

# Buku Panduan mengenai Pendekatan Pengembangan Secara Penternak-Ke-Penternak untuk Akuakultur Air Tawar Berskala Kecil



2017





**Buku Panduan  
mengenai  
Pendekatan Pengembangan Secara  
Penternak-Ke-Penternak  
untuk  
Akuakultur Air Tawar Berskala Kecil**

**Japan International Cooperation  
Agency**

Nibancho Center Building 5-25  
Niban-cho, Chiyoda-ku  
Tokyo 102-8012  
Japan  
[www.jica.go.jp](http://www.jica.go.jp)

**Network of Aquaculture Centres  
In Asia-Pacific**

Suraswadi Building  
Kasetsart University Campus  
Ladyao, Jatujak, Bangkok 10900  
Thailand  
[www.enaca.org](http://www.enaca.org)

2017

**@ 2017, Japan International Cooperation Agency and Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific.**

*No part of this book may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without permission from the publishers.*

**Citation:**

JICA and NACA, 2017. Buku Panduan mengenai Pendekatan Pengembangan Secara Penternak-Ke-Penternak untuk Akuakultur Air Tawar Berskala Kecil (Guidebook on Farmer-to-Farmer Extension Approach for Small-scale Freshwater Aquaculture). Japan International Cooperation Agency, Tokyo Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand. 23 pp.

## **Pesanan (JICA)**

Semasa Persidangan Pembangunan Lestari, Persatuan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) pada 25hb September 2015 lepas, para pemimpin dunia telah sebulat suara bersetuju untuk mengangkat Agenda Pembangunan Lestari 2030, yang mempunyai 17 Matlamat Pembangunan Lestari bertujuan untuk mengakhiri kemiskinan, memerangi ketidakseimbangan dan ketidakadilan serta menyelesaikan isu perubahan iklim dunia menjelang tahun 2030. Negara-negara ahli PBB dijangka akan merangka agenda dan polisi politik, terutamanya polisi ODA, dalam tempoh 15 tahun akan datang.

Antara perkara yang menarik perhatian dalam perancangan ini adalah bidang perikanan, yang terkandung di bawah Matlamat 14 bertajuk “Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development”, telah disenaraikan sebagai salah satu daripada 17 Matlamat Pembangunan Lestari selari dengan isu-isu lain seperti kemiskinan, kesihatan, pendidikan dan perubahan iklim dunia.

Menjurus kepada polisi berperingkat tertinggi yang mula menekankan kepentingan industri perikanan yang lestari, JICA telah bergerak untuk memberikan perhatian kepada bidang akuakultur. JICA mempunyai pendirian bahawa bidang perikanan merupakan sumber yang besar dalam menjamin keselamatan, khasiat dan eksport makanan, turut dinyatakan bahawa permintaan untuk bekalan ikan sentiasa meningkat hanya boleh dipenuhi oleh industri akuakultur. Selain itu, selaras dengan matlamat untuk meningkatkan pengeluaran akuakultur secara lestari, penuaian sumber perikanan semulajadi sebagai bekalan benih dan pembuatan makanan ikan perlu dikurangkan, kawalan terhadap penyakit

ikan dan penggunaan bahan kimia perlu dijalankan serta impak kepada alam sekitar oleh industri akuakultur perlu ditambahbaik.

Bagi memenuhi keperluan tersebut, industri akuakultur air tawar berskala kecil mempunyai kriteria yang bersesuaian dan kemampuan untuk menonjol sebagai sumber protein dan mikronutrien utama kepada komuniti luar bandar secara konsisten dan pada kos yang rendah. Walaubagaimanapun, usaha untuk mempromosikan industri akuakultur air tawar berskala kecil kerap berhadapan dengan pelbagai cabaran terutamanya pada peringkat permulaan. Antaranya cabaran yang dihadapi adalah tahap pengetahuan dan kemahiran teknikal asas dalam bidang penternakan ikan yang rendah; kekurangan bekalan benih ikan untuk aktiviti pembesaran; dan perkhidmatan pengembangan yang tidak memadai bagi kumpulan sasar yang memerlukannya. Di negara-negara seperti Cambodia, Laos, Myanmar, Madagascar dan Benin, JICA telah melaksanakan beberapa projek kerjasama teknikal bagi melaksanakan perkhidmatan pengembangan akuakultur berskala kecil. Dalam projek ini, isu-isu yang dikenalpasti telah dikaji dan diselesaikan secara holistik melalui aktiviti pembangunan modal insan penternak dan pengembangan secara Penternak-Ke-Penternak. Kejayaan ini telah menjadi inspirasi kepada JICA untuk membangunkan buku panduan ini sebagai sumber perkongsian pengalaman dan pengetahuan telah berjaya diperolehi, untuk kegunaan sebanyak yang boleh, negara dan organisasi yang berpotensi untuk menjadi rakan kerjasama.

