



Australian Government
Australian Centre for
International Agricultural Research

RINGKASAN PROYEK

Proyek ACIAR FIS/2002/077

*Peningkatan Teknologi Perbenihan dan
Pembesaran Ikan Laut Di Kawasan Asia Pasifik*



Michael A. Rimmer, N.A. Giri, Usman, Richard M. Knuckey,
Clarissa L. Marte, Veronica R. Alava, Mae Catacutan,
Inneke F.M. Rumengan, Kevin C. Williams, Michael J. Phillips,
Sih-Yang Sim, Simon Wilkinson, Le Thanh Luu





Australian Government
Australian Centre for
International Agricultural Research

RINGKASAN PROYEK

Proyek ACIAR FIS/2002/077

*Peningkatan Teknologi Perbenihan dan
Pembesaran Ikan Laut di Kawasan Asia Pasifik*

Michael A. Rimmer, N.A. Giri, Usman, Richard M. Knuckey,
Clarissa L. Marte, Veronica R. Alava, Mae Catacutan,
Inneke F.M. Rumengan, Kevin C. Williams, Michael J. Phillips,
Sih-Yang Sim, Simon Wilkinson, Le Thanh Luu



Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) didirikan pada Bulan Juni Tahun 1982 berdasarkan Undang-Undang Parlemen Australia. Organisasi ini mendapat mandat untuk membantu mengidentifikasi permasalahan di bidang pertanian di Negara-negara berkembang, dan mendanai kegiatan penelitian bersama antara peneliti-peneliti dari Australia dan Negara-negara berkembang, pada bidang dimana Australia memiliki kompetensi khusus.

Australian Centre for International Agricultural Research
GPO Box 1571, Canberra, Australia 2601.
www.aciar.gov.au

Publikasi ini merupakan hasil dari proyek FIS/2002/077 *Peningkatan Teknologi Perbenihan dan Pembesaran Ikan Laut di Kawasan Asia Pasifik (Improved hatchery and grow-out technology for grouper aquaculture in the Asia-Pacific region)*.

Saran Pengutipan:

Rimmer, M.A., Giri, N.A., Knuckey, R.M., Marte, C.L., Alava, V.R., Catacutan, M., Rumengan, I.F.M., Williams, K.C., Phillips, M.J., Sim, S.-Y., Wilkinson, S., Le, T.-L. 2010. Project Summary – ACIAR Project FIS/2002/077 Improved hatchery and grow-out technology for marine finfish aquaculture in the Asia - Pacific region. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra. 31 pp.

ISBN 978-1-921738-34-0

Penulis

Faculty of Veterinary Science, University of Sydney, Australia

Michael A. Rimmer

Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan Indonesia

N.A. Giri

Usman

Department of Employment, Economic Development and Innovation, Queensland, Australia

Richard M. Knuckey

Integrated Services for the Development of Aquaculture and fisheries, Iloilo, Philippines

Clarissa L. Marte

Veronica R. Alava

Mae Catacutan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

Inneke F.M. Rumengan

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Marine Research, Cleveland, Queensland, Australia

Kevin C. Williams

Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand

Michael J. Phillips

Sih-Yang Sim

Simon Wilkinson

Research Institute for Aquaculture No. 1, Bac Ninh, Vietnam

Le Thanh Luu

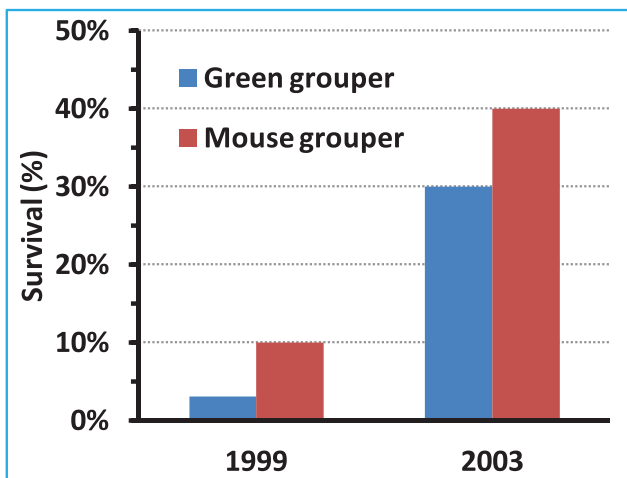
Daftar isi

Pencapaian utama	1
Peningkatan produksi benih	1
Pengembangan pakan	2
Informasi penyuluhan	2
Peningkatan kapasitas	3
Latar belakang	4
Kerapu	6
Tujuan proyek	8
Ringkasan hasil	9
Tujuan 1 - Peningkatan teknologi produksi benih ikan laut bernilai ekonomis tinggi	9
Tujuan 2 - Pengembangan pakan yang efektif untuk pembesaran kerapu	13
Tujuan 3 - Networking, koordinasi dan adaptasi teknologi	17
Publikasi	24
Tulisan ilmiah	24
Buku dan bab	27
Publikasi-publikasi terkait	29
Informasi lebih lanjut	30
Ucapan terima kasih	31

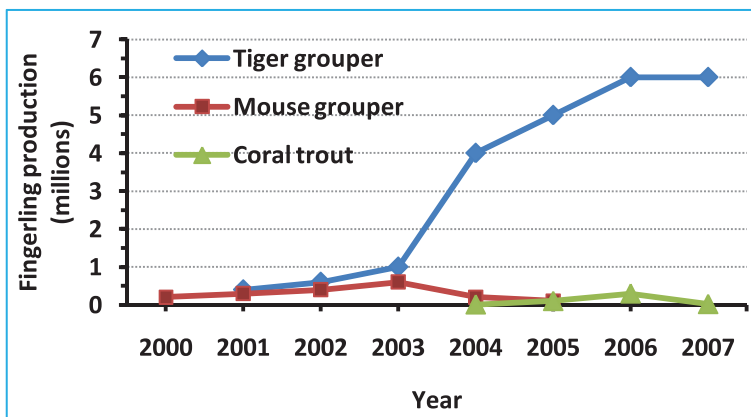
Pencapaian Utama

Peningkatan Produksi Benih

- ❖ Proyek pertama (FIS/97/73) berhasil meningkatkan derajat kelangsungan hidup ikan kerapu di pembenihan secara dramatis: meningkatkan kelangsungan hidup kerapu lumpur dari yang hanya kurang dari 10% hingga menjadi 30%, sementara kelangsungan hidup ikan kerapu bebek mampu mencapai 40% saat berakhirnya proyek ini.



- ❖ Sejak saat itu terjadi peningkatan produksi benih ikan kerapu secara mencolok, terutama dari unit pembenihan di Indonesia. Indonesia saat ini telah menjadi penyedia utama benih ikan kerapu ke seluruh Kawasan Asia Pasifik.



- ❖ Lebih dari 100 tenaga pelaksana pembenihan dan peneliti dari 22 negara telah mengikuti dan lulus dari Pelatihan "Regional Grouper Hatchery Training Course", yang diselenggarakan sejak tahun 2002 di Indonesia. Para peserta pelatihan ini telah menyebarkan teknologi perbenihan ikan kerapu ke negara-negara lainnya termasuk Filipina, Thailand, Vietnam dan Australia.

Pengembangan Pakan

- ❖ Penelitian ini telah berperan dalam memberikan informasi kebutuhan nutrisi untuk pengembangan pakan pellet untuk ikan kerapu. Saat ini banyak perusahaan pakan di Kawasan Asia Pasifik telah memproduksi pakan pellet untuk ikan kerapu.



Informasi Penyuluhan

- ❖ Proyek ini, dan juga penelitian-penelitian yang terkait, telah mengembangkan banyak bahan informasi untuk kegiatan penyuluhan. Dalam banyak kesempatan, bahan-bahan tersebut telah diterjemahkan ke dalam bahasa lokal, termasuk bahasa Indonesia.



Peningkatan Kapasitas

- ❖ Proyek ini telah mampu mengembangkan ketrampilan dalam bidang
 - ✓ Pemeliharaan larva
 - ✓ Analisa enzim dengan tingkat sensitivitas yang tinggi
 - ✓ Penelitian dalam bidang nutrisi
 - ✓ Bahasa Inggris
 - ✓ Penulisan ilmiah dan publikasi

- ❖ Proyek ini telah memberikan pelatihan kepada para pembudidaya, staff Dinas Kelautan dan Perikanan dan para pelajar dari berbagai tempat di Indonesia, meliputi Sulawesi Selatan, Kalimantan, Papua dan Aceh.



