebagai sumber pakan, ikan harus digunakan dalam beberapa jam saja atau dibekukan. Ikan rucah beku dapat disimpan pada suhu -30 °C hingga 3 bulan.

Pakan pelet harus disimpan dalam kondisi yang dapat mencegah terjadinya kontaminasi atau menurunnya kualitas pakan. Pakan harus disimpan dalam tempat yang terhindar dari masuknya hama, termasuk burung, serangga dan hewan pengerat. Pakan harus disimpan dalam kondisi sejuk, kering dan bersih, dan tidak menempel pada lantai (misalnya ditempatkan pada palet kayu). Ruang ventilasi harus diberikan diantara kantong pakan dan dinding untuk ventilasi. Suatu ruangan tertutup dan terisolasi yang dilengkapi dengan AC merupakan fasilitas penyimpanan yang ideal (Gambar 17). Pakan dapat disimpan sampai 1 tahun dalam kondisi ideal, meskipun lebih baik jika pakan digunakan dalam waktu beberapa bulan saja. Jika pakan tersebut tidak dapat disimpan dalam kondisi ideal, pakan harus habis digunakan dalam waktu 2 minggu. Perhatikan tanggal pembuatan pakan di setiap tumpukan pakan—hal ini juga akan mempengaruhi keefektifan masa berlakunya pakan. Pakan harus dibeli dalam satu paket sehingga pakan dapat digunakan pada umur penyimpanan yang efektif.



Gambar 17 Pakan pelet harus disimpan dalam ruang terisolasi dan ber-AC untuk mengurangi suhu dan kelembaban, dan kantong pakan disimpan tidak menyentuh lantai untuk meningkatkan ventilasi. Ruangannya harus aman dari tikus, burung dan serangga. (Foto: M. Rimmer)

Kegagalan menyimpan pakan dengan baik berakibat menurunnya nilai nutrisi, termasuk hilangnya vitamin dan menurunnya kandungan asam lemak yang menyebabkan ketengikan. Kelembaban yang berlebihan dapat menyebabkan jamur tumbuh pada pakan, beberapa di antaranya menghasilkan mikotoksin yang dapat mempengaruhi kesehatan ikan dan berpotensi menimbulkan kematian massal jika diberikan pada ikan. Kekurangan nutrisi pada ikan sulit untuk didiagnosa; metode terbaik untuk menghindari masalah ini adalah dengan memastikan bahwa hanya pakan yang berkualitas baik yang digunakan serta pakan yang digunakan disimpan dengan benar.

Frekuensi pemberian pakan

Kerapu juvenil harus diberi makan sesering mungkin selama fase pendederan: setidaknya 4–6 kali sehari. Pemberian pakan yang sering akan mengurangi kanibalisme.

Penting diketahui, bahwa penelitian kami menunjukkan bahwa pemberian pakan sewaktu subuh pada saat menjelang matahari terbit (yaitu saat fajar) secara nyata dapat mengurangi kanibalisme pada kerapu macan dibandingkan dengan mulai memberi makan lebih siang di pagi hari.

Suatu *belt feeder* (Gambar 18) dapat digunakan untuk mengurangi kebutuhan tenaga kerja saat pemberian pakan jika pelet kering digunakan di pendederan. *Belt feeder* biasanya menggunakan mekanisme jarum jam untuk memutar sabuk yang perlahan akan menjatuhkan pakan ke dalam tangki selama beberapa jam.

Jumlah pakan yang digunakan dan respon ikan harus dicatat—lihat Lampiran untuk lembar data contoh.



Gambar 18 *Belt feeder* digunakan untuk memberi makan pelet pada kerapu muda—suatu mekanisme yang dioperasikan dengan baterai mendorong sabuk secara perlahan, menjatuhkan pakan ke dalam tangki. Jumlah pakan yang disimpan di sabuk, dan posisinya, menentukan tingkat dan pola makan. (Foto: M. Rimmer)

Pengelolaan kualitas air

Mempertahankan kualitas air yang baik amatlah penting untuk kesehatan ikan yang baik, dan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan sintasan. Praktik yang direkomendasikan untuk mengoptimalkan kualitas air dirangkum dalam Kotak 5. Tempat pendederan harus memiliki akses peralatan pemantauan kualitas air untuk mengukur:

- > suhu—suatu termometer analog atau termometer digital yang terintegrasi dengan alat ukur salinitas atau oksigen terlarut
- > salinitas—Refraktometer atau sebaiknya, alat ukur salinitas
- > oksigen terlarut (DO)—alat ukur DO digital
- > pH—pH meter atau perangkat uji pH
- > amonia-nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$)— perangkat uji amonia.