Buku panduan ini merupakan hasil kedua yang terbit daripada kerjasama di antara JICA dan NACA (Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific), berikutan kejayaan kami dalam melaksanakan "International Symposium on Small-Scale Aquaculture Extension" pada bulan Disember 2013 di Bangkok, Thailand. Sememangnya perlu ditekankan bahawa tanpa bantuan NACA, adalah mustahil untuk kami menjayakan projek ini. Justeru itu, bagi pihak JICA, saya ingin menyampaikan penghargaan yang

ikhlas atas bantuan dan kerjasama tidak ternilai yang telah disampaikan oleh NACA.

***Makoto Kitanaka***  
***Ketua Pengarah***  
***Jabatan Pembangunan Luar Bandar***

## **Pesanan (NACA)**

Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, industri akuakultur berskala kecil telah menjadi suatu aspek yang penting dalam pelaksanaan pelbagai projek oleh Network of Aquaculture Centres in Asia Pacific (NACA). Sebagai mana yang tertera dalam mandat NACA yang berfungsi sebagai organisasi di antara kerajaan, kami bertindak untuk menggalakkan pembangunan luar bandar melalui pengurusan akuakultur dan sumber akuatik secara lestari. Seajar dengan tujuan itu, NACA sentiasa berusaha untuk meningkatkan nilai pendapatan masyarakat luar bandar, membasmi kemiskinan dan meningkatkan jaminan keselamatan bekalan makanan, di mana pengusaha ternakan ikan dan komuniti luar bandar adalah penerima utama manfaat tersebut. NACA turut melaksanakan projek bantuan untuk tujuan pembangunan dengan kerjasama pusat penyelidikan, badan kerajaan, agensi pembangunan, persatuan pengusaha ternakan ikan dan pelbagai organisasi yang lain. Selain itu, NACA turut memberikan sokongan dalam aktiviti perkongsian teknikal dan pembangunan kapasiti; pengukuhan institusi serta pembangunan polisi untuk pengurusan akuakultur dan sumber akuatik secara lestari.

Pembangunan Buku Panduan mengenai Pendekatan Pengembangan Secara Penternak-Ke-Penternak untuk Akuakultur Berskala Kecil ini dilihat menepati keperluan masa dan kesesuaian dalam usaha pelaksanaan perancangan program anjuran NACA, terutamanya dalam pembangunan dan promosi industri akuakultur berskala kecil. Hasil daripada pelaksanaan projek awalan oleh JICA di Cambodia, Lao PDR dan negara serantau denganya serta di Afrika telah menunjukkan keberkesanan kaedah pengembangan secara Penternak-Ke-Penternak yang ringkas tetapi praktikal, dalam aktiviti penternakan dan pengeluaran benih ikan. Kesan yang paling jelas dilihat di kawasan komuniti luar bandar yang mana saluran penyampaian maklumat dan pemindahan teknologi adalah sangat terhad.



Kerjasama NACA bersama dengan JICA dalam usaha pengembangan akuakultur berskala kecil ini telah terbukti untuk membuahkan kejayaan yang besar. Oleh itu, bagi pihak NACA, saya ingin menyatakan bahawa kami sangat menantikan lanjutan daripada kerjasama ini dalam menjalankan cadangan Buku Panduan ini khususnya kepada industri akuakultur berskala kecil dalam rantau Asia-Pasifik. Saya juga seikhlasnya berharap suatu kursus latihan berpandukan kepada Buku Panduan yang telah dibangunkan ini, dapat dilaksanakan di masa hadapan.