Latar Belakang

Kegiatan budidaya spesies ikan laut yang bernilai ekonomis tinggi berkembang sangat pesat di Kawasan Asia Pasifik, terutama untuk merespon harga pasar yang tinggi (mencapai US\$70/kg untuk partai besar) dan permintaan yang meningkat terutama untuk spesies seperti Kerapu (*Serranidae*, *Epinephelinae*) dalam keadaan hidup untuk pasar Hong Kong dan China bagian selatan. Budidaya ikan laut memberikan kontribusi penting terhadap pertumbuhan ekonomi masyarakat pesisir di kawasan tersebut.

Bagaimanapun juga, sebagian besar kegiatan budidaya laut di Asia Tenggara masih mengandalkan dari penangkapan dan pembesaran benih yang berasal dari alam. Pola perdagangan benih alam sangat berkaitan dengan beberapa isu pengelolaan sumber daya termasuk diantaranya: penangkapan yang berlebihan, pelaksanaan teknik penangkapan yang tidak berkelanjutan (termasuk penggunaan sianida); tingkat kematian yang tinggi, dan ketidakmampuan untuk mensuplai permintaan dari industri budidaya yang sedang berkembang. Untuk memenuhi permintaan benih untuk budidaya, dan untuk menekan penangkapan benih alam, maka telah teridentifikasi akan perlunya meningkatkan produksi benih dari panti

pembenihan terutama bagi komoditas kerapu.

Kebutuhan pakan jenis pellet juga meluas di seluruh kawasan. Sebagian besar kegiatan budidaya laut di Kawasan Asia Tenggara menggunakan ikan rucah sebagai sumber pakan utama. Persoalan yang muncul dari penggunaan ikan rucah telah berhasil diidentifikasi secara mendetail pada beberapa publikasi, yang diantaranya meliputi: kompetisi kebutuhan produk perikanan dengan kebutuhan manusia akan ikan dan juga beberapa sektor pertanian lainnya; relatif rendahnya efisiensi penggunaan ikan rucah; pencemaran akibat sisa pakan yang tidak termanfaatkan selama proses pemberian pakan; dan peningkatan kasus infeksi protozoa yang berhubungan dengan pemberian pakan dengan menggunakan ikan rucah.

Dengan bantuan dari ACIAR, lembaga-lembaga perikanan di Australia dan Indonesia telah berkolaborasi pada dua proyek untuk mengatasi masalah ini:

- *FIS/97/73 Improved hatchery and grow-out technology for grouper aquaculture in the Asia-Pacific region, dan*
- *FIS/2002/077 Improved hatchery and grow-out technology for marine finfish aquaculture in the Asia-Pacific region.*

Proyek ini fokus pada peningkatan kelangsungan hidup larva dari ikan yang bernilai ekonomis tinggi pada unit pembenihan, dan untuk meningkatkan kemampuan produksi benih. Penelitian pada komponen pakan untuk kegiatan pembesaran telah berhasil menjawab kebutuhan nutrisi ikan kerapu, dan kemudian fokus pada pengenalan pakan pellet untuk menggantikan penggunaan ikan rucah.


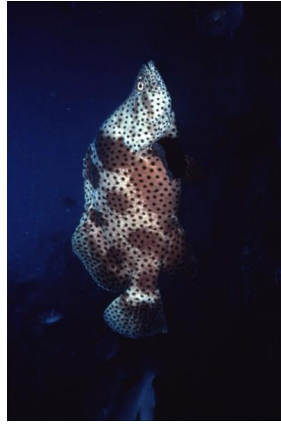
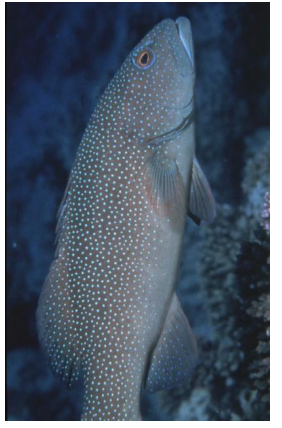
Komponen ketiga dari proyek ini telah mengembangkan mekanisme peningkatan kerjasama dan koordinasi riset di Kawasan Asia Pasifik, dan mengevaluasi kendala sosial-ekonomi dalam penyerapan teknologi (produksi perbenihan, pakan pellet).



Kerapu

Kedua proyek tersebut memiliki lingkup kerja dengan beberapa jenis kerapu, berdasarkan pada ketersediaan benih dan minat para pembudidaya pada berbagai jenis spesies tersebut.

	Nama umum dan Nama Ilmiah	Nama Lainnya	Komen	Nilai ekonomis (perdagangan ikan hidup)
	<p>Tiger grouper <i>Epinephelus fuscoguttatus</i></p>	<p>Australia: flowery cod Indonesia: kerapu macan</p>	<p>Relatif memiliki ketahanan yang baik saat di pelihara. Indonesia saat ini adalah pemasok terbanyak benih kerapu ini. Dibudidayakan di seluruh kawasan Asia Pasifik, terutama di Indonesia.</p>	<p>Sedang</p>
	<p>Green grouper <i>Epinephelus coioides</i></p>	<p>Australia: estuary cod Indonesia: kerapu lumpur</p>	<p>Memiliki ketahanan yang baik saat di pelihara. Bisa dibudidayakan di tambak maupun di Keramba Jaring Apung. Produksi benih sudah berkembang akan tetapi sebagian besar juvenile masih ditangkap dari alam.</p>	<p>Rendah</p>

	<p>Whitespotted grouper <i>Epinephelus coeruleopunctatus</i></p>	<p>Indonesia: kerapu pasir</p>	<p>Produksi benih telah dikembangkan dengan baik oleh BBRPBL Gondol. Hanya sedikit para pembudidaya yang tertarik dikarenakan pertumbuhan yang lambat.</p>	<p>Sedang</p>
	<p>Humpback grouper / Mouse grouper / Polkadot grouper <i>Cromileptes altivelis</i></p>	<p>Australia: Barramundi cod Indonesia: kerapu tikus, kerapu bebek</p>	<p>Pertumbuhan yang lambat: 1.5 - 2 tahun sampai ukuran pasar. Sangat mudah terserang penyakit dan kematian bila kondisi air memburuk. Indonesia adalah pemasuplai benih utama</p>	<p>Tinggi</p>
	<p>Coral trout <i>Plectropomus leopardus</i></p>	<p>Indonesia: kerapu sunu</p>	<p>Salah satu spesies utama yang sangat diminati oleh pasar ikan hidup. Sangat berpotensi untuk budidaya keramba jaring apung. Indonesia adalah penyedia benih utama.</p>	<p>Tinggi</p>

Tujuan Projek

Tujuan umum dari projek ini adalah untuk meningkatkan keberlanjutan dari kegiatan budidaya ikan laut di Kawasan Asia Pasifik, melalui peningkatan teknologi produksi benih dan memfasilitasi penerapan/penggunaan pakan pellet untuk kegiatan pembesaran.

Dari tujuan umum tersebut, tujuan khusus dari projek adalah:

1. Meningkatkan teknologi produksi benih untuk ikan-ikan ekonomis tinggi, terutama kerapu.
2. Mengembangkan pakan yang efektif untuk kegiatan pembesaran;
3. Meningkatkan kerjasama dan koordinasi riset, dan memfasilitasi penyerapan teknologi di Kawasan Asia Pasifik.

Mengapa ikan kerapu?



Alasan utama pengembangan budidaya kerapu adalah harga jual yang tinggi dari komoditas kerapu serta ikan-ikan laut lainnya di pasar ikan hidup di Hong Kong SAR dan China.

Ikan dikirim dalam keadaan hidup, melalui jalur udara atau laut, untuk dipasarkan seperti gambar di samping kiri.

Restoran-restoran menjual ikan dalam keadaan hidup – para pelanggan dapat memilih ikan yang diinginkan, dan menyampaikan tata cara memasak yang diinginkan. Ikan yang mahal seperti kerapu bebek dapat berharga US\$ 90 per kg di restoran-restoran di Hong Kong.



