



Australian Government

Australian Centre for
International Agricultural Research

Pedoman Praktis Pemberian dan Pengelolaan Pakan untuk Ikan Kerapu yang di Budidaya



Sih-Yang Sim, Mike Rimmer, Kevin Williams,
Joebert D. Toledo, Ketut Sugama, Inneke Rumengan
and Michael J. Phillips



Australian Government
**Australian Centre for
International Agricultural Research**

Pedoman Praktis Pemberian dan Pengelolaan Pakan untuk Ikan Kerapu yang di Budidaya

**Sih-Yang Sim, Mike Rimmer, Kevin Williams,
Joebert D. Toledo, Ketut Sugama, Inneke Rumengan
and Michael J. Phillips**



Publikasi No. 2005-02 dari Asia-Pacific Marine Finfish Aquaculture Network

Pusat Penelitian Australia untuk Penelitian Pertanian Internasional atau the Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) didirikan pada bulan Juni 1982 berdasarkan ketentuan Parlemen Australia. Tugas utamanya adalah untuk membantu mengidentifikasi masalah-masalah pertanian yang dihadapi oleh negara-negara berkembang dan untuk mengadakan kerja sama penelitian antara peneliti-peneliti Australia dan negara-negara berkembang dalam bidang-bidang dimana Australia mempunyai kompetensi penelitian khusus.

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

Jaringan kerjasama pusat-pusat budidaya perairan di Asia Pasifik atau the Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA) merupakan suatu organisasi antar pemerintah negara-negara terkait yang mempromosi pengembangan pedesaan melalui usaha budidaya perairan yang berkelanjutan. NACA berupaya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat pedesaan, produksi makanan dan pendapatan dari pertukaran dengan negara lain, serta menyeragamkan produksi pertanian. Sasaran utama kegiatan NACA adalah petani dan masyarakat pedesaan.

© Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific
GPO Box 1040, Kasetsart University Post Office
Ladyao, Jatujak
Bangkok 10903
Thailand
www.enaca.org

Jaringan kerjasama budidaya ikan laut se Asia-Pasifik atau the Asia-Pacific Marine Finfish Aquaculture Network (APMFAN) didirikan pada tahun 1998 dalam suatu pertemuan para pakar budidaya ikan kerapu secara regional di Bangkok, Thailand. APMFAN berupaya untuk mempromosi kerja sama penelitian, pengembangan dan penyuluhan dalam bidang budidaya ikan laut tropis untuk mendukung pengembangan budidaya ikan laut tropis yang berkelanjutan di wilayah Asia-Pasifik.

www.enaca.org/marinefish/

Publikasi ini merupakan salah satu produk Proyek ACIAR FIS/97/73 Perbaikan Teknologi Pembesaran dan Pembenihan untuk Budidaya ilkan Kerapu di wilayah Asia-Pasifik.

www.enaca.org/aciar/

Pengutipan yang disarankan: Sim, S.Y., Rimmer, M.A., Toledo, J.D., Sugama, K., Rumengan, I., Williams, K.C., Phillips, M.J. 2005. Pedoman Praktis Pemberian dan Pengelolaan Pakan untuk Ikan Kerapu yang dibudidaya. NACA, Bangkok, Thailand. 18 ha.

ISBN 973-93053-1-0

Daftar Isi

1. Pendahuluan	1
2. Metode tradisional – pemberian pakan ikan rucah	3
Biaya pakan ikan rucah	3
3. Teknik baru dan lebih baik – penggunaan pakan hasil ramuan	5
Keuntungan penggunaan pakan hasil ramuan	5
Pakan basah	6
Peralatan untuk pakan buatan sendiri	7
Pellet kering	8
Menggunakan pakan hasil ramuan	8
4. Penyimpanan dan pengawasan mutu pakan	11
5. Pengelolaan pemberian pakan	12
Aturan pemberian pakan	12
Waktu pemberian pakan dan pembersihan sisa pakan	12
Bagaimana menghitung jumlah pakan berdasarkan biomassa?	13
Metode pemberian pakan	13
Pengalihan ikan kerapu dari pakan basah ke pakan hasil ramuan	14
Daftar petunjuk cara pengelolaan pakan yang lebih baik	14
6. Kajian kelayakan pakan	15
Penghitungan biomassa ikan kerapu dalam sistem kultur	15
Perbandingan kelayakan pakan berdasarkan biaya	15
Daftar Istilah	17
Acuan	18

Authors affiliations

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

Sih-Yang Sim

Michael J Phillips

Department of Primary Industries and Fisheries, Northern Fisheries Centre, Cairns, Queensland, Australia

Michael A. Rimmer

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

Kevin Williams

Southeast Asian Fisheries Development Centre, Aquaculture Department, Iloilo, Philippines

Joebert D. Toledo

Central Research Institute for Aquaculture, Jakarta, Indonesia

Ketut Sugama

Sam Ratulangi University, Manado, Sulawesi, Indonesia

Inneke Rumengan

Ucapan Terima Kasih

Kami berterima kasih kepada para peninjau Pedoman Praktis ini yang telah memberikan komentar dan masukan yang sangat bernilai untuk membuat Buku Pedoman ini menjadi lebih lebih bermakna dan praktis bagi para pengguna:

- Dr Albert Tacon, USA
- Dr Peter Edwards, Thailand
- Mr Trevor Meyer, Indonesia
- Mr Paolo Montaldi, Thailand

Selain itu, kami juga berterima kasih kepada Mr. Simon Wilkinson (Manajer komunikasi NACA) untuk bantuan pengaturan tata letak publikasi Buku Petunjuk in.

Acknowledgement

The authors would like to thanks the following persons for translating and reviewing this Bahasa Indonesia version of the guideline:

- Dr Inneke Rumengan, Indonesia
- Ms Jeims Kumampung, Indonesia
- Dr Taufik Ahmad, Indonesia

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuannya untuk menterjemahkan dan meninjau ulang panduan versi Bahasa Indonesia kepada:

- Dr Inneke Rumengan, Indonesia
- Mr Jeims Kumampung, Indonesia
- Dr Taufik Ahmad, Indonesia

1. Pendahuluan

Pemeliharaan ikan kerapu (anggota dari *Serranidae*, subfamili *Epinephelinae*) telah dikembangkan secara luas di Asia, khususnya di daerah tropis Timur (China, Hongkong SAR, Taiwan), dan Asia Tenggara (Indonesia, Malaysia, Philipina, Singapura, Thailand dan Vietnam). Kebanyakan spesies ikan kerapu memiliki nilai jual yang tinggi di pasar lokal maupun ekspor, dan karena itu mengundang daya tarik yang besar para pembudidaya perairan pantai.