***Cherdsak Virapat, PhD***  
***Ketua Pengarah***

## Prakata

Buku Panduan ini adalah hasil daripada International Symposium on Small-scale Aquaculture Extension, yang telah diadakan di Bangkok, Thailand pada bulan Disember 2013<sup>1</sup>. Pelbagai kisah kejayaan oleh penternak berskala kecil dalam rantau benua Asia dan Afrika telah menarik perhatian kepada keberkesanan dan kebolehan-untuk-bergerak-sendiri kaedah pengembangan akuakultur secara Penternak-Ke-Penternak (PKP). Skim tersebut telah yang dibangunkan oleh JICA melalui pelaksanaan pelbagai Projek Kerjasama Teknikal bagi tujuan pembangunan luar bandar, di beberapa negara sedang membangun dalam rantau ini.

Maklumat yang terkandung dalam Buku Panduan ini kebanyakannya diperolehi daripada hasil Projek Peningkatan dan Pengembangan Akuakultur Air Tawar (Fasa 1 dan 2) yang telah dilaksanakan oleh JICA di Cambodia. Tambahan itu, hasil perbincangan dalam International Symposium turut disertakan bersama-sama dengan hasil aktiviti temuduga perseorangan bersama dengan para penternak ikan di beberapa wilayah dalam Cambodia.

Dokumen ini berfungsi khususnya sebagai panduan menjalankan pendekatan secara PKP dalam proses pengembangan akuakultur air tawar berskala kecil, yang mana pelaksanaannya adalah berdasarkan sepenuhnya kepada pengalaman dan kisah kejayaan sebenar dalam industri akuakultur air tawar di Cambodia. Selain itu, setiap topik yang terkandung di dalam Buku Panduan ini adalah terbuka kepada penyesuaian terhadap situasi tempatan sedia ada, di mana program

---

<sup>1</sup> Proceedings of the symposium is available for free download at NACA ([www.enaca.org](http://www.enaca.org)), JICA Thailand ([www.jica.go.jp/thailand/english/office/](http://www.jica.go.jp/thailand/english/office/)) and JICA ([www.jica.go.jp](http://www.jica.go.jp)) websites.

pengembangan sedang dijalankan. Tambahan lagi, adalah menjadi harapan agar Buku Panduan ini boleh digunapakai kepada operasi akuakultur berskala kecil yang lain dalam rantau ini (misalnya, akuakultur air payau dan sekitar pantai), terutamanya di kawasan luar bandar yang miskin.

## **Penghargaan**

Seikhlas penghargaan diberikan kepada JICA atas sumbangan kewangan yang telah menjadi kunci utama kejayaan penerbitan buku ini. Selain itu, ribuan terima kasih turut diucapkan kepada Dr. Eduardo Leaña, untuk sumbangan beliau sebagai penulis utama dan juga untuk dedikasi beliau dalam penyediaan Buku Panduan ini. Tambahan lagi, kakitangan Pentadbiran Perikanan Cambodia (FiA) dan para pegawai wilayah tempatan, semasa aktiviti temuduga lapangan juga telah memberikan sumbangan yang signifikan dalam menjayakan Buku Panduan ini. Penghargaan khas juga dipanjangkan kepada Encik Chin Da dalam penyediaan laporan dan gambar yang penting untuk kegunaan Buku Panduan ini. Akhir sekali, kerjasama berterusan yang diterima daripada golongan Penternak Teras dan penternak lain di wilayah Kampot, Takeo, Battambang dan Pursat di Cambodia adalah setinggi-tingginya dihargai. Kesemua sumbangan ini telah menjadi tiang kepada kejayaan penerbitan Buku Panduan ini.

## **Kandungan**

	<b>Page</b>
Pesanan (JICA)	iii
Pesanan (NACA)	vi
Prakata	viii
Penghargaan	x
1. Pengenalan	1
2. Pendekatan Secara Penternak-ke-Penternak	3
3. Peranan Kerajaan dan Agensi yang Berkaitan	6
4. Penternak Teras: Pemilihan dan Latihan	9
5. Rangkaian Penternak Teras	13
6. Pengembangan Secara Penternak-ke-Penternak	15
7. Pemantauan dan Penilaian	20
8. Senarai Rujukan	23