Ringkasan Hasil

Tujuan 1 – Peningkatan teknologi produksi benih ikan laut bernilai ekonomis tinggi, terutama kerapu

Nutrisi Larva

Proyek ini telah menunjukkan bahwa penggunaan suplemen gizi yang meningkatkan kadar asam lemak tak jenuh tinggi (HUFA) pada pakan larva membawa pengaruh pada peningkatan pertumbuhan, kondisi serta kelangsungan hidup larva.

Pekerjaan ini dilakukan dengan pola yang terstruktur sebagai berikut:

1. Komposisi nutrisi dari organisme sumber makanan dievaluasi di laboratorium.
2. Kadar HUFA meningkat dengan mengevaluasi beberapa suplemen komersil yang berbeda.
3. Kebutuhan larva akan asam lemak esensial dievaluasi dengan membandingkan larva saat lapar dan larva yang telah diberi makan.
4. Respon larva yang diberi pakan dengan kandungan HUFA tinggi yang dibandingkan dengan larva yang diberi pakan standar.

Secara keseluruhan, percobaan ini memperlihatkan bahwa larva kerapu memiliki kebutuhan yang tinggi akan HUFA, terutama DHA (22:6n-3), tetapi juga untuk ARA (20:4n-6) dan EPA (20:5n-3).

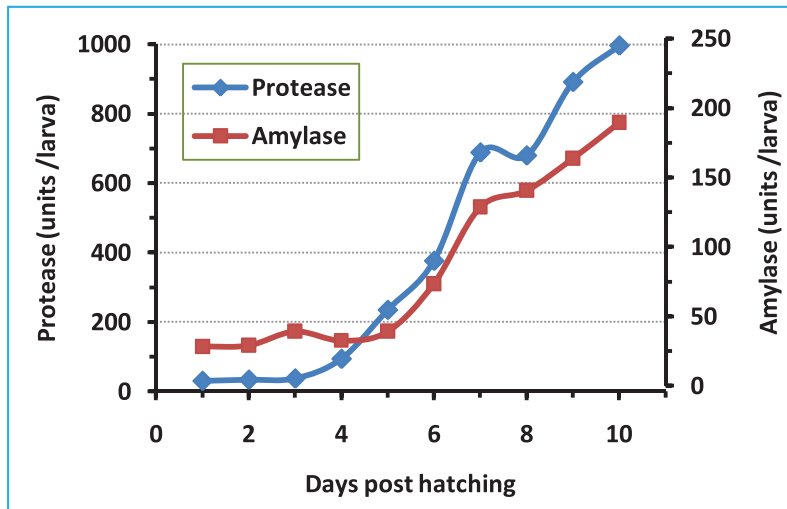
Ketika larva kerapu diberi pakan dengan kandungan HUFA yang tinggi, larva menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat, kondisi yang lebih baik dan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi daripada larva yang dipelihara tanpa gizi tambahan.



Larva kerapu yang diberi makan dengan kadar HUFA yang tinggi menunjukkan peningkatan pertumbuhan, kondisi, dan kelangsungan hidup

Pencernaan Larva

Proyek ini mengevaluasi kemampuan daya cerna larva ikan kerapu dalam mencerna pakan hidup dan juga pakan pellet dengan menggambarkan perkembangan dari enzim pencernaan selama proses perkembangan larva.



Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa pada tahap stadia awal, larva memiliki kadar enzim pencernaan yang rendah, sehingga menghambat daya cerna terhadap pakan hidup dan juga terutama pakan pelet. Sebagai contoh, grafik di sebelah ini menunjukkan perkembangan ontogenik dari enzim protease dan amylase pada larva ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*).

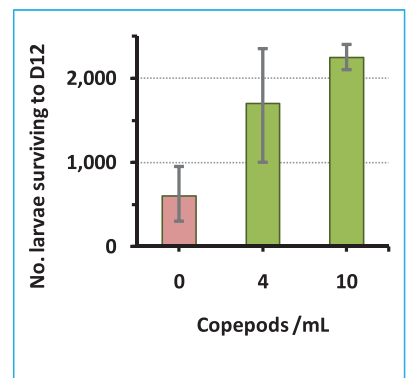
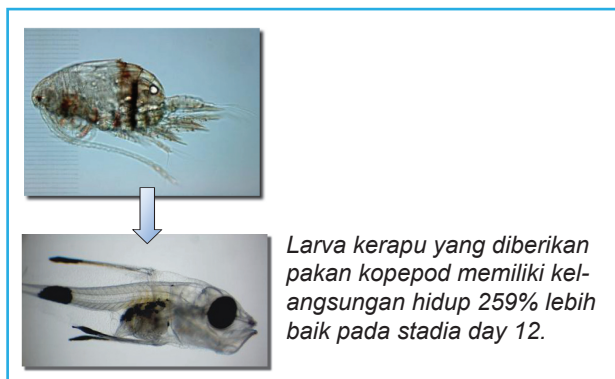
Kultur Kopepod

Kopepod telah dikenal dapat meningkatkan laju pertumbuhan, memperbaiki pigmentasi dan kelangsungan hidup larva jika diberikan ke larva ikan kerapu. Namun, kopepod sulit untuk dibudidaya di panti pembenihan, dan biasanya tidak bisa dibudidaya pada kepadatan tinggi yang diperlukan untuk menjamin jumlah yang sesuai untuk pakan hidup.

Penelitian ini telah mampu meningkatkan teknik budidaya dari copepod. Secara khusus, kopepod kalanoid jenis *Parvocalanus* telah menunjukkan kesesuaian untuk digunakan di panti pembenihan:

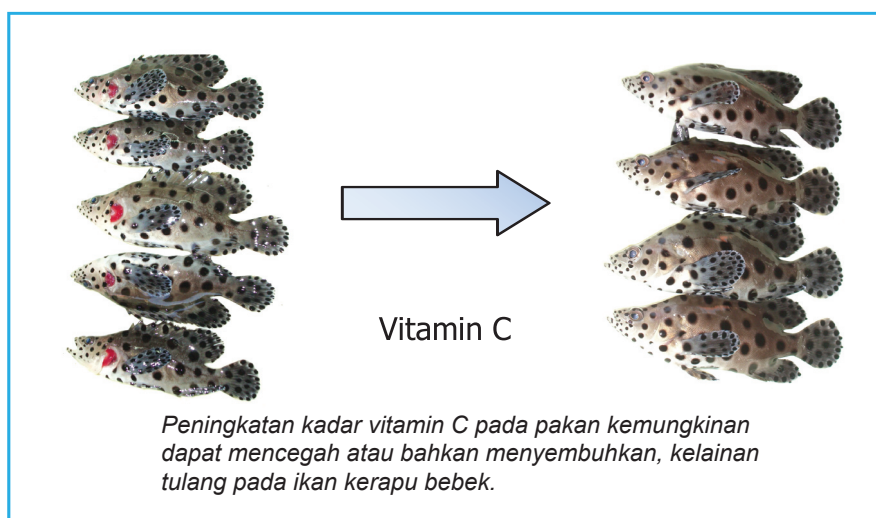
- Nauplii *Parvocalanus* lebih cocok sebagai pakan untuk larva ikan laut, karena ukurannya lebih kecil dan gerakannya lebih lambat dibandingkan spesies kopepod lainnya;
- *Parvocalanus* membutuhkan makanan yang lebih sederhana dibandingkan spesies kopepod lainnya, sehingga lebih mudah untuk dibudidaya di panti pembenihan;
- Dikarenakan sifat *Parvocalanus* yang tidak bersifat kanibalisme, maka dapat diproduksi pada kepadatan yang tinggi dibandingkan jenis kopepod lainnya dalam percobaan yang kami lakukan tingkat kepadatan telah mencapai lebih dari 20/mL pada budidaya skala massal.

Parvocalanus telah berhasil digunakan pada pemeliharaan larva kerapu di NFC Cairns, yang menunjukkan kesesuaian untuk digunakan sebagai pakan alami pada pembenihan ikan kerapu. Pada satu percobaan, larva kerapu yang diberi pakan *Parvocalanus* pada stadia awal mampu menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi secara signifikan sampai stadia day 12 dibandingkan dengan larva kerapu yang hanya diberi pakan rotifer. Perlakuan dengan pemberian pakan *Parvocalanus* pada kepadatan 10/mL memiliki jumlah larva 259% lebih banyak daripada pada bak kontrol.