Ikan kerapu bersifat karnivor, dan karena itu menyukai pakan dengan kandungan protein ikan yang tinggi. Kebanyakan budidaya ikan di Asia masih tergantung pada apa yang disebut 'trash fish' yang diterjemahkan dalam bahasa Indonesia dengan 'ikan sampah' atau 'hasil sampingan'. Istilah 'trash fish' ini tidak tepat, karena pada kenyataannya yang dimaksud disini bukan berarti ikan yang sudah tidak berguna, karena ikan-ikan dimaksud sebenarnya dapat pula digunakan sebagai sumber protein untuk komoditas pertanian lain (seperti babi dan unggas) atau bahkan makanan manusia yang dikonsumsi secara langsung atau dibuat saos ikan. Pada beberapa kasus, yang tergolong 'trash fish' ini bisa berupa benih ikan-ikan yang berpotensi untuk berkembang menjadi dewasa, sehingga dapat memberikan



Karamba jaring apung di Kedah, Malaysia.



Karamba jaring apung di Satun, Thailand selatan.

kontribusi bagi produksi perikanan. Sebetulnya 'trash fish' dalam artian pemanfaatannya sebagai pakan ikan lebih tepat diistilahkan dalam bahasa Indonesia dengan 'ikan rucah'.

Meskipun ketersediaan dan kelimpahan ikan rucah cukup memadai di beberapa daerah, namun ada beberapa isu dan permasalahan utama yang berkaitan dengan penggunaan ikan rucah dalam budidaya ikan:

- Ikan rucah memiliki masa simpan yang cukup pendek. Tanpa pendinginan, ikan rucah akan cepat membusuk, khususnya di daerah tropis. Bahkan dengan pendinginan sekalipun, nilai nutrisi ikan rucah akan menurun dalam beberapa minggu. Jelas pembudidaya ikan memerlukan freezer untuk penyimpanan ikan rucah agar tidak mudah membusuk. Jika tidak, harus ada rantai pengadaan ikan rucah yang berkesinambungan.
- Ketersediaan suplai ikan rucah seringkali sangat bervariasi dan musiman. Sebagai contoh, selama musim monsoon suplai ikan rucah di pantai barat Thailand bagian selatan sering terbatas, dan karena itu harganya meningkat. Banyak pembudidaya ikan kerapu mencoba mengatasinya dengan menyimpan ikan rucah hasil tangkapan sebelum musim monsoon, tetapi ikan rucah yang disimpan tersebut cenderung cepat membusuk.

- Ikan rucah akan segera hancur menjadi potongan-potongan kecil ketika dimakan, khususnya ketika diberikan pada spesies ikan kerapu yang memiliki mulut lebar. Akibatnya, sebanyak 30-50% pakan ikan rucah terbuang sia-sia selama proses pemberian pakan. Jumlah ini 2-4 kali lebih tinggi dari jumlah yang hilang sewaktu pemberian pakan berupa pellet.
- Potongan-potongan kecil ikan rucah yang terbuang selama proses pemberian pakan menjadi busuk di dasar karamba atau kolam, atau pada substrat di bawah jaring karamba. Pembusukan ikan di dasar karamba dapat menimbulkan pencemaran dan penurunan kualitas air.
- Pemberian pakan ikan rucah dapat membantu penyebaran parasit dan penyakit. Pembekuan memang dapat membunuh beberapa parasit, tetapi banyak pula bakteri dan virus penyebab penyakit pada ikan akan terawetkan dalam ikan rucah beku dan berpotensi menginfeksi ikan peliharaan. Selain itu, ikan mas dan banyak spesies ikan air tawar lainnya serta beberapa ikan laut seperti sardin, herring dan teri mengandung enzim thiaminase yang meluruhkan vitamin B, thiamin. Membuang isi perut ikan rucah dapat menghilangkan sebagian besar kandungan thiaminase.
- Penggunaan ikan sebagai pakan untuk pemeliharaan spesies ikan karnivor mengakibatkan peningkatan keprihatinan internasional men-

yangkut kesinambungan praktek ini. Ada pula keprihatinan terhadap beberapa spesies yang digunakan sebagai ikan rucah yang sebaiknya dibiarkan menjadi dewasa di alam, sehingga menjadi lebih bernilai jika dikontribusikan bagi perikanan tangkap. Keprihatinan akan penggunaan ikan rucah akan meningkat di masa datang, dan mungkin berakibat akan ada hambatan perdagangan ikan yang diproduksi dengan cara-cara yang tidak berkesinambungan.

Untuk menyediakan pembudidaya ikan suatu alternatif pemberian pakan ikan kerapu pengganti ikan rucah, maka ACIAR mendukung proyek FIS/97/73 Perbaikan Teknologi Pembenihan dan Pembesaran untuk Budidaya Ikan Kerapu di wilayah Asia-Pasifik tahun 1999-2002, dengan salah satu komponen kegiatannya, mengembangkan pakan hasil ramuan untuk budidaya ikan kerapu. Capaian dari proyek tersebut telah dituangkan dalam penyusunan Pedoman Praktis Pemberian dan Pengelolaan Pakan untuk Ikan Kerapu yang dibudidaya, dengan maksud

- mempromosi penggunaan pakan hasil ramuan,
- mempromosi pengurangan penggunaan ikan rucah dalam budidaya ikan kerapu,
- membantu pembudidaya ikan dalam peningkatan efisiensi penggunaan pakan dan bahan bakunya.



Usaha karamba jaring apung di CatBa, Vietnam, yang disuplai dengan ikan rucah segar setiap hari..

2. Metode tradisional – pemberian pakan ikan rucah

Secara tradisional, pembesaran ikan kerapu menggunakan ikan rucah sebagai satu-satunya sumber pakan. Mutu Ikan rucah dapat dibagi menjadi tiga kategori: baik, sedang dan buruk menurut kriteria sebagai berikut:

- Baik: Segar dan nampak bercahaya
- Sedang: Warnanya kusam tetapi masih dalam bentuk utuh
- Buruk: Rusak, berbau busuk

Hanya ikan rucah yang berkualitas baik yang seharusnya diberikan pada ikan kerapu.

Biaya pakan ikan rucah

Biaya ikan rucah bervariasi di tiap negara dan sangat tergantung pada musim dan jenis. Berikut ini disajikan beberapa acuan informasi biaya ikan rucah di beberapa negara:

- Indonesia: US\$ 0.35 – 0.59/kg
- Thailand: US\$ 0.20 – 0.28/kg
- Vietnam: US\$ 0.19 – 0.45/kg

Biaya di atas hanya semacam acuan. Dalam banyak kasus, pembudidaya ikan kerapu juga merupakan nelayan, sehingga bagi mereka biaya hasil tangkapan sampingan yang dibuat ikan rucah hanya merupakan biaya peluang.