Praktik terbaik—pemantauan kualitas air

- > Membeli peralatan yang berkualitas baik
- > Memelihara alat ukur dan peralatan lain sesuai dengan rekomendasi produsen
- > Menjaga stok barang habis pakai (oksigen terlarut misalnya membran prob oksigen terlarut (DO), standar kalibrasi dan cadangan penting lainnya
- > Mengarsipkan manual asli dan berikan fotokopi manualnya kepada staf
- > Mengkalibrasi semua alat ukur secara harian atau mingguan, sesuai dengan instruksi para produsen
- > Memastikan staf cukup terlatih dalam kalibrasi, penggunaan dan pemeliharaan perlengkapan
- > Memantau dan mencatat kualitas air secara teratur.

Staf teknis harus dilatih dalam penggunaan dan pemeliharaan peralatan untuk mengukur kualitas air. Panduan petunjuk harus difotokopi dan berkas asli harus diarsip sebagai referensi, salinan panduan harus disediakan untuk staf dan salinan cadangan harus dibuat tersedia untuk menggantikan salinan yang hilang atau rusak selama penggunaan. Alat ukur harus dikalibrasi sesuai dengan instruksi produsen. Alat ukur pH dan DO harus dikalibrasi setiap hari. Semua alat ukur memerlukan pemeliharaan rutin, misalnya, larutan elektroda pada alat ukur pH perlu diganti secara teratur, dan membran elektroda pada alat ukur DO perlu diganti secara berkala.

Meskipun hanya ada sedikit informasi tentang persyaratan kerapu juvenil untuk berbagai parameter kualitas air, Tabel 8 merupakan daftar nilai yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman dan kondisi saat ini. Amatlah penting untuk mencatat data kualitas air, terutama untuk mengidentifikasi setiap perubahan yang dapat menyebabkan penyakit. Suatu contoh lembar data kualitas air disertakan dalam Lampiran.

Tabel 8. Rekomendasi nilai parameter fisika-kimia untuk pendederan ikan kerapu. Sebagai catatan, hanya ada sedikit informasi yang tersedia mengenai toleransi kerapu juvenile untuk berbagai parameter lingkungan. Angka-angka dalam tabel ini didasarkan pada pengalaman kami sendiri dengan berbagai spesies ikan kerapu dalam kondisi yang berbeda dan informasi yang dipublikasikan secara terbatas (APEC/SEAFDEC 2001).

Parameter	Kerapu macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>), kerapu lumpur (<i>E. coioides</i>), kerapu kertang (<i>E. lanceolatus</i>)	Kerapu tikus (<i>Cromileptes altivelis</i>), kerapu sunu (<i>Plectropomus</i> spp.)
Suhu	25–32 °C	25–32 °C
Salinitas	20–32 ppt	25–35 ppt
Oksigen terlarut	4–8 mg/L	6–8 mg/L
pH	7.5–8.3	7.8–8.3
Amonia tak terionisasi (NH ₃ -N)	<0.02 mg/L	<0.02 mg/L

Pengelolaan kesehatan

Aspek utama pengelolaan kesehatan ikan kerapu secara umum adalah:

- > meminimalkan stres pada ikan, terutama saat penyortiran
- > menyediakan pakan berkualitas baik dalam jumlah yang tepat untuk memastikan nutrisi yang memadai
- > menjaga kualitas air yang baik
- > mendeteksi dan memindahkan ikan sekarat dan mati secepat mungkin
- > mempraktikkan kebersihan yang baik pada fasilitas dan peralatan.

Praktik yang direkomendasikan untuk mengoptimalkan kesehatan ikan dirangkum dalam Kotak 6.

Tangki dan jaring harus tetap bersih untuk meminimalkan resiko mewabahnya penyakit. Tangki dan jaring harus dibersihkan setidaknya sekali sehari untuk membuang makanan yang tak termakan dan kotoran seperti yang telah tercantum dalam bagian sebelumnya.

Ikan yang telah disortir harus dipindahkan ke tangki yang bersih, dan tangki yang telah dikosongkan perlu dibersihkan serta didisinfeksi. Demikian juga, ikan yang dibudi dayakan di tambak harus dipindahkan ke jaring yang bersih setelah penyortiran. Frekuensi pembersihan jaring akan bervariasi bergantung pada ukuran jala (ukuran jala yang lebih kecil akan lebih mudah tersumbat dan karenanya perlu dibersihkan lebih sering) dan juga akan berbeda bergantung pada kondisi setempat. Perlengkapan yang digunakan untuk budi daya pendederan (jaring, alat sortir, kontainer dll) harus didisinfeksi setelah digunakan (lihat Kotak 1), kemudian dikeringkan untuk mengurangi kemungkinan penularan organisme penyakit.