Kultur Rotifer

Larva kerapu memiliki bukaan mulut yang kecil, dan sebagai konsekuensinya mereka membutuhkan ukuran makanan yang juga kecil pada saat makan pertama kali. Saat ini, kebutuhan makanan tersebut dapat dipenuhi dengan menyaring rotifer untuk memisahkan rotifer tipe SS (*Brachionus rotundiformis*) dari rotifer yang berukuran lebih besar. Dikarenakan sistem produksi akan lebih efisien jika seluruh ukuran rotifer mampu diperkecil, kami telah mengevaluasi berbagai metodologi untuk mengurangi ukuran rata-rata dari populasi rotifer.



Meningkatkan Kualitas Benih

Walaupun produksi tokolan kerapu di Indonesia telah meningkat secara nyata sejak tahun 2000, namun permasalahan masih terdapat pada kualitas benih. Terutama, sering terjadi kasus kelainan pada skeletal atau opercular pada tokolan ikan kerapu.

Penelitian ini dapat menunjukkan bahwa penambahan vitamin C pada pakan dapat mengurangi kasus kelainan pada opercular dan skeletal. Pada beberapa kasus, malah dapat mengobati kelainan tersebut, sehingga menyembuhkan ikan yang mengidap kelainan tersebut.

Pendederan

Kanibalisme adalah penyebab utama kematian pada masa pendederan untuk sebagian besar jenis kerapu, terutama pada spesies *Epinephelus*. Penelitian yang dilakukan di BBRPBL Gondol yang didukung oleh ACIAR menunjukkan adanya peningkatan kelangsungan hidup pada tahapan pendederan dengan cara:

- Mulai memberikan pakan pada saat pagi hari (yaitu: segera setelah subuh);
- Menjaga tingkat kecahayaan <600 lux.



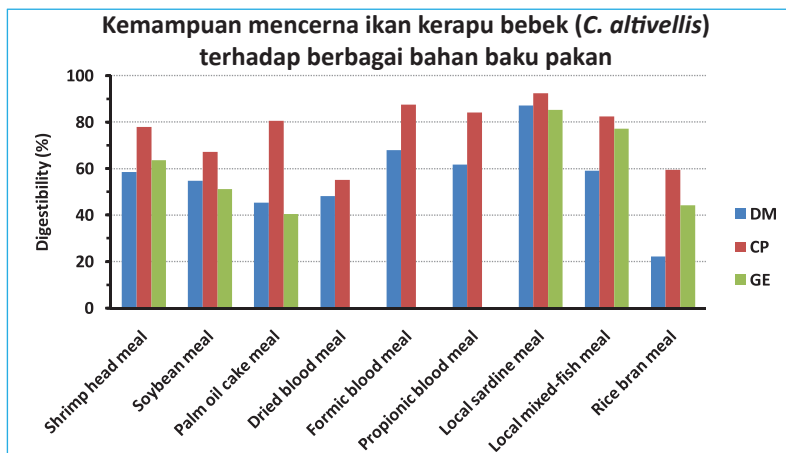
Ikan pemangsa dan mangsa seringkali keduanya akan mati akibat dari sifat kanibalisme tersebut.

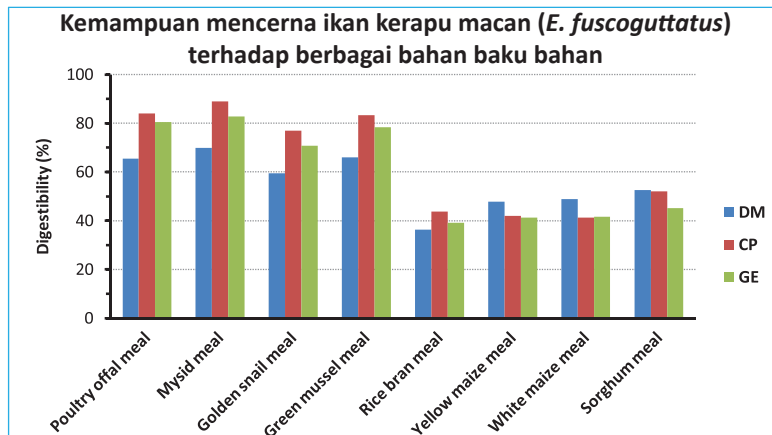
Beberapa faktor lain, seperti aliran air dan bentuk bak pendederan tidak memberikan pengaruh pada kelangsungan hidup ikan. Beberapa perangsang (atraktan) yang diberikan pada pakan dapat meningkatkan kelangsungan hidup, walau hasilnya sangat bervariasi.

Tujuan 2 – Pengembangan pakan yang efektif untuk pembesaran kerapu

Bahan-bahan pembuatan pakan

Penelitian yang dilakukan di BRPBAP Maros telah mengevaluasi potensi penggunaan beberapa jenis bahan baku lokal dalam pembuatan pakan untuk kerapu bebek (*C. altivelis*) dan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*). Grafik di bawah ini menunjukkan koefisien daya cerna nyata dari bahan kering (DM), protein kasar (CP) dan energi kotor (GE) dari bahan baku pakan yang diuji.





Secara umum, ikan kerapu mencerna sumber-sumber protein hewani lebih efisien daripada sumber-sumber protein nabati. Akibatnya lebih mudah untuk mengganti tepung ikan dengan bahan baku tepung dari hewan (seperti: tepung daging) daripada dengan tepung nabati.

Kebutuhan nutrisi ikan kerapu

Proyek ini telah mengevaluasi kebutuhan nutrisi untuk ikan kerapu, mencari kebutuhan protein dan lemak yang optimal, dan rasio protein:energi, serta beberapa nutrisi mikro seperti vitamin C dan asam lemak tak jenuh tinggi (HUFA). Hasil-hasil yang didapatkan, ditambah dengan publikasi-publikasi yang berasal dari studi lainnya, telah dirangkum oleh Williams (2009) yang merekomendasikan komponen dasar untuk pakan kerapu sebagai berikut:

Faktor	Spesifikasi Pakan	Ukuran Ikan
Protein	~50–52% DM basis	
Lemak	<12–13% DM basis	
Rasio Protein: Energi	~30 g CP:1 MJ GE	<15 g to ~21 g
	~21 g CP:1 MJ GE	500 – 750 g
n-3 HUFA	>1%	
Docosahexaenoic acid (DHA)	>0.75%	
Vitamin C	Pemberian asam askorbat setara >50 mg/kg ter bukti sebagai produk yang tahan panas	

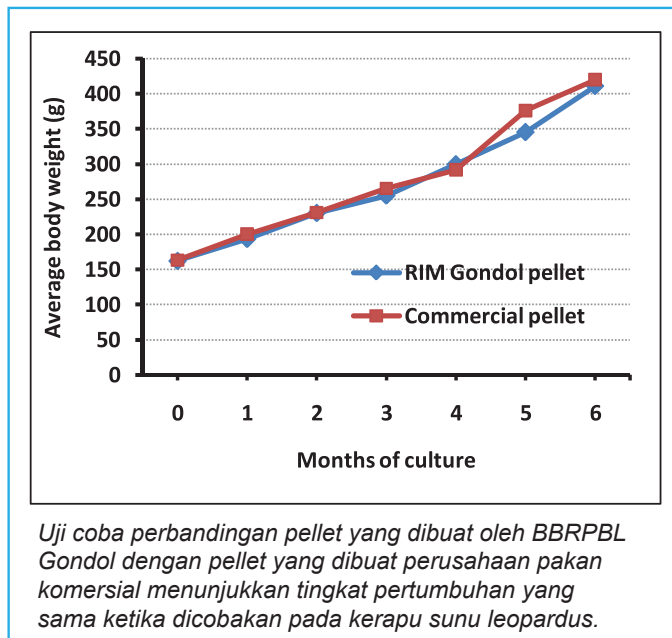
Hasil penelitian dari kedua proyek tersebut (FIS/97/73 and FIS/2002/077), saat ini digunakan oleh pabrik pakan komersial di Kawasan Asia Pasifik untuk pengembangan pakan pellet kerapu.

Pengganti Tepung Ikan

Penelitian kami menunjukkan bahwa banyak tepung yang berasal dari hewan darat memiliki potensi sebagai pengganti sebagian bagi tepung ikan pada pembuatan pakan untuk pembesaran kerapu. Tepung daging dan tulang yang bagus dapat menggantikan lebih dari dua pertiga dari tepung ikan tanpa memberikan efek buruk pada ikan kerapu. Protein nabati seperti kedelai dan lupin telah terbukti mampu menggantikan sepertiga sampai setengah dari tepung ikan pada pakan ikan kerapu.