Penggunaan ikan rucah seharusnya dikurangi, jika pakan hasil ramuan tersedia. Namun demikian, pada banyak lokasi budidaya di wilayah Asia, pakan hasil ramuan masih agak sulit dijangkau, dan karena itu ikan rucah merupakan satu-satunya sumber pakan yang tersedia bagi pembudidaya ikan kerapu. Pemberian pakan ikan rucah untuk ikan kerapu memerlukan beberapa pengolahan dasar, seperti mengeluarkan isi perut dan kepala ikan, dan membersihkan semua kotoran. Jika ikan kerapu berukuran kecil,

maka ikan pakan ini harus pula dipotong-potong menjadi potongan yang kecil-kecil agar sesuai dengan bukaan mulut ikan kerapu.



Ikan rucah yang bermutu baik untuk kultur ikan kerapu.



Ikan rucah kualitas sedang.



Ikan rucah kualitas buruk.



Pemberian pakan ikan rucah yang berlebihan, sebagaimana terlihat disini, menyebabkan banyaknya limbah, yang mencemari air dan sediment.



Kepala dan isi perut harus dikeluarkan dari ikan sebelum diberikan kepada ikan kerapu.



Pembudidaya ikan memotong ikan rucah menjadi potongan-potongan yang kecil-kecil sebelum diberikan kepada ikan kerapu dalam jaring apung.



Ikan rucah yang bermutu baik setelah dibersihkan dan dikeluarkan isi perutnya, untuk pakan ikan kerapu.



Ikan rucah yang telah dipotong dan siap untuk diberikan pada ikan kerapu dalam jaring apung.



Ikan rucah yang telah dipotong-potong dan dibersihkan siap untuk diberikan pada ikan kerapu yang masih berukuran lebih kecil.

3. Teknik baru dan lebih baik-penggunaan pakan hasil ramuan

Untuk menanggulangi keterbatasan dan permasalahan yang berhubungan dengan penggunaan ikan rucah untuk budidaya ikan kerapu, teknik baru dan lebih baik telah dikembangkan. Teknik dimaksud berkaitan dengan penggunaan pakan hasil ramuan atau lebih populer dikenal dengan istilah pakan buatan.

Pakan hasil ramuan terdiri dari dua tipe:

1. Pakan basah, yang dapat diproduksi di lokasi budidaya setempat, dan
2. Pellet yang diproduksi secara komersial, jadi harus dibeli dari pabrik pakan

Keuntungan penggunaan pakan hasil ramuan

Keuntungan secara ekonomi

Kebanyakan pakan hasil ramuan memang lebih mahal dibandingkan dengan ikan rucah, dan banyak pembudidaya ikan terkecoh dengan membandingkan secara langsung harga per kilogram pakan. Padahal tidak seharusnya demikian, sebab ikan rucah segar mengandung uap air sampai sekitar 75%, sedangkan pellet hanya kurang dari 10%. Bahan kering pellet empat kali lebih banyak dari ikan rucah. Seharusnya cara yang tepat untuk membandingkan dua tipe pakan tersebut adalah dengan menghitung jumlah dan biaya yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertambahan berat yang sama pada ikan yang dibudidayakan, yaitu dikenal dengan istilah rasio konversi pakan atau 'food conversion ratio' (FCR).

FCR untuk ikan kerapu yang dikondisikan untuk mengkonsumsi pakan pellet kering seharusnya lebih kecil dari 2:1. Artinya, ikan membutuhkan pakan pellet 1,5-2 kg untuk setiap pertambahan berat badan 1 kg. Hal ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan mengkonsumsi ikan rucah, yang

FCR-nya bisa mencapai 6:1 bahkan lebih. Artinya, setiap pertambahan berat badan 1 kg ikan kerapu harus mengkonsumsi 6 kg atau lebih ikan rucah.

Perbandingan secara ekonomis antara penggunaan pakan hasil ramuan dan pakan ikan rucah, dibahas lebih rinci Bab 6 dari buku pedoman ini yaitu Kajian Kelayakan Penggunaan Pakan secara ekonomi. Keuntungan secara ekonomi akan bervariasi menurut lokasi budidaya, khususnya tergantung pada besarnya biaya pengadaan pakan hasil ramuan dibandingkan dengan ikan rucah. Sering kali lebih efektif menggunakan pakan hasil ramuan.

Dalam jangka panjang ke depan, sejalan dengan perkembangan industri pembesaran ikan kerapu, harga pakan hasil ramuan diharapkan akan menurun, yang akan memperbaiki ekonomi pemberian pakan hasil ramuan.

Keuntungan secara ekonomi kedua akibat menggunakan pakan hasil ramuan adalah ikan kerapu tumbuh lebih cepat dan lebih sehat dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan ikan rucah, karena pakan hasil ramuan mengandung nutrisi yang lengkap. Sebagai contoh, hasil penelitian yang didanai ACIAR di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol, Indonesia, menunjukkan ikan kerapu bertumbuh 75% lebih cepat jika diberi pakan hasil ramuan dibandingkan dengan yang diberi pakan ikan rucah.

Keuntungan terhadap lingkungan

Pakan hasil ramuan juga relatif kurang mencemari, karena stabilitas air lebih baik dan kurangnya pakan yang terbuang. Jadi menjadikan lingkungan lebih baik untuk ikan karena mengurangi permasalahan penyakit.



Pakan pellet kering komersil untuk benih kerapu pada tahap pendederan.

Pakan basah

Pembudidaya ikan di beberapa negara Asia membuat tempat pemeliharaan didasarkan pada pakan basah untuk ikan laut. Pakan basah umumnya mengikuti formula yang sudah ada, yang dikembangkan dari hasil penelitian perikanan atau budidaya dan perkembangan otoritas di tiap negara, dan dimodifikasi oleh pembudidaya ikan menurut kebutuhannya, situasi usaha budidaya dan ketersediaan bahan baku. Pakan basah dapat berupa pellet, bulat, dan lain-lain. Pellet basah mengandung stabilitas air yang lebih baik dibandingkan dengan pakan basah lainnya, dan dapat diberikan kepada ikan kerapu dengan cara menyebarkan ke karamba atau kolam. Untuk pakan basah dalam bentuk yang lain, seperti bulat, paling baik menggunakan semacam penampakan pakan untuk mengurangi limbah pakan selama pemberian pakan.

Suatu contoh komposisi pakan untuk kerapu tikus yang dikembangkan selama proyek ACIAR, disajikan dalam tabel berikut. Ramuan ini dapat digunakan sebagai acuan bagi pembudidaya yang berminat mengembangkan pakan basah buatan sendiri untuk kerapu.



Pakan pellet basah untuk kerapu dapat dibuat sendiri di lokasi budidaya, menggunakan alat penggiling seperti yang ditunjukkan pada gambar ini.

Dua tabel berikut menunjukkan jumlah aktif vitamin dan trace mineral yang dianjurkan dan seharusnya terkandung dalam vitamin dan mineral premixes yang digunakan untuk pakan basah.