## **1. Pengenalan**

Industri akuakultur air tawar berskala kecil di dalam rantau ini telah lama wujud dan menjadi sumber kepada pelbagai manfaat untuk penternak luar bandar seperti sumber sara diri, bekalan nutrisi dan amalan akuakultur lestari melalui sistem penternakan berintegrasi. Di Asia, akuakultur berskala kecil juga boleh diserap masuk secara cekap ke dalam sistem ekonomi agrarian, dengan sokongan teknologi yang sesuai dan bekalan benih. (Yamao, 2013). Walaubagaimanapun, aspek pembangunan yang penting dan teknologi yang berkualiti tidak berjaya disampaikan kepada penduduk kawasan luar bandar dengan sebaiknya. Ini telah menyebabkan potensi pengeluaran akuakultur oleh komuniti luar bandar tidak dapat diterokai dengan sepenuhnya, terutamanya di negara yang sedang membangun. Selain itu, kekurangan capaian oleh penternak tempatan di negara-negara yang sedang membangun, kepada teknologi pengeluaran benih dan ternakan ikan ringkas yang telah dibangunkan, telah mengakibatkan rancangan kepada lanjutan pembangunan dan penyesuaian teknologi akuakultur yang sedia ada.

Inisiatif JICA bagi menjalankan pendekatan pengembangan teknologi secara PKP, nyata terbukti sebagai kaedah yang efektif dalam pemindahan teknologi kepada penternak ikan yang miskin di luar bandar. Kelebihan kaedah ini adalah ruang pendedahan dan sesi latihan penternak berskala kecil tempatan (penternak lelaki dan wanita) dari golongan penternak teras melalui aplikasi teknologi yang praktikal, yang mana penternak teras telah membuat ujian dan percubaan. Tambahan lagi, proses pengembangan teknologi tersebut, adalah dilakukan dalam bahasa tempatan lantas meningkatkan keberkesanan proses pemindahan teknologi tersebut. Akhir sekali, pemindahan teknologi ini telah dilaksanakan sepenuhnya berasaskan sumber tempatan yang mudah dicapai oleh penternak.

Kaedah PKP ini boleh dimulakan dengan pemberian latihan yang sesuai kepada penternak teras yang terpilih, yang mana mereka akan mengaplikasikan teknologi bagi meningkatkan pengeluaran ternakan akuakultur mereka. Selain itu, sistem ini bukan sahaja memberikan manfaat ekonomi kepada penternak teras tetapi turut meningkatkan status sosial mereka sebagai ketua komuniti dan / atau agen pengembangan. Sekiranya penternak teras telah dilatih dan dibangunkan, pemindahan teknologi akan berlaku di antara penternak teras tersebut dengan penternak-penternak tempatan terpilih yang sedia untuk mencuba teknologi tersebut. Proses ini akan berterusan di kalangan penternak, lantas membuahkan hasil yang baik kepada ramai penternak luar bandar dan membantu mereka sekurang-kurangnya dari segi aspek peningkatan pengeluaran dari ladang akuakultur mereka yang berskala kecil. Tambahan lagi, peningkatan kerjasama di antara penternak teras sebagai pengeluar / pembekal benih melalui hubungan ekonomi telah terbukti menjadi strategi yang berkesan dalam memastikan pembangunan akuakultur yang lestari.

Dalam perkongsian pengalaman oleh penternak tempatan negara tuan rumah kepada pelaksanaan projek JICA, perhatian patut diberikan kepada setiap cerita kejayaan penternak terpilih yang menyertai program ini secara sukarela (NACA JICA, 2013). Pada peringkat awal, penternak teras ini hanya mempunyai beberapa tangki dan kolam untuk operasi penternakan mereka, kemudian akan berkembang dari segi kemudahan fasiliti dan keluasan kawasan ternakan lantas telah meningkatkan pengeluaran benih (dari hatceri dan pusat asuhan) dan ikan sebagai makanan (dari kolam pembesaran). Penternak teras ini kemudiannya mampu untuk membekalkan benih ikan kepada penternak tempatan yang lain (kebiasaannya kepada mereka yang telah dilatih melalui kaedah PKP) dan hasil lain kepada pasaran tempatan sebagai pendapatan sampingan. Keterbukaan mereka untuk melatih penternak lain di dalam komuniti mereka termasuk perkongsian pengalaman dan bantuan telah menyebabkan penambahbaikan secara holistik kepada pengeluaran ikan tempatan mahupun komuniti kejiranan mereka.