Produksi pakan pellet berkualitas

Kedua proyek ini difokuskan untuk menghasilkan informasi yang memungkinkan perusahaan pakan komersial untuk memproduksi pakan pellet berkualitas untuk ikan laut, terutama ikan kerapu.



Sebagai bagian dari penelitian ini, pakan pellet yang diproduksi di BBRPBL Gondol dibandingkan dengan pellet yang diproduksi oleh perusahaan pakan komersial untuk kegiatan pembesaran kerapu sunu *P. leopardus*. Sebagaimana ditunjukkan grafik disamping, tidak ada perbedaan dalam tingkat pertumbuhan ikan pada percobaan pemberian pakan dengan menggunakan kedua jenis pakan tersebut. Percobaan ini menunjukkan bahwa kerapu sunu siap menerima pakan jenis ini dan dapat tumbuh dengan baik. Namun, percobaan lainnya menunjukkan bahwa sebagian besar pellet lain tidak menunjukkan hasil yang baik dibandingkan dengan penggunaan pakan ikan rucah.

Untuk memfasilitasi penyerapan hasil penelitian oleh perusahaan pakan di Indonesia, kami telah mengadakan workshop selama 3 hari tentang nutrisi ikan yang dilaksanakan di Hotel Santika, Surabaya pada tanggal 20–22 Oktober 2009, dengan dukungan dari Pusat Riset Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Perusahaan pakan di Indonesia diundang untuk mengirimkan perwakilan teknisnya, terutama mereka yang bertindak sebagai pembuat formula pakan, ke workshop tersebut untuk menambah pengetahuan mereka mengenai nutrisi

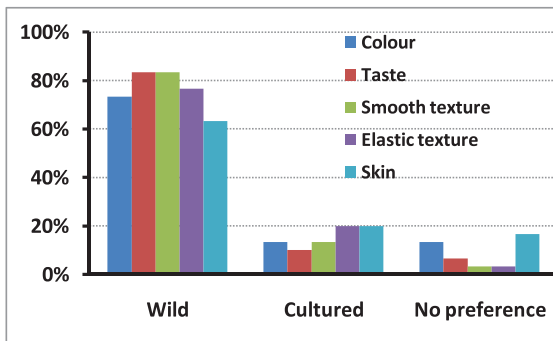


Dr Igor Pirozzi (James Cook University) dan Mr Simon Tabrett (CSIRO) dan staf BRKP Bpk Ketut Suwirya (BBRPBL Gondol), Bpk. Usman (BRPBAP Maros) dan Bpk. Reza Samsudin (Balitkanwar Bogor) memberikan pelatihan tentang nutrisi ikan untuk perusahaan pakan di Indonesia yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 di Surabaya.

ikan, dan juga untuk mendengar pemaparan hasil penelitian yang dihasilkan oleh FIS/2002/077 serta penelitian lain yang dilakukan oleh Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Tanggapan mengenai workshop ini pada umumnya positif. Namun, dikarenakan relatif rendahnya pangsa pasar untuk pakan ikan laut, dan beragamnya jenis spesies yang diproduksi, perusahaan pakan tidak memprioritaskan pengembangan pakan ikan laut untuk saat ini.

Evaluasi Kualitas Produk Budidaya

Pengaruh pemberian pakan dengan diet yang berbeda telah dievaluasi pada ikan kerapu bebek dan kerapu macan melalui tes pengujian rasa di Hongkong. Pengujian pada ikan kerapu tikus telah dilaksanakan pada kegiatan proyek ACIAR ADP/2002/105 'Economic and market analysis of the live reef fish food trade in Asia - Pacific'.



Sebagian besar konsumen di Hong Kong SAR lebih menyukai ikan kerapu bebek hasil tangkapan alam dibandingkan dengan hasil budidaya. Namun, hasil studi membingungkan yang mungkin dipengaruhi oleh pencampuran ikan sampel baik yang diberi pakan ikan rucah dan pakan pellet, serta ukuran yang lebih besar dari hasil tangkapan.

Ada ketertarikan yang nyata dalam hal warna, rasa dan tekstur pada ikan kerapu tikus hasil tangkapan alam di antara para koresponden dimana 70% lebih memilih produk hasil dari penangkapan alam. Namun, produk dari hasil budidaya juga dapat diterima dengan baik oleh para konsumen. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh perbedaan ukuran dari dua kelompok sampel (ikan hasil tangkapan alam berukuran lebih besar dan lebih berumur, dimana hal ini dapat mempengaruhi tekstur daging).

Studi lain yang dilakukan pada ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) oleh BRPAP Maros, menunjukkan bahwa secara keseluruhan panelis lebih memilih ikan yang diberi pakan pellet basah. Para panelis merasa bahwa produk ini memiliki kualitas daging yang lebih baik dibandingkan ikan kerapu dari Taiwan dan Thailand. Namun, kualitas daging dari ikan kerapu macan yang diberi makan dengan menggunakan pellet basah, pellet komersial dan ikan rucah secara umum dapat diterima dengan baik oleh para panelis.

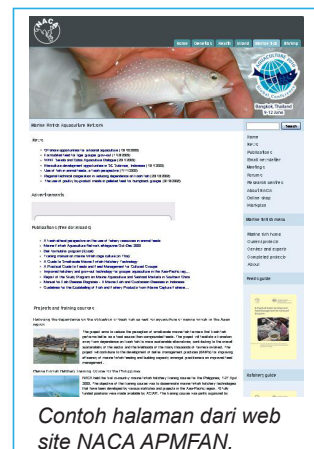
Secara keseluruhan, dapat diterimanya kerapu tikus dan kerapu macan hasil budidaya di pasar Hongkong menjadi pertanda baik untuk pengembangan pemasaran ikan kerapu yang dipelihara dengan menggunakan pellet di masa yang akan datang. Bagaimanapun juga, dipandang perlu untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai dampak pakan pellet untuk melihat penerimaan konsumen agar dapat mengevaluasi dampak pemberian pakan yang berbeda terhadap aspek pemasaran.

Tujuan 3 – Networking, koordinasi dan adaptasi teknologi

Proyek pertama (FIS/97/73) merintis pembentukan suatu jaringan informasi ikan kerapu di Asia Pasifik atau biasa disebut Asia-Pacific Grouper Network (APGN) yang telah dibentuk melalui NACA. Pada tahun 2002, jaringan ini telah dikembangkan menjadi Asia - Pacific Marine Finfish Aquaculture Network (APMFAN) dimana kegiatan jaringan ini melebur ke dalam program inti dari NACA.

Web site

Kegiatan-kegiatan APMFAN dipublikasikan dalam web site NACA (www.enaca.org). Web site ini diperbaharui secara berkala, hingga baru-baru ini telah dibuat format portal khusus untuk meningkatkan kemampuan akses pengguna. Web site ini menyediakan kabar berita, publikasi dan informasi mengenai proyek.



Kabar berita umumnya rata-rata dibaca sekitar 650 – 1.500 pembaca. Publikasi di dalam website juga dapat diunduh, dimana tema yang sering diunduh adalah manual untuk kegiatan penyuluhan (lihat Publikasi, hal.24).

APMFAN juga menerbitkan majalah elektronik, yang merupakan bagian dari majalah 'Aquaculture Asia' milik NACA. Versi elektronik dari majalah ini sangat populer, dengan kurang lebih 2,000 unduhan untuk setiap majalah.

Pelatihan Perbenihan

Pelatihan produksi benih kerapu - Regional Grouper Hatchery Production Training Course awalnya diadakan di BBRPBL Gondol pada tahun 2002 dibawah Proyek ACIAR FIS/97/73, dan kini telah diadakan setiap tahunnya sejak 2005 di BBAP Situbondo. Tabel dibawah ini memuat informasi mengenai jumlah peserta dan negara yang diwakili pada tiap pelatihan yang diadakan.