*Penampakan pakan untuk pakan basah dalam kolam kultur kerapu hijau (*Epinephelus coloides*). Wadah tersebut juga memudahkan pembudidaya untuk memantau apakah ikan makan dengan baik..*

Komposisi	kg
Ikan rucah ¹	60
Tepung kedelai ²	15
Dedak (dimasak) ³	15
Vitamin premix	1
Vitamin C	0,02
Trace mineral premix ⁴	0,5
Minyak ikan/cumi	2
Air	0–10
Total	~100

¹ Dapat diganti dengan 20 kg daging ikan bermutu baik (65% protein kasar) dan tambahan air untuk membentuk adonan.

² Lemak dimasak/ekstrak.

³ Berat kering sebelum direbus.

⁴ Disarankan tapi tidak harus

Formulasi di atas mengandung komposisi nutrisi berikut untuk pakan basah.

Komposisi nutrisi	(%)
Bahan kering	≤ 40
Protein kasar	18,9
Protein dapat dicerna	16,2
Energi total	8,8
Energi tercerna	6,1
Lipida	4,8
Abu	4,4

Peralatan untuk pakan buatan sendiri

Jenis peralatan yang dibutuhkan untuk membuat pakan sendiri di lokasi budidaya tergantung pada volume pakan yang akan dibuat. Pada dasarnya ada tiga tahap:

Memperkecil ukuran bahan-bahan baku agar pencampurannya efektif; mengaduk atau mencampur bahan-bahan bakunya dalam satu adonan; dan membentuk adonan menjadi bentuk dan berukuran yang sesuai dengan ukuran ikan yang akan diberi pakan.

- Penghalusan bahan-bahan baku yang basah dan lembut seperti ikan rucah menggunakan penggiling yang dioperasikan dengan tangan atau listrik. Penggiling ini dapat dibuat sendiri atau oleh industri terapan atau dibeli

Vitamin	Jumlah (mg/kg pakan) ¹
Retinol (A)	0,45 (1500 IU)
Thiamine (B ₁)	7,5
Riboflavine (B ₂)	10
Asam nikotinat(B ₃)	30
Choline (B ₄)	200 ²
Asam pantotenat (B ₅)	15
Pyridoxine (B ₆)	5
Sianokobalamin (B ₁₂)	0,02
Asam askorbat (C)	50
Cholecalciferol (D ₃)	0,015 (600 IU)
DL-α -Tocopherol (E)	30 (30 IU)
Biotin (H)	0,2
Menadione (K ₃)	2,5
Asam folat	2,5

¹ Ini merupakan jumlah vitamin yang harus terdapat dalam 1 kg pakan basah (mengandung sekitar 40% bahan kering).

² Hanya jika pemberian pakan untuk induk ikan.

Trace mineral ¹	Bentuk	Jumlah (mg/kg pakan) ²
Kobalt	CoCl ₂	0,25
Tembaga	CuSO ₄	2,5
Besi	FeSO ₄	20
Mangan	MnSO ₄	10
Selenium	NaSeO ₃	0,05
Seng	ZnSO ₄	20

¹ Trace mineral premix tidak diperlukan jika ikan rucah digunakan dalam formulasi.

² Jumlah mineral aktif yang seharusnya terkandung dalam 1 kg pakan basah (40% material kering).

sebagai mixer adonan. Bahan-bahan baku kering dapat dihaluskan dengan menggunakan peralatan penghalus apa saja, seperti lesung dan penumbuk jika jumlah bahannya sedikit, atau penggiling atau penumbuk listrik.

- Pencampuran – jika jumlah bahannya sedikit dapat dicampur secara manual dengan tangan atau dengan sendok khusus. Jika Jumlah bahannya banyak sebaiknya menggunakan pencampur adonan besar yang biasanya digunakan di industri pembuatan roti yang komersil. Banyak mesin pencampur ini yang juga dilengkapi dengan penggiling daging, yang berguna untuk menghaluskan bahan-bahan baku yang basah.
- Pembentukan adonan – sekali lagi, tergantung pada volume dan kebutuhan, adonan dapat dibentuk menjadi ukuran dan bentuk yang tepat secara manual atau dengan mesin penggiling daging untuk menghasilkan adonan yang panjang-panjang seperti mie dengan diameter yang diinginkan. Bentuk mie ini kemudian dapat dipotong-potong menjadi potongan-potongan yang berukuran tertentu menurut ukuran ikan yang akan diberi pakan.

Pellet kering

Dewasa ini pellet kering telah diproduksi secara komersil di beberapa negara di Asia Tenggara oleh pabrik pakan. Pellet kering memberikan keuntungan seperti halnya pellet basah, tetapi ada beberapa keuntungan tambahan pellet kering yaitu:

- Suplai yang terjamin: Pellet kering komersil tersedia setiap tahun dan pembudidaya ikan dapat memperolehnya secara mudah dan dapat dipercaya.
- Daya simpan yang lebih lama: Pellet kering komersil dapat disimpan lebih lama dibandingkan dengan ikan rucah atau pellet basah tanpa mengalami ketengikan. Penyimpanan di tempat yang berventilasi baik, sejuk dan kering sangat penting untuk mempertahankan kesegaran pakan (mengacu pada Bab 4).

- Lebih ramah lingkungan: Pellet kering biasanya memiliki stabilitas air yang tinggi, sehingga nutriennya tidak mudah larut dalam kolom air. Oleh karena itu pakan pellet kurang mencemari saat pemberian makanan.

Meskipun demikian, pellet kering memiliki kekurangan dibandingkan dengan tipe pakan yang lain:

- Pellet mungkin belum tersedia di wilayah pedalaman, dan biaya transportasi akan menjadi biaya tambahan.
- Kerapu, seperti ikan laut lainnya, harus dilatih untuk beralih ke pakan pellet. Ketika sudah terbiasa, ikan-ikan tersebut tidak boleh diberi pakan ikan rucah lagi, karena memerlukan waktu tambahan untuk mengalihkan mereka kembali ke pakan pellet. Selama masa pembiasaan (mungkin selama beberapa minggu), aktivitas makan dan pertumbuhan ikan akan menurun.

Menggunakan pakan hasil ramuan

Meskipun pakan hasil ramuan memiliki banyak kelebihan dibandingkan ikan rucah, banyak pembudidaya ikan mengalami beberapa masalah dalam menggunakannya. Beberapa masalah yang penting dalam membuat pakan basah sendiri atau memilih pakan pellet kering, dan bagaimana penanggulangannya, dibahas di bawah ini.