Dalam beberapa kes, penternak tempatan yang telah dilatih oleh penternak teras, telah menjadi penternak teras juga, yang mana mereka telah melatih dan memberikan bantuan kepada penternak yang lain. Walau pelbagai cabaran yang dihadapi dalam pelaksanaan kaedah ini (misalnya, kriteria pemilihan awal penternak teras; kesanggupan penternak untuk menyertai program ini secara sukarela), hasil yang diperolehi daripada projek JICA yang telah dilaksanakan dalam rantau ini, telah menunjukkan keberkesanan pendekatan ini dalam memastikan pemindahan teknologi dikalangan penternak akan berterusan.

## **2. Pendekatan Secara “Penternak-ke-Penternak”**

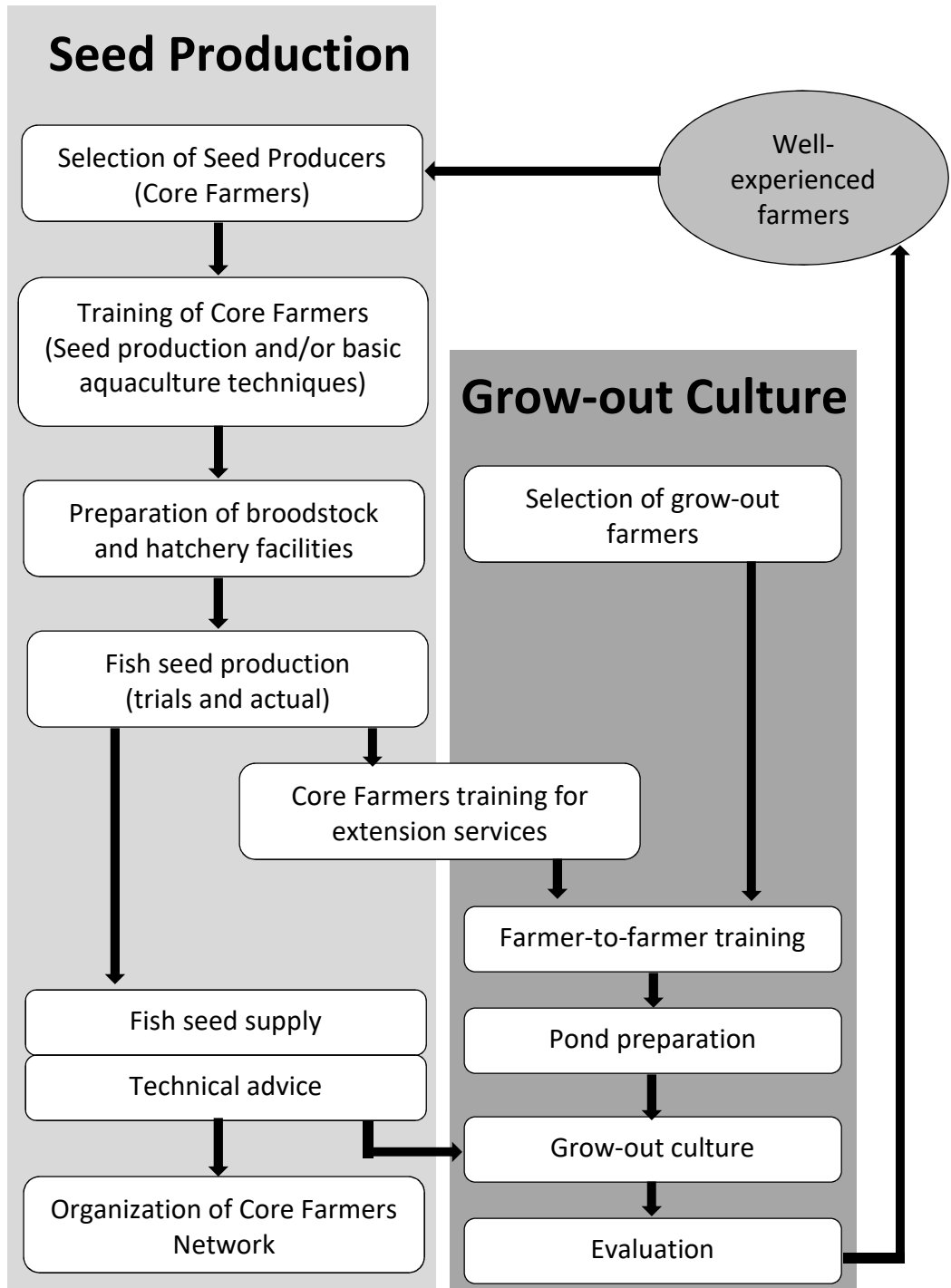
Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, banyak projek kerjasama teknikal JICA telah bertukar bentuk kajian dan pembangunan kepada bentuk penyampaian perkhidmatan pengembangan kepada penternak, dan berdasarkan perubahan ini, telah terhasilnya banyak projek yang menasaskan aktiviti pengembangan akuakultur berskala kecil (Chikami, 2013). Walaupun banyak laporan kejayaan pelaksanaan pemindahan teknologi, replikasi semula atau pengembangan usaha ini di peringkat lanjutan sukar dilaksanakan kerana kebanyakan pusat yang terlibat dalam tugas pengembangan ini tidak mempunyai pengkhususan bagi tugas pengembangan di seluruh negara. Tambahan lagi, program pengembangan kerajaan, terutamanya di kalangan negara sedang membangun, telah menghadapi pelbagai cabaran umum, seperti pemberian bajet yang tidak mencukupi, kekurangan logistik untuk tugas pengembangan dan kakitangan yang terlatih (Chikami, 2013). Gugusan cabaran ini pula ditambah dengan kekurangan benih ikan yang telah menjadi faktor pengehad utama bagi pembangunan akuakultur berskala kecil.