Tanggal	Peserta	Negara
1-21 Mei 2002	14	Colombia, Hong Kong SAR, Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand, Vietnam,
1-21 Mei 2003	14	Australia, Brunei Darussalam, India, Malaysia, Singapore, Vietnam,
18 April - 8 Mei 2005	17	Australia, Brunei Darussalam, Indonesia, Malaysia, Maldives, Marshall Islands, Singapore, Vietnam
20 November - 9 Desember 2006	20	Australia, China – Hong Kong SAR, India, Indonesia, Malaysia, Maldives, Myanmar, Qatar, Saudi Arabia, Singapore, Thailand, Vietnam
9 - 29 Juli 2007	16	Australia, China – Hong Kong SAR, Palau, Philippines, Singapore, Sri Lanka, Thailand, Vietnam
5 - 25 Mei 2008	19	Australia, China – Hong Kong SAR, Indonesia, India, Iran, Malaysia, Oman, Thailand, Trinidad and Tobago, Vietnam

Pelatihan yang diadakan pada tahun 2008 menghasilkan target yang mencolok dimana lebih dari 100 lulusan saat ini telah menyelesaikan pelatihan perbenihan yang diadakan di BBRPBL Gondol dan BBAP Situbondo.

APMFAN juga mengadakan pelatihan produksi benih ikan laut untuk Secretariat for the Pacific Community (SPC) untuk 1 kelompok yang beranggotakan 6 orang dari Negara-negara di Kepulauan Pasifik (Fiji, French Polynesia, New Caledonia, Papua New Guinea) pada Mei 2007 yang dilaksanakan di Krabi Coastal Fisheries Research and Development Centre milik DOF Thailand. Salah satu pelatih yang berasal dari DOF (Mr Detsathit) adalah lulusan dari pelatihan sebelumnya yang dilaksanakan di BBRPBL Gondol pada tahun 2002.

Pelatihan tambahan diadakan di SEAFDEC AQD, Tigbauan, Iloilo, Philippines, pada tanggal 6–26 April 2008, dengan bantuan pelatih dari Indonesia (Bpk. Bambang Hanggono) dan dari Thailand (Mr Detsathit).



Peserta pelatihan perbenihan ikan kerapu mendapatkan pengalaman praktek lapangan langsung mengenai penanganan induk dan pemberian pakan larva kerapu.



Staf Kementerian Kelautan dan Perikanan beserta para lulusan pelatihan pembenihan kerapu "APMFAN Grouper Hatchery Production Training Course" yang diadakan di BBAP Situbondo pada tahun 2007.

Pelatihan untuk para pembudidaya

Proyek ini telah mendukung dalam pelaksanaan pelatihan untuk para pembudidaya di Indonesia dan Australia:

Australia

NFC Cairns menyediakan pelatihan langsung dilapangan untuk 2 orang pembudidaya mengenai teknik budidaya ikan kerapu khususnya mempelajari mengenai metode budidaya ikan kerapu di keramba jaring apung dan teknik melakukan grading. Selain itu, pelatihan ini juga diberikan kepada para tenaga pembenihan ikan kakap putih (*barramundi*) mengenai tata cara produksi benih ikan kerapu macan. Melalui pelatihan ini telah dihasilkan benih ikan kerapu macan untuk pertama kalinya yang dihasilkan oleh para tenaga pembenihan swasta di Australia.

Indonesia

Sulawesi

BRPBAP Maros telah mengadakan pelatihan dalam pembuatan dan pengelolaan pakan ikan kerapu kepada:

- Pembudidaya dan staf Yayasan Palu Hijau (Sulawesi Tengah);
- Pembudidaya dari Kabupaten Sengata (Provinsi Kalimantan Timur);
- Pembudidaya dari Kabupaten Mappi, Provinsi Papua.

Bali

- BBRPBL Gondol telah mengadakan pelatihan pembenihan dan pendederan ikan kerapu kepada 5 orang staf Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Nias, Sumatera Utara, dan 2 orang staff dari BBIP Simeulue, Aceh. Pelatihan ini didukung oleh Asian Development Bank's Earthquake dan Tsunami Emergency Support Project (ADB-ETESP).

Aceh

- Usman dan Neltje Palinggi (BRPBAP Maros) telah mengadakan pelatihan mengenai pembuatan pakan untuk keperluan budidaya ikan laut dan ikan air payau di Aceh pada Januari 2009, yang bekerjasama dengan Aceh Aquaculture Rehabilitation Project (FIS/2006/002). Total 12 orang dari BBAP Ujung Batee staff, 56 pembudidaya, 14 orang staf Dinas Kelautan dan Perikanan, 2 orang staff SUPM Ladong, dan 4 orang dari FAO ARC project berpartisipasi pada pelatihan ini.



Staf BRPBAP Maros memberikan pelatihan pembuatan pakan kepada pembudidaya kerapu di Aceh

Kendala-kendala dalam penyerapan teknologi

Untuk mengidentifikasi kendala-kendala dalam penyerapan teknologi di bidang perbenihan dan juga pembesaran, Sih-Yang Sim (NACA) mewawancarai para pemilik/tenaga kerja pembenihan di:

- Situbondo: 16 unit pembenihan,
- Gondol: 15 unit pembenihan,

Dan para pembudidaya di:

- Indonesia: 34 lokasi kegiatan pembesaran (sistem keramba jaring apung dan jaring tancap),
- Thailand: 33 lokasi (sistem tambak dan keramba jaring apung),
- Vietnam: 42 lokasi (sistem keramba jaring apung).

Survei tersebut mengidentifikasi beberapa kendala dalam produksi pembenihan antara lain:

- Ketersediaan telur yang berkualitas baik

Ketersediaan telur yang berasal dari balai milik pemerintah dan dari unit pembenihan skala besar masih terbatas, dan kualitasnya juga bervariasi. Unit pembenihan skala kecil tidak mampu mengadakan fasilitas untuk pemeliharaan induk ikan kerapu.

- **Infrastruktur**

Lokasi yang cocok untuk kegiatan pembenihan biasanya terletak di daerah terpencil yang memiliki infrastruktur yang kurang memadai.

- **Harga dan Pasar**

Siklus pemijahan bulanan dari ikan kerapu menyebabkan melimpahnya telur dan benih kerapu sehingga dapat menurunkan harga pasar.

Beberapa usaha pembenihan mencoba untuk menjual ke pasar Internasional, namun hal ini lebih berisiko.

- **Orientasi harga**

Permintaan para pembudidaya lebih fokus kepada harga benih daripada kualitas benihnya.

Survei tersebut juga mengidentifikasi sejumlah kendala-kendala dalam penerapan pakan pellet sebagai pakan ikan laut:

- **Penggunaan pellet**

Di Indonesia penggunaan pellet biasanya mulai diberikan pada masa pendederan. Kurang dari 20% dari pembudidaya yang menggunakan pellet pada masa pembesaran.

Tidak ada satupun pembudidaya yang disurvei di Thailand dan Vietnam yang menggunakan pakan pellet.

- **Harga**

Analisa ekonomi menunjukkan bahwa penggunaan ikan rucah memiliki efektivitas harga yang lebih baik dibandingkan penggunaan pakan buatan. Titik impas FCR untuk ikan rucah adalah 13:1; jika nilai FCR lebih rendah di bawah ini, maka ikan rucah dianggap lebih efektif dari sisi biaya dibandingkan dengan pellet.

Pembudidaya lebih fokus untuk memperoleh pakan dengan harga yang murah dibandingkan tata cara penggunaan pakan yang efisien.

- **Aksesibilitas**

Pellet sangat sulit didapatkan di daerah terpencil. Harga meningkat karena pemesanan dalam jumlah yang sedikit dan dikarenakan tingginya biaya transportasi.

Pembudidaya mungkin memerlukan pengurusan aplikasi kredit untuk membeli pakan pellet. Sebagai perbandingan, ikan rucah tersedia secara lokal dengan harga yang murah.

- **Kinerja**

Secara umum pembudidaya merasa bahwa kinerja pakan pellet lebih rendah dibandingkan ikan rucah.

Strategi dalam meningkatkan penerapan teknologi

Teknologi Perbenihan

Banyak kendala-kendala (infrastruktur, pasar) tidak terkait dengan R&D dan harus diatasi melalui mekanisme lainnya.

Dipandang perlu untuk membangun atau mengembangkan pusat produksi induk/ telur skala nasional untuk mensuplai kebutuhan ke unit-unit pembenihan (contohnya : pola BBIP yang ada di Indonesia).

Pengembangan/penyuluhan tentang praktek manajemen yang baik (better management practices) untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan kualitas benih.