Kunci utama dalam membuat ramuan pakan basah yang baik:

- Gunakan ramuan yang sudah direkomendasikan oleh instansi berwewenang untuk spesies dan ukuran/umur ikan tertentu. Jangan membuat perubahan besar dalam jumlah atau tipe bahan baku yang digunakan, tanpa meminta nasehat terlebih dahulu. Hindari menggunakan bahan berupa ikan rucah atau tepung ikan melebihi jumlah yang direkomendasikan; hal ini belum tentu menyebabkan ikan tumbuh lebih baik, tetapi malah meningkatkan biaya dan pencemaran.
- Jika ikan rucah yang akan digunakan untuk membuat pakan basah, pastikan bahwa ikan rucah tersebut harus sesegar mungkin dan

bermutu baik, dan harus dibersihkan dan isi perutnya dikeluarkan.

- Pakan basah harus dibuat di tempat yang sejuk dan digunakan pada hari yang sama, jika tidak harus disimpan dalam kulkas. Pakan basah yang disimpan dinginpun harus secepat mungkin digunakan, jangan disimpan lama (tidak lebih lama dari 5 hari setelah disiapkan).
- Adalah penting untuk menyadari bahwa ramuan pakan basah yang ideal untuk satu spesies ikan, mungkin sama sekali tidak cocok atau terlalu spesifik untuk spesies yang lain. Demikian pula, ramuan pakan bisa berbeda untuk ikan yang umur/ukurannya berbeda. Benih ikan umumnya memerlukan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan dewasa. Jadi sekali lagi, perolehlah petunjuk dari pihak yang berwenang.
- Salah satu masalah yang paling sering dialami oleh pembudidaya ikan yang menggunakan pakan hasil ramuan (basah atau kering) adalah pakan tidak dimakan oleh ikan target. Hal ini paling sering terjadi saat ikan budidaya diganti pakannya dari ikan rucah ke pakan hasil ramuan. Ini menjadi masalah penting, saat biaya ikan rucah menjadi sangat mahal atau persediaannya berkurang. Jadi paling baik, mengkondisikan ikan sejak awal dengan memberikan pakan hasil ramuan, dan terus melanjutkan penggunaan pakan hasil ramuan hingga ikan dipanen. Penggantian pakan dari ikan rucah ke pakan hasil ramuan tanpa lebih dahulu mengkondisikan ikan tersebut secara memadai akan menyebabkan ditolaknya pakan tersebut dan berarti hilangnya produktivitas ikan.

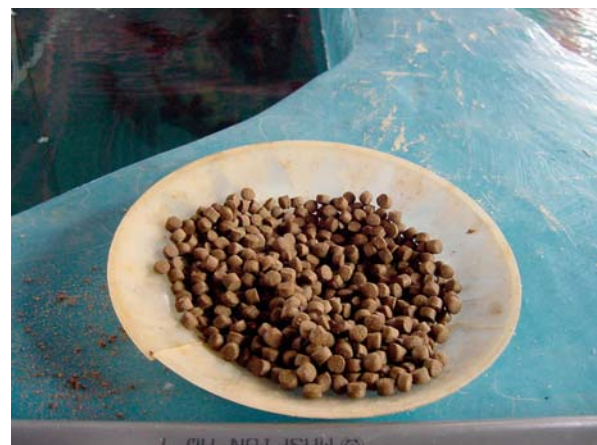
Kunci utama dalam memilih pakan pellet kering yang baik:

- Belilah dari produsen pakan yang dipercaya dan pakan yang dibeli harus yang diramu sesuai dengan spesies dan umur/ukuran ikan yang dibudidayakan.
- Kualitas pakan – kandungan nutrien, komposisi dan kesegarannya jauh lebih penting daripada membeli semata-mata karena melihat harganya.

- Cari tahu dimana dan kapan pakan dibuat, bagaimana penanganannya sejak dari pabrik dan dibawa ke tempat budidaya. Walaupun pakan pellet kering seharusnya diberikan pada ikan dalam waktu 1-2 bulan setelah dari pabrik dan harus disimpan dalam tempat yang sejuk dan kering.
- Jika pakan yang menunjukkan tanda-tanda basah oleh air/hujan (kemasannya kusam, pellet menggumpal, berbau tengik, dan lain-lain) seharusnya jangan diterima dan jangan diberikan pada ikan.
- Jangan menerima pellet yang hancur atau rusak. Ini mengindikasikan tingginya kandungan abu dalam pellet, atau pellet tersebut telah rusak selama pengangkutan dan penyimpanan.



Pembuatan pakan basah dengan mesin pembuat pakan skala kecil



Pakan pellet kering komersil yang baik untuk pembesaran ikan kerapu



Pakan pellet komersil kualitas rendah yang memiliki kandungan abu yang tinggi. Komponen debu yang tinggi akibat dari hancurnya pakan.

4. Penyimpanan dan pengawasan mutu pakan

Penyimpanan pakan yang baik merupakan hal yang sangat penting untuk semua usaha budidaya ikan kerapu. Fasilitas penyimpanan yang tidak memadai akan menyebabkan penurunan kualitas pakan, dan berakibat pada pertumbuhan ikan yang buruk, kekurangan nutrisi, masalah kesehatan ikan dan mungkin kematian ikan yang tinggi. Hal-hal tersebut jelas merugikan usaha budidaya.

Apa karakteristik dari fasilitas penyimpanan pakan yang baik?

- Terlindungi dari sinar matahari langsung dan hujan
- Berventilasi baik dan sejuk
- Kering dan kelembaban rendah
- Aman dari tikus dan serangga
- Tempat penyimpanan tidak secara langsung berhubungan dengan tanah untuk mencegah terjadinya penguapan tanah dan kerusakan oleh jamur
- Penyimpanan pakan seharusnya jauh dari bahan-bahan kimia dan obat-obatan.

Penyimpanan yang tidak memadai akan mengurangi daya simpan pakan dengan hilangnya nutrient yang penting penting seperti vitamin, asam lemak esensial dan anti-oksidan. Hal ini juga akan menyebabkan pertumbuhan yang buruk dan kematian yang tinggi akibat kesehatan ikan yang menurun. Pakan yang disimpan dalam kondisi yang lembab mungkin akan menyebabkan tumbuhnya jamur, dan penggunaan pakan yang berjamur akan mengakibatkan kematian massal ikan karena keracunan

Bahkan dengan sistem penyimpanan yang baik, pakan seharusnya disimpan untuk jangka waktu yang pendek, sebaiknya kurang dari dua bulan sesudah waktu pembuatannya. Memperpendek waktu penyimpanan berarti pakan didaur ulang lebih cepat, biaya penyimpanan berkurang, dan memberikan ikan kerapu dengan pakan paling segar dan paling baik mutunya. Akhirnya, dengan memiliki kondisi penyimpanan terbaik, belum menjamin mutu pakan, jika produsennya dan penyalur distribusinya tidak dengan hati-hati menangani pakan sebelum tiba di lokasi budidaya. Usahakan selalu mengecek tanggal pembuatan pakan dan bagaimana pakan tersebut ditangani.



Pellet kering komersil disimpan di tempat penyimpanan pakan yang terlindungi dengan baik. Alas berupa gabus polistiren digunakan untuk mencegah dari kelembaban.