Praktik terbaik – pengelolaan kesehatan

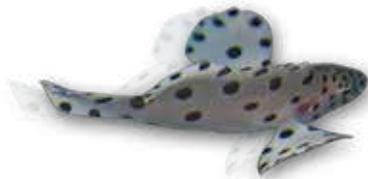
- > Menjaga kualitas air yang baik
- > Membersihkan dan mendisinfeksi tangki, jaring dan peralatan secara teratur
- > Memantau perilaku ikan dan jumlah pemberian pakan dan membuat catatannya
- > Memandikan ikan dalam air tawar secara teratur untuk membasmi parasit eksternal
- > Jika penyakit mulai muncul, isolasi ikan yang terkena penyakit.

Mandi air tawar secara berkala direkomendasikan untuk membasmi parasit eksternal. Tempatkan ikan, dalam kelompok kecil di air tawar selama kurang dari 15 menit. Sementara beberapa spesies kerapu toleran terhadap air tawar (misalnya kerapu kertang dan kerapu lumpur, keduanya biasanya ditemukan di muara), spesies kerapu yang lain tidak toleran (misalnya kerapu sunu dan kerapu tikus). Beberapa ikan kerapu, seperti kerapu macan, berada diantaranya dan cukup toleran terhadap perendaman air tawar, meskipun kurang begitu toleran daripada spesies ikan yang hidup di muara. Lama perendaman dalam air tawar bervariasi, bergantung pada toleransi spesies yang sedang diberi perlakuan.

Jika terjadi wabah penyakit, isolasikan ikan yang terkena penyakit dengan menempatkan ikan dalam tangki atau tambak untuk memisahkan mereka dari ikan yang sehat. Pastikan bahwa ikan yang menunjukkan gejala penyakit tidak dicampur dengan ikan yang tampak sehat. Ikan yang sekarat (misalnya yang sudah hampir mati) harus dibunuh, sebaiknya dengan dibekukan. Ikan semacam ini sering membawa organisme penyakit paling banyak, sehingga pemindahan ikan-ikan tersebut akan mengurangi jumlah patogen yang dapat menginfeksi ikan lainnya.

Untuk informasi spesifik tentang penyakit yang mempengaruhi kerapu, rujuklah publikasi berikut:

- > 'Budi daya dan Pengelolaan Kesehatan Ikan Kerapu' (APEC / SEAFDEC 2001), tersedia dengan mengunduh dari situs NACA (<www.enaca.org>)
- > 'Penyakit pada Budi daya Ikan Kerapu' (Nagasawa dan Cruz-Lacierda 2004), tersedia dari Pusat Pengembangan Perikanan Asia Tenggara Departemen Akuakultur (<www.seafdec.org.ph>)
- > 'Panduan untuk Diagnosis Penyakit Ikan' (Zafran dkk. 2005) dan 'Panduan untuk Diagnosis Penyakit Ikan-II' (Koesharyani dkk. 2005), tersedia dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Akuakultur, Pasar Minggu, Jakarta, Indonesia.



Evaluasi ekonomi

Pendederan kerapu untuk pembudidayaan skala kecil sangat populer karena pendapatan pembudi daya berskala kecil teratur—ikan dipanen setelah 30–50 hari. Evaluasi ekonomi pendederan kerapu di Aceh menunjukkan bahwa suatu keramba tunggal diisi dengan 300–1.000 ikan, dan dengan sintasan 75% hingga panen, keramba dapat menghasilkan keuntungan rupiah (Rp) 280.000–900.000 (Komarudin dkk. 2010).

Tabel 9, merupakan contoh analisis usaha sederhana untuk pendederan kerapu macan di Indonesia. Asumsinya, dibutuhkan masa pemeliharaan 1 bulan dari berukuran panjang total 3 cm yang dibeli dari tempat pembenihan dan dibesarkan hingga TL 7 cm. Contoh ini mengasumsikan harga benih Rp. 1.000 per ekor dengan ukuran TL 3 cm. Harga benih kerapu macan bervariasi, tergantung musim dan jumlah permintaan, harga biasanya berkisar antara Rp. 700 hingga Rp. 1.200 per ekor. Analisis sederhana ini tidak termasuk penyusutan aset modal atau aspek-aspek lain yang dapat mempengaruhi kemungkinan keuntungan secara keseluruhan. Hal ini akan tergantung pada ukuran dan sifat usaha. Model bisnis yang digunakan di Indonesia untuk skala kecil pendederan kerapu dibahas dalam Komarudin dkk. (2010).