Pakan campuran

Survei mengidentifikasi adanya perbedaan antara hasil capaian kegiatan R&D dengan kenyataan di lapangan. Beberapa laporan percobaan kegiatan R&D menunjukkan tingkat FCR < 2, akan tetapi

para pembudidaya melaporkan bahwa FCR yang mereka dapatkan adalah antara 2 dan 3. Dipandang perlu mencegah perbedaan ini melalui penelitian langsung di lapangan dan dengan pelaksanaan pelatihan-pelatihan untuk para pembudidaya.

Publikasi

Tulisan Ilmiah

Kedua proyek yang telah dirangkum tersebut telah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi pengetahuan kita mengenai pemeliharaan larva ikan laut tropis, dan terutama dalam hal kebutuhan nutrisi kerapu. Suatu penelaahan mengenai kebutuhan nutrisi ikan kerapu yang dilakukan oleh Williams (2009) mencakup banyak dari hasil penelitian dari proyek ini.

Pemeliharaan Larva

Gonzaga, J., Anderson, A., Richardson, N., Nocillado, J. and Elizur, A. (2010). Cloning of IGF-I, IGF-II and IGF-IR cDNAs in Mullet (*Mugil cephalus*) and grouper (*Epinephelus coioides*): molecular markers for egg quality in marine fish. *Asian Journal of Biological Sciences* 3, 55–67.

Nishida, S. and Rumengan, I.F.M. (2005). A new species of *Pseudodiaptomus* (Copepoda: Calanoida: Pseudodiaptomidae) from the coastal waters of Sulawesi, Indonesia. *Plankton Biology and Ecology* 52(1): 27–32.

Rumengan, I.F.M., Sulung, M., Lantiunga, Z. and Kekenusa, J. (2007). Morphometry of SS-strain rotifer *Brachionus rotundiformis* originated from Minanga and Watuliney brackishwater ponds cultured at different salinities. *Jurnal Riset Akuakultur* (2)2, 221–229 (in Indonesian).

Sumilat, D.A., Mamesah, J.A.B. and Rumengan, I.F.M. (2003). Preliminary study on the local strain of *Chlorella*-like microalga isolated from a hydrothermal coastal water in Likupang, North Sulawesi. *Ekoton* 3(1): 7–13.

Toledo, J.D., Caberoy, N.B., Qunitio, G.F., Choresca, C.H. and Nakagawa, H. (2002). Effects of salinity, aeration and light intensities on yolk oil globule absorption, feeding incidence, growth and survival of early stage grouper *Epinephelus coioides* larvae. *Fisheries Science* 68, 478–483.

Wullur, S., Rumengan, I.F.M. and Manu, G. (2004). Fecundity of *Apocyclops* sp in culture media containing microalga, *Nannochloropsi oculata*. *Journal of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University* 27(1): 95–100.

Yoshinaga, T., Minegishi, Y., Rumengan, I.F.M., Kaneko, G., Furukawa, S., Yanagawa, Y., Tsukamoto, K. and Watabe, S. (2004). Molecular phylogeny of the rotifers with two Indonesian *Brachionus* lineages. *Coastal Marine Science* 29(1): 45–56

Nutrisi

Eusebio, P.S., Coloso, R.M. and Mamauag, R.E.P. (2004). Apparent digestibility of selected ingredients in diets for juvenile grouper, *Epinephelus coioides* (Hamilton). *Aquaculture Research* 35, 1261–1269.

Giri, N.A., Suwirya, K. and Marzuqi, M. (1999). Dietary protein, lipid, and vitamin C requirement of juvenile humpback grouper (*Cromileptes altivelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia* V(3), 38–46. (In Indonesian, abstract in English).

Laining, A., Rachmansyah, Ahmad, T. and Williams, K. (2003). Apparent digestibility of selected feed ingredients for humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. *Aquaculture* 218, 529–538.

Marzuqi, M., Suwirya, K. and Giri, N.A. (2006). Pattern of lipid and essential fatty acid changes in early development of tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* larvae. *Indonesian Aquaculture Journal* 1(2), 129–134.

Marzuqi, M., Giri, N.A., Suwirya, K. and Rustini, Y. (2001). The effect of dietary phospholipid on growth of juvenile humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. *Aquaculture Indonesia* 2, 99–102. (in Indonesian, with English abstract).

Millamena, O.M. (2002). Replacement of fish meal by animal by-product meals in a practical diet for grow-out culture of grouper *Epinephelus coioides*. *Aquaculture* 204, 75–84.

Millamena, O.M. and Golez, N.V. (2001). Evaluation of processed meat solubles as replacement for fish meal in diet for juvenile grouper *Epinephelus coioides* (Hamilton). *Aquaculture Research* 32(1), 281–287.

Rachmansyah, Usman, Kabangnga, N. and Makmur (2006). Utilization of poultry offal meal silage in tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* diets. *Jurnal Riset Akuakultur* 1(1):87–96.

Smith, D.M., Williams, I.H., Williams, K.C., Barclay, M.C., Venables, W.N. (2005). Oxidation of medium-chain and long-chain fatty acids by polka dot grouper *Cromileptes altivelis*. *Aquaculture Nutrition* 11, 41–48.

Tuan, L.A. and Williams, K.C. (2007). Optimum dietary protein and lipid specifications for juvenile malabar grouper (*Epinephelus malabaricus*). *Aquaculture* 267, 129–138.

Usman, Rachmansyah and Kamaruddin (2006). Substitution of fish meal with golden snail meal (*Pomacea sp*) in diets for grow-out of tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Riset Akuakultur* 1(2): 161–170.

Usman, Rachmansyah, Kamaruddin, Lante, S. and Ahmad, T. (2006). Replacement of fish meal with poultry offal meal in diets for grow-out of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*). *Indonesian Aquaculture Journal* 1(1): 45–52.

Usman, Kamaruddin, Palinggi, N.N. Rachmansyah and Ahmad, T. (2007). Fermented blood meal use for tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* grow-out diet. *Indonesian Aquaculture Journal* 2(1), 7–13.

Usman, Rachmansyah, Laining, A., Ahmad, T. and Williams, K.C. (2005). Optimum dietary protein and lipid specifications for grow-out of humpback grouper *Cromileptes altivelis* (Valenciennes). *Aquaculture Research* 36, 1285–1292.

Usman, Rachmansyah, Makmur and Ahmad, T. (2005). Substitution of fish meal with soybean meal in humpback grouper, *Cromileptes altivelis* juvenile diets supplemented with phytase. *Indonesian Fisheries Research Journal* 11, 73–80.

Williams, I.H., Williams, K.C., Smith, D.M., Jones, M. (2006). Polka-dot grouper, *Cromileptes altivelis*, can utilize dietary fat efficiently. *Aquaculture Nutrition* 12, 379-387.

Williams, K.C. (2009). A review of feeding practices and nutritional requirements of postlarval groupers. *Aquaculture* 292, 141–152.

Williams, K.C., Irvin, S. and Barclay, M. (2004). Polka dot grouper *Cromileptes altivelis* fingerlings require high protein and moderate lipid diets for optimal growth and nutrient retention. *Aquaculture Nutrition* 10, 125-134.

Lainnya

Nguyen, T.T.T., Davy, F.B., Rimmer, M.A. and De Silva, S.S. (2009). Use and exchange of genetic resources of emerging species for aquaculture and other purposes. *Reviews in Aquaculture* 1, 260-274.

Buku dan bab

Hasil-hasil dari proyek FIS/97/73 dirangkum dalam seri karangan ilmiah ACIAR antara lain:

Rimmer, M.A., McBride, S. and Williams, K.C. (2004). *Advances in Grouper Aquaculture*. ACIAR Monograph 110. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 137 pp.



Staf proyek telah dikenal sebagai ahli dalam bidang budidaya ikan laut, terutama budidaya kerapu, dan telah berkontribusi pada beberapa kajian dan rangkuman tingkat regional:

Rimmer, M.A. and McBride, S. (2008). *Grouper Aquaculture in Australia*. pp. 177–188. In: 'The Aquaculture of Groupers'. Liao, I.C. and Leño, E.M. (eds). Asian Fisheries Society, World Aquaculture Society, Fisheries Society of Taiwan, National Taiwan Ocean University. 241 pp.