5. Pengelolaan pemberian pakan

Aturan pemberian pakan

Untuk mendapatkan keuntungan maksimum, ikan harus dibesarkan sampai ukuran komersil secepat mungkin. Untuk itu, hal yang terbaik adalah menerapkan teknik pemberian pakan yang memaksimalkan pengambilan pakan oleh ikan budidaya, sehingga tercapai laju pertumbuhan yang semaksimal mungkin. Patut diperhatikan bahwa tidak baik memberi pakan secara berlebihan, karena mengakibatkan sebagian pakan terbuang percuma dan menyebabkan masalah pencemaran air yang mungkin menimbulkan penyakit.

Beberapa perusahaan pakan komersil dan peneliti telah mengembangkan suatu aturan pemberian pakan yang didasarkan pada pengalaman mereka. Namun patut diingatkan kepada para pembudidaya ikan untuk menggunakan aturan tersebut hanya sebagai acuan saja, ketika mereka mengembangkan teknik pemberian pakan mereka sendiri. Hal yang perlu diperhatikan bahwa kondisi lokasi pemeliharaan yang berbeda seperti kualitas air, cuaca, lingkungan dan sistem budidaya mempengaruhi bagaimana aturan yang terbaik pemberian pakan pada ikan. Aturan pemberian pakan dapat bervariasi menurut spesies ikan. Oleh karena itu suatu aturan yang diterapkan di satu tempat, atau pada satu usaha budidaya, tidak secara langsung dapat diterapkan di tempat yang lain.

Dua aturan pemberian pakan yang baru-baru ini dikembangkan untuk ikan kerapu, baik pakan ikan rucah maupun pellet kering yang dapat digunakan sebagai petunjuk, walaupun pembudidaya ikan masih kurang pengetahuan dan pengalaman. Aturan dimaksud disajikan pada dua tabel berikut menurut Sutarmat dkk. (2003).

Aturan pemberian pakan ikan rucah untuk ikan kerapu

Ukuran ikan (g)	Ransum harian (%BT ¹)	Frekuensi harian
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

¹ Rata-rata berat tubuh (BT)

Aturan pemberian pakan pellet kering untuk ikan kerapu

Ukuran ikan (g)	Ransum harian (%BT ¹)	Frekuensi harian
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

¹ Rata-rata berat tubuh (BT)

Waktu pemberian pakan dan pembersihan sisa pakan

Benih kerapu dengan berat kurang dari 5-10 gram berat tubuh umumnya perlu diberi pakan lebih dari tiga kali sehari untuk memaksimalkan pengambilan pakan dan mempercepat pertumbuhan ikan. Semakin besar ukuran ikan, semakin kurang frekuensi pemberian pakan, tanpa memberi pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan.

Jika ikan diberi makan dua kali setiap harinya, pemberian pakan harus dilakukan pada pagi hari (subuh) dan petang. Untuk ikan yang diberi makan sekali sehari, lebih baik dilakukan pada waktu petang sebelum matahari terbenam. Tidak baik memberi pakan pada siang dan sebelum

petang, karena sinar matahari yang terik. Pada waktu tersebut, ikan kerapu cenderung beristirahat di dasar wadah pemeliharaan dan umumnya kurang aktif makan.

Jika pembudidaya ikan menerapkan pemberian pakan sampai kenyang dan mendistribusikan pakan secara merata, makahal ini akan mencegah ikan makan dengan agresif dan dengan demikian mengurangi terbuangnya sisa pakan ke dasar wadah dan .memperkecil pencemaran. Hindari cara pemberian pakan dengan melemparkan begitu saja sejumlah pakan baik ikan rucah atau pellet ke dalam wadah tanpa memeriksa kebiasaan makan dari ikan-ikan tersebut karena akan banyak pakan yang keluar dari dasar karamba dan menjadi limbah yang mencemari perairan sekitar.



Pemberian pakan pellet kering terapung secara berlebihan pada kolam ikan yang mengakibatkan limbah, biaya pakan yang tinggi dan air yang tercemar.

Bagaimana menghitung jumlah pakan berdasarkan biomassa?

Gunakan rumus berikut:

Jumlah pakan = (jumlah ikan dalam jaring x rata-rata berat tubuh) x % ransom harian.

Sebagai contoh, untuk 1.000 ikan dalam karamba dengan rata-rata berat tubuh (BT) 5 g, dengan 4% ransom harian mengacu pada tabel sebelumnya, maka jumlah total pakan (gram) yang akan diberikan ke dalam karamba setiap hari dapat dihitung sebagai:

$$\begin{aligned} &= (1,000 \times 5) \times 4\% \\ &= 5,000 \times 0.04 \\ &= 200 \text{ g} \end{aligned}$$

Jika ikan diberi pakan tiga kali sehari, maka jumlah total harian 200 g harus dibagi seimbang untuk setiap pemberian pakan. Jadi kira-kira sejumlah 67 g pakan yang harus diberikan setiap kali, dengan cara menebarnya sedikit demi sedikit sampai ikan kenyang. Metode yang serupa juga diterapkan jika menggunakan ikan rucah.

Metode pemberian pakan

Pellet kering komersil biasanya berupa pellet yang lambat tenggelam, sehingga memberikan kesempatan bagi ikan untuk mengambil pakan tersebut. Umumnya pakan ditebarkan merata di permukaan karamba agar semua ikan beroleh kesempatan mengambil pakan. Namun demikian, ikan kerapu dapat dengan cepat menjadi terbiasa pada waktu pemberian pakan dan mereka akan sering berkumpul di tempat dimana pakan pertama kali diberikan. Jadi tidak perlu menebarkan pakan ke seluruh bagian karamba. Hanya aturan yang perlu diingat adalah menebarkan pakan sedikit demi sedikit agar menjamin bahwa semua ikan dalam karamba (atau kolam) mendapatkan kesempatan untuk menangkap pakan tersebut.

Jika ikan-ikan berhenti makan dengan aktif sebelum semua pakan habis, maka pemberian pakan harus segera dihentikan, karena berarti ikan telah kenyang. Penambahan pakan hanya akan menjadi limbah dan menyebabkan masalah kualitas air.

Pengalihan ikan kerapu dari pakan basah ke pakan hasil ramuan

Benih kerapu hasil pembenihan di Balai Benih mungkin tidak bermasalah dalam menerima pakan hasil ramuan karena telah terbiasa sejak masa pemeliharaan larva dan pendederan. Namun pembudidaya ikan yang memperoleh benih atau gelondongan dari alam mungkin akan mengalami kesulitan dalam membiasakan ikan-

ikan tersebut makan pakan hasil ramuan dengan pakan hasil ramuan. Strategi pengalihan yang paling baik adalah dengan memberikan pakan campuran antara ikan rucah dan pakan hasil ramuan. Awalnya porsi ikan rucah lebih besar, kemudian porsi pakan hasil ramuan ditingkatkan sedikit demi sedikit hingga ikan rucah seluruhnya diganti.