Tabel 9. Analisis usaha sederhana pendederan kerapu macan di Indonesia — konversi mata uang US \$ 1 = Indonesian Rupiah (Rp) 10.000

Komponen	Rp	US\$
Biaya		
Harga kerapu (ex tempat pembenihan) 10.000 ikan dengan harga Rp 1.000/ikan (3 cm)	10,000,000	1,000
Biaya pakan		
Rebon (jembret): 10 hari, Rp 200.000/hari	2,000,000	
'Ikan rucah: 20 hari dengan harga Rp 80.000/hari	1,600,000	
Listrik: 1 bulan	500,000	
Buruh: 2 staf dengan harga Rp 600.000/bulan 1.200.000	1,200,000	
Biaya lainnya	200,000	
Total biaya	15,500,000	1,550
Pendapatan (sintasan 60% hingga mencapai panjang total 7 cm)		
6.000 ikan dengan harga Rp 3.000/ikan	18,000,000	1,800
Keuntungan	2,500,000	250



Lampiran

Contoh lembar data untuk budi daya pendederan ikan kerapu

Catatan: Pengumpulan dan pemeriksaan data produksi merupakan aspek penting dari 'praktik terbaik' di pendederan. Lembaran-lembaran data ini disediakan sebagai petunjuk untuk jenis informasi yang harus dikumpulkan secara berkala. Namun, informasi tersebut harus dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan khusus di setiap fasilitas.

Jika tempat pendederan memiliki akses komputer, data harus dikumpulkan dan dijaga pada lembar data 'salinan cetak', dan data ditransfer ke program pengolah angka. Hal ini akan mempermudah perbandingan data musiman dan tahunan, dan grafik data untuk memvisualisasikan setiap kecenderungan.

Acuan

- APEC/SEAFDEC (Asia–Pacific Economic Cooperation/Southeast Asian Fisheries Development Centre) 2001. Husbandry and health management of grouper. APEC: Singapore and SEAFDEC: Iloilo, Philippines.
- Hseu J.R. 2004. The separating effect of graders used in grouper larviculture. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan* 31, 67–71.
- Hseu J.R., Chang H.F. and Ting Y.Y. 2003. Morphometric prediction of cannibalism in larviculture of orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides*. *Aquaculture* 218, 203–207.
- Hseu J.R., Huang W.B. and Chu Y.T. 2007a. What causes cannibalization-associated suffocation in cultured brown-marbled grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775)? *Aquaculture Research* 38, 1056–1060.
- Hseu J.R., Shen P.S., Huang W.B. and Hwang P.P. 2007b. Logistic regression analysis applied to cannibalism in the giant grouper *Epinephelus lanceolatus* fry. *Fisheries Science* 73, 472–474.
- Koesharyani I., Roza D., Mahardika K., Johnny F., Zafran and Yuasa K. (eds) 2005. Manual for fish disease diagnosis—II: marine fish and crustacean diseases in Indonesia, 2nd edition. Gondol Research Institute for Mariculture, Central Research Institute for Aquaculture, Agency for Marine and Fisheries Research, Ministry of Marine Affairs and Fisheries, and Japanese International Cooperation Agency: Indonesia, 57 pp.
- Komarudin U., Rimmer M.A., Islahuttaman Zaifuddin and Bahrawi S. 2010. Grouper nursing in Aceh, Indonesia. *Aquaculture Asia–Pacific Magazine* 6(2), 21–25.
- Nagasawa K. and Cruz-Lacierda E.R. 2004. Diseases of cultured groupers. Southeast Asian Fisheries Development Center/Aquaculture Department: Iloilo, Philippines.

- Rückert S., Klimpel S., Al-Quraishy S., Mehlhorn H. and Palm H. 2009. Transmission of fish parasites into grouper mariculture (Serranidae: *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822)) in Lampung Bay, Indonesia. *Parasitology Research* 104, 523–532.
- Sim S.Y., Rimmer M.A., Williams K., Toledo J.D., Sugama K., Rumengan I. and Phillips M.J. 2005. A practical guide to feeds and feed management for cultured groupers. Network of Aquaculture Centres in Asia–Pacific: Bangkok, Thailand.
- Sugama K., Rimmer M.A., Ismi S., Koesharyani I., Suwirya K., Giri N.A. and Alava V.R. 2013. Pengelolaan pembenihan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*): suatu panduan praktik terbaik. ACIAR Monograph No. 149a. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.
- Williams K.C. 2009. A review of feeding practices and nutritional requirements of postlarval groupers. *Aquaculture* 292, 141–152.
- Zafran, Roza D., Koesharyani I., Johnn, F. and Yuasa K. (eds) 2005. Manual for fish diseases diagnosis—marine fish and crustacean diseases in Indonesia, 2nd edition. Gondol Research Institute for Mariculture, Central Research Institute for Aquaculture, Agency for Marine and Fisheries Research, Ministry of Marine Affairs and Fisheries, and Japan International Cooperation Agency: Indonesia, 44 pp.







ACIAR

Research that works for developing
countries and Australia

aciar.gov.au

ACIAR
MONOGRAPH NO.
150a