Rimmer, M.A. and Ponia, B. (2007). *A Review of Cage Aquaculture: Oceania*. pp. 208–231. In: Halwart, M., Soto, D. and Arthur, J.R. (eds). 'Cage Aquaculture – Regional Reviews and Global Overview'. FAO Fisheries Technical Paper No 498. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome. 241 pp.

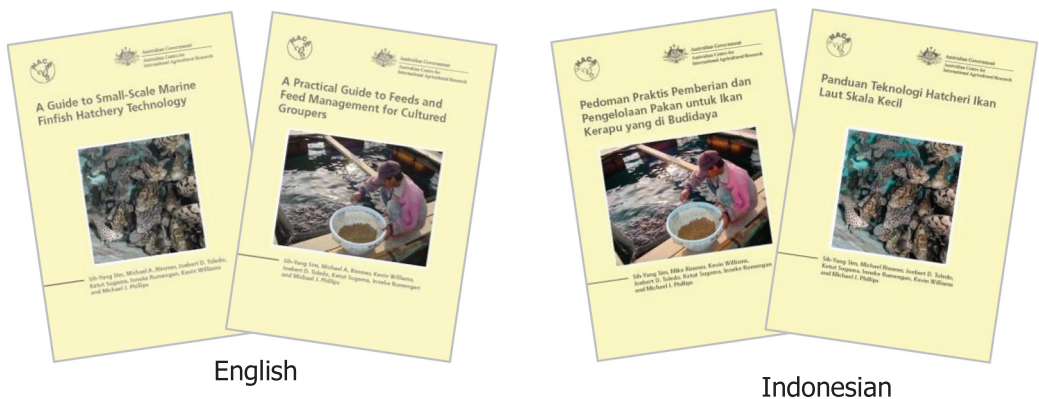
Rimmer, M.A., Williams, K.C., Phillips, M.J. and Kongkeo, H. (2000). *An Asia - Pacific Regional Cooperative Network for Grouper Aquaculture Research*. In: I. Chiu Liao and C. Kwei Lin (Editors), 'Cage Aquaculture in Asia', pp. 273-279. Asian Fisheries Society, Manila and World Aquaculture Society, Bangkok.

Publikasi-publikasi di bidang penyuhan

Proyek ini menerbitkan 2 panduan praktis yang dimaksudkan untuk digunakan oleh perusahaan swasta, lembaga-lembaga pemerintah dan lembaga penelitian dan pengembangan lainnya, dalam bidang 'Teknologi pembenihan ikan laut skala kecil' dan 'Pakan dan manajemen pakan untuk budidaya ikan kerapu. Publikasi-publikasi tersebut juga diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, Thailand dan Vietnam untuk dapat dibaca oleh para pembudidaya setempat.

Sim, S.Y., Rimmer, M.A., Toledo, J.D., Sugama, K., Rumengan, I., Williams, K. and Phillips, M.J. (2005). A Guide to Small-Scale Marine Finfish Hatchery Technology. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand. 17 pp.

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. 18 pp.



Lebih dari tiga publikasi saat ini sedang diproduksi sebagai output dari FIS/2002/077:

- ❖ Manajemen perbenihan ikan kerapu macan - *Epinephelus fuscoguttatus*
- ❖ Manajemen pendederan ikan kerapu
- ❖ Pembesaran ikan-ikan laut

Ketiga publikasi ini akan diterbitkan sebagai manual Praktek Budidaya Yang Baik - 'Best Practice Manuals' oleh ACIAR.

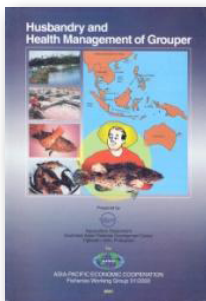
Publikasi-publikasi terkait

Kolaborasi yang dikembangkan proyek ini juga mendukung beberapa penelitian lainnya. Publikasi berikut ini, yang menerangkan metode baru dari cara penandaan larva ikan laut, yang dihasilkan melalui kolaborasi antara James Cook University (Australia) dan BBRPBL Gondol (Indonesia) yang difasilitasi melalui proyek ACIAR.

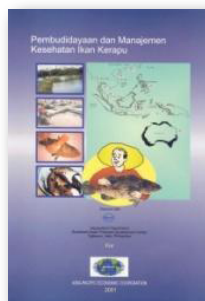
Williamson, D., Jones, G. and Thorrold, S. (2009). An experimental evaluation of transgenerational isotope labelling in a coral reef grouper. *Marine Biology* 156, 2517–2525.

Anggota dari proyek ini sangat berperan dalam mengembangkan publikasi lainnya, seperti manual 'Husbandry and Health Management of Grouper' yang didukung oleh the Asia - Pacific Economic Cooperation (APEC) . Publikasi ini diterjemahkan kedalam bahasa Filipina, Indonesia, Thailand, Mandarin dan (by SUMA) bahasa vietnam untuk dapat dibaca oleh pembudidaya lokal.

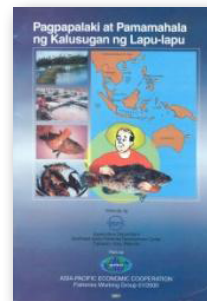
APEC/SEAFDEC (2001). Husbandry and Health Management of Grouper. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), Singapore, and South-east Asian Fisheries Development Centre (SEAFDEC), Iloilo, Philippines.



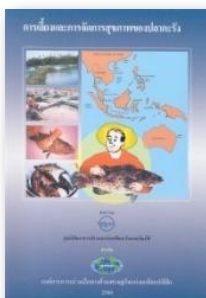
English



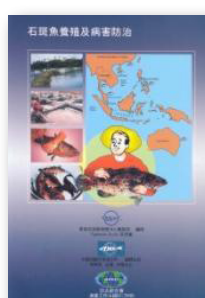
Indonesian



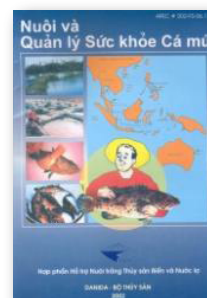
Filipino



Thai



Mandarin



Vietnamese

Informasi Lebih Lanjut

Untuk informasi lebih lanjut, silahkan menghubungi:

Contact	Nomer Telepon	E-mail
Dr Mike Rimmer University of Sydney	+62-813-6091-3790	aceh_arp@iprimus.com.au
Dr Kevin Williams CSIRO Marine Research	+61-7-3207-9476	williams.kck@gmail.com
Dr Nyoman Adiasmara Giri Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol	+62-362-92278	rimgdl@indosat.net.id
Mr Usman Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros	+62-411-371-544	rsyah@indosat.net.id
Dr Inneke Rumengan Universitas Sam Ratulangi	+62-431-868027	innekeru@indosat.net.id
Dr Le Than Luu Research Institute for Aquaculture No. 1	+84-4-827-1368	luuria1@yahoo.com
Dr Sena De Silva Networks of Aquaculture Centres in Asia - Pacific	+66-2-5611728	sena.desilva@enaca.org
Dr Clarissa Marte Integrated Services for the Sustainable Development of Aquaculture and fisheries (ISDA)	+63-33-329-6214	clmarte@gmail.com
Asosiasi Budidaya Ikan Laut Indonesia (Indonesian Mariculture Association)	+62-21-380-7047	ind_mariculture@yahoo.co.id

Ucapan Terima Kasih

ACIAR mengucapkan terima kasih kepada :

- Department of Primary Industries, Queensland, Australia
 - o Northern Fisheries Centre, Cairns, Queensland
- CSIRO Marine Research, Australia
 - o Marine Research Laboratories, Cleveland, Queensland
- Kementerian kelautan dan Perikanan, Indonesia
 - o Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Jakarta
 - o Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol, Bali
 - o Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros, South Sulawesi
 - o Balai Budidaya Air Payau, Situbondo
 - o Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut, Lampung
 - o Balai Budidaya Laut, Batam
- Universitas Sam Ratulangi, Indonesia
 - o Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
- Ministry of Agriculture and Rural Development, Vietnam
 - o Research Institute for Aquaculture No.1
- Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific
- Australian National University, Australia
- James Cook University, Australia
- New South Wales Department of Industry, Australia
 - o Port Stephens Research Centre, Port Stephens, New South Wales
- Department of Fisheries, Thailand
 - o Krabi Coastal Research and Development Station, Krabi
- Samsul Bahrawi dan Pamudi untuk bantuan penerjemahan