Cara lainnya yang mungkin adalah dengan melaparkan ikan selama 2-3 hari, baru kemudian diberi hanya pakan hasil ramuan. Namun demikian, cara ini jangan sampai membiarkan ikan lapar terlalu lama, sehingga kondisi ikan menurun, dan akhirnya menimbulkan masalah kesehatan.

Daftar petunjuk cara pengelolaan pakan yang lebih baik

- Aturan dasar pertama – beri ikan pakan sampai kenyang, tetapi jangan berlebihan. Ketika ikan-ikan berhenti makan, segera hentikan pemberian pakan.
- Pemberian pakan seharusnya didasarkan pada biomassa ikan dalam karamba atau kolam dan gunakan tabel pemberian makan, tetapi hanya sebagai acuan.
- Pakan jangan ditebarkan sembarang hingga menumpuk di dalam karamba atau kolam, tetapi sebaiknya diberikan sedikit demi sedikit dan disebar ke tempat dimana ikan berada.
- Penggunaan produk obat-obatan seperti antibiotika dalam pakan harus dihindari. Jika memang terpaksa harus digunakan, sebaiknya berdasarkan dosis dan anjuran dari instansi perikanan setempat atau nasional yang berwenang. Penggunaan pakan yang mengandung obat-obatan harus segera dihentikan jika ikan telah sembuh.
- Pakan seharusnya diberikan menurut ukuran ikan, dan ukuran pellet sebaiknya semakin besar dengan semakin bertumbuhnya ikan peliharaan. Perusahaan pakan biasanya dapat memberikan saran ukuran pellet yang sesuai untuk setiap kisaran ukuran ikan.



Pellet kering sedang diberikan kepada benih kerapu tikus di suatu usaha pendederan komersil. Pellet diberikan secara perlahan, dalam jumlah sedikit agar hanya sedikit yang terbuang. Meskipun cara ini efisien, tetapi relatif makan waktu dan tenaga.



Penebaran ikan rucah ke dalam keramba jaring kerapu - metode pemberian pakan yang efisien

6. Kajian kelayakan pakan

Bab ini menggambarkan bagaimana menghitung kelayakan pakan pada tahap usaha budidaya. Dalam upaya mengkaji kelayakan pakan, penting untuk mengetahui biomassa dalam sistem kultur serta jumlah pakan yang dikonsumsi. Setiap orang dapat menghitung kelayakan pakan yang digunakan berdasarkan biomassa, jumlah pakan yang dikonsumsi bersama-sama dengan biaya pakan. Bagian berikut memberikan suatu perbandingan menggunakan pakan hasil ramuan dan pakan ikan rucah.

Penghitungan biomassa ikan kerapu dalam sistem budidaya

Penghitungan produksi didasarkan pada jumlah ikan yang awalnya ditebarkan dalam karamba (kolam), sintasan selama masa pemeliharaan (berdasarkan pada pengamatan dan penghitungan harian) serta ukuran ikan saat dipanen dan dijual, sesuai rumus:

$$\text{Produksi} = (N_i \times SR_e) \times BT$$

Dimana:

N_i = jumlah awal ikan yang ditebar

SR_e = perkiraan sintasan

BT = rata-rata berat tubuh

Sebagai contoh– Penghitungan produksi:

$$\begin{aligned} &= (1,000 \text{ ekor} \times 70\%) \times 0.6 \text{ kg} \\ &= 700 \text{ ekor} \times 0.6 \text{ kg} \\ &= 420 \text{ kg} \end{aligned}$$

Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan (Food conversion ratio or FCR) dihitung sebagai : berat pakan yang dikonsumsi dibagi dengan peningkatan berat ikan yang dihasilkan.

$$\text{FCR} = \frac{\text{Total pakan yang dikonsumsi}}{\text{Total pertambahan berat ikan}}$$

Contoh penghitungan FCR untuk pakan hasil ramuan

Total pakan hasil ramuan yang diperlukan untuk memproduksi 420 kg ikan kerapu adalah 700 kg, maka FCR:

$$\text{FCR} = \frac{700 \text{ kg}}{420 \text{ kg}}$$

$$\text{FCR} = 1.67 \text{ (pakan hasil ramuan)}$$

Contoh penghitungan FCR untuk pakan ikan rucah

Total pakan ikan rucah yang diperlukan untuk menghasilkan 420 kg ikan kerapu adalah 2520 kg, maka FCR:

$$\text{FCR} = \frac{2,520 \text{ kg}}{420 \text{ kg}}$$

$$\text{FCR} = 6.0 \text{ (ikan rucah)}$$

Perbandingan kelayakan pakan berdasarkan biaya

Nilai FCR, dan juga biaya pakan, perlu dimasukkan dalam penghitungan untuk menentukan nilai relatif dari tipe-tipe pakan yang berbeda.

Contoh – perbandingan biaya pakan hasil ramuan dan ikan rucah

Harga terendah pakan hasil ramuan dan ikan rucah di Indonesia yang digunakan dalam contoh ini. Semua harga dalam US\$.

	Pakan hasil ramuan	Ikan rucah
Biaya per kg	\$1.20	\$0.35
FCR	1.67:1	6:1
Biaya pakan per kg hasil	(\$1.20 x 1.67) = \$2.00	(\$0.35x 6) = \$2.10

Berdasarkan pada contoh ini, pakan hasil ramuan memberikan keuntungan US\$ 0.10/kg pada biaya pakan. Selain keuntungan secara langsung ini, penggunaan pakan hasil ramuan juga mening-

katkan laju pertumbuhan ikan kerapu, dan karena itu mempersingkat waktu pembudidayaan, memungkinkan pengembalian modal yang cepat investasi dan menurunkan resiko keuangan dan budidaya. Juga penting untuk dicatat bahwa pakan hasil ramuan umumnya memberikan sintasan yang tinggi, lingkungan yang lebih sehat, masalahan penyakit yang relatif kurang, dan ikan yang dihasilkan biasanya berkualitas istimewa dan lebih tahan dalam pengangkutan.



Benih kerapu tikus yang berkumpul untuk memakan pellet kering pada waktu pemberian pakan yang sudah ditetapkan.

Daftar istilah

- BT:** Rata-rata berat tubuh individu dari suatu populasi ikan (dalam wadah,, karamba atau kolam)
- Induk:** Ikan dewasa yang dipeihara dalam tangki atau karamba untuk menghasilkan telur dalam pemeliharaan
- FCR:** Rasio Konversi Pakan. Penghitungan yang umum digunakan untuk mengukur efisiensi suatu pakan diubah menjadi daging ikan. FCR adalah jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 kg ikan. FCR untuk ikan rucah biasa berkisar dari 6:1 hingga 10:1; FCR untuk pellet berkisar 1:1 hingga 2:1.
- Penampan Pakan:** Suatu baki yang datar, biasanya terbuat dari jaring halus, mengambang di atas dasar kolam. Pakan ditaruh pada penampan tersebut, diperiksa secara teratur sepanjang hari untuk mengetahui tingkat konsumsi ikan dalam kolam.
- Pakan hasil ramuan:** pakan mengandung sejumlah bahan baku dengan komposisi tertentu untuk menjamin nutrisi yang baik untuk spesies target.
- Ramuan:** Campuran bahan pakan yang digunakan untuk membuat pakan ikan baik basah maupun kering. Spesies ikan yang berbeda memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Pembudidaya ikan harus memastikan bahwa mereka menggunakan ramuan yang spesifik untuk spesies yang dibudidayakan.
- Penggiling:** Alat yang menggunakan dua piring atau kepingan untuk menggiling bahan pakan sampai halus.
- Kerapu:** Jenis ikan yang termasuk anggota dalam Subfamili Epinephelinae, Famili Serranidae. Dikenal sebagai 'cod' (estuary, cod flowery, dll) di Australia.
- Penghalus:** Mesin yang dioperasikan dengan tangan atau listrik untuk menghancurkan bahan daging. Biasanya digunakan dalam budidaya untuk menghancurkan daging ikan menjadi potongan kecil-kecil.
- Pencampur:** Pencampur elektrik yang digunakan untuk mencampur bahan-bahan baku untuk meramu pakan basah. Pencampur adonan juga cocok digunakan.
- Pakan basah:** pakan dibuat sendiri di tempat usaha budidaya menggunakan bahan-bahan basah. Pakan basah memiliki masa simpan yang sangat pendek dibandingkan dengan pakan pellet.
- Pakan pellet:** Pakan yang dihasilkan secara komersial dan dijual dalam bentuk pellet dalam jumlah banyak. Pellet tersedia dalam beberapa ukuran untuk berbagai ukuran ikan.
- Premix:** Premix mengandung sejumlah vitamin dan trace mineral, dan ditambahkan kedalam ramuan pakan buatan untuk melengkapi kandungan nutrisi pakan.
- Ketengikan:** Degradasi lemak pada ikan rucah atau pakan akibat penyimpanan yang buruk. Penggunaan pakan yang tengik akan menyebabkan kekurangan nutrisi pada ikan budidaya, yang berakibat meningkatnya penyakit, dan dapat secara langsung membunuh ikan.
- Kekenyang:** Keadaan dimana ikan tidak lagi ingin makan, ikan mungkin telah kenyang (yaitu nafsu makan hilang). Kekenyang ditandai dengan penurunan aktivitas nafsu makan secara drastis.
- Ikan rucah:** Ikan-ikan kecil yang menjadi sasaran nelayan atau merupakan hasil sampingan tangkapan. Biasanya digunakan sebagai sumber pakan untuk budidaya ikan di Asia. Namun ada kalanya digunakan pula untuk konsumsi manusia atau sebagai sumber protein untuk pakan ternak (pakan ayam atau babi)
- Trace Mineral:** Sejumlah kecil mineral spesifik yang ditambahkan ke dalam ramuan pakan untuk melengkapi kandungan nutrisi pakan agar memenuhi kebutuhan spesies target.
- Thiaminase:** suatu enzim yang terkandung dalam ikan, dimana thiaminase dapat mendegradasi

vitamin B dalam ikan rucah atau pakan hasil ramuan, mengakibatkan kekurangan nutrisi pada ikan budidaya. Aktivitas thiaminase dapat dikurangi dengan mengeluarkan isi perut ikan rucah.

Vitamin : Suatu komponen nutrisi yang esensial, vitamin dapat terurai pada penyimpanan pakan yang kurang baik. Kekurangan vitamin dapat berakibat berbagai masalah kesehatan ikan, termasuk kelainan tulang, kelesuan, mudah dijangkiti penyakit, dan peningkatan kematian dalam budidaya ikan.

Pengalihan: Proses penggantian pakan ikan dari satu tipe ke tipe yang lain. Dalam tahap pemeliharaan larva dan pendederan, pengalihan menyangkut penggantian pakan ikan dari pakan hidup ke pakan buatan. Dalam pembesaran, pengalihan juga berarti penggantian pakan ikan dari pakan ikan rucah ke pakan basah atau pellet.

Acuan

- APEC/NACA. 2002.** Report of the cooperative grouper aquaculture workshop, Hat Yai, Thailand, 7-9 April 1999. Collaboration APEC grouper research and development network (FWG 01/99). Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand. 151 pp.
- APEC/NACA/BOBP/GOI. 2002.** Report of the regional workshop on sustainable seafarming and grouper aquaculture, Medan, Indonesia, 17-20 April 2000. Collaboration APEC grouper research and development network (FWG 01/99). Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand. 224 pp.
- APEC/SEAFDEC. 2001.** Husbandry and health management of grouper. APEC, Singapore and SEAFDEC, Iloilo, Philippines. 94 pp.
- Edwards, R., Le, A.T, and Allan, G.L. 2004.** A survey of marine trash fish and fish meal as aquaculture feed ingredients in Vietnam. ACIAR Working Paper No. 57. Australia Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia. 56 pp.
- Giri, N.A. 1998.** Nutritional aspect for supporting breeding and seed production of grouper. Prosiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Denpasar, Bali, 6-7 Agustus 1998. pp. 44-51.
- Koesharyani, I., Roza, D., Mahardika, K., Johnny, F., Zafran and Yuasa, K. 2001.** Manual for fish disease diagnosis – II: Marine fish and crustacean in Indonesia. Gondol Research Institute for Mariculture and Japan International Cooperation Agency, Bali, Indonesia. 49 pp.
- Lau, P.P.F. and Li, L.W.H. 2000.** Identification guide to fishes in the live seafood trade of the Asia-Pacific region. WWF Hong Kong and Agriculture, Fisheries and Conservation Department. Hong Kong.
- Sugama, K., Tridjoko, Slamet, B., Ismi, S., Setiadi, E. and Kawahara, S. 2001.** Manual for the seed production for humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. Gondol Research Institute for Mariculture and Japan International Cooperation Agency, Bali, Indonesia. 37 pp.
- Sutarmat, T., Ismi, S., Hanafi, A. and Kawahara, S. 2003.** Manual for humpback grouper culture (*Cromileptes altivelis*) in floating net cages. Gondol Research Institute for Mariculture and Japan International Cooperation Agency, Bali, Indonesia. 51 pp.
- Zafran, Roza, D., Koesharyani, I., Johnny, F. and Yuasa, K. 2001.** Manual for fish disease diagnosis: Marine fish and crustacean in Indonesia. Gondol Research Institute for Mariculture and Japan International Cooperation Agency, Bali, Indonesia. 44 pp.