Bagi mengatasi cabaran-cabaran ini, kaedah PKP untuk akuakultur telah pun dicadangkan, dibangunkan dan dilaksanakan di negara-negara ASEAN

yang mana industri akuakultur air tawar berskala kecil adalah amalan ekonomi utama. Pelaksanaan program PKP di negara-negara ini bertindak sebagai tambahan kepada program pengembangan kerajaan yang sedang berjalan, bagi meningkatkan penyesuaian teknologi akuakultur yang lebih baik dan lestari, terutamanya untuk penternak luar bandar yang miskin. Salah satu daripada elemen utama kaedah PKP adalah mekanisme kelestarian-sendirinya, yang memastikan pembangunan akuakultur yang lestari, samada dengan tindakan kerajaan atau tanpanya. Situasi ini adalah seperti digambarkan dalam Rajah 1.

Kaedah PKP juga menunjukkan peluang yang tinggi untuk berjaya bagi penternak yang sedang menjalani penyesuaian kepada teknologi sekiranya masalah kewangan atau ekonomi mereka dapat dihapuskan atau dikurangkan kepada tahap yang minimum. Oleh itu, teknik penternakan ikan sebaiknya adalah berkos rendah, mudah, ringkas dan praktikal. Berdasarkan perkongsian pengalaman oleh penternak ikan yang telah melalui pendekatan ini, spesies ikan yang paling sesuai untuk digunakan dalam proses pengembangan teknologi adalah dari kategori herbivor dan omnivor seperti Nile tilapia, silver carp, common carp, mrigal, rohu dan lain-lain jenis ikan kap. Spesies-spesies ini adalah sesuai untuk kolam tanah yang kecil (kebiasaan bagi ladang berskala kecil atau perusahaan keluarga) dan sistem kultur yang memerlukan pengisian minimum (misalnya, makanan) semasa aktiviti pengkulturan. Tambahan lagi, pelaksanaan pendekatan ini turut memberikan peluang yang sama rata bagi capaian maklumat dan pembangunan kemahiran kepada penternak ikan lelaki dan wanita.

Dengan itu, hasil daripada pendekatan PKP dalam usaha pemindahan teknologi bagi akuakultur air tawar berskala kecil di negara-negara ASEAN (misalnya, Laos dan Cambodia) berpotensi untuk dilaksanakan dalam sistem akuakultur berskala kecil yang lain (misalnya, air payau dan masin). Pendekatan ini juga boleh dilaksanakan kepada negara yang sedang membangun dalam rantau yang lain yang mempunyai industry akuakultur berskala kecil.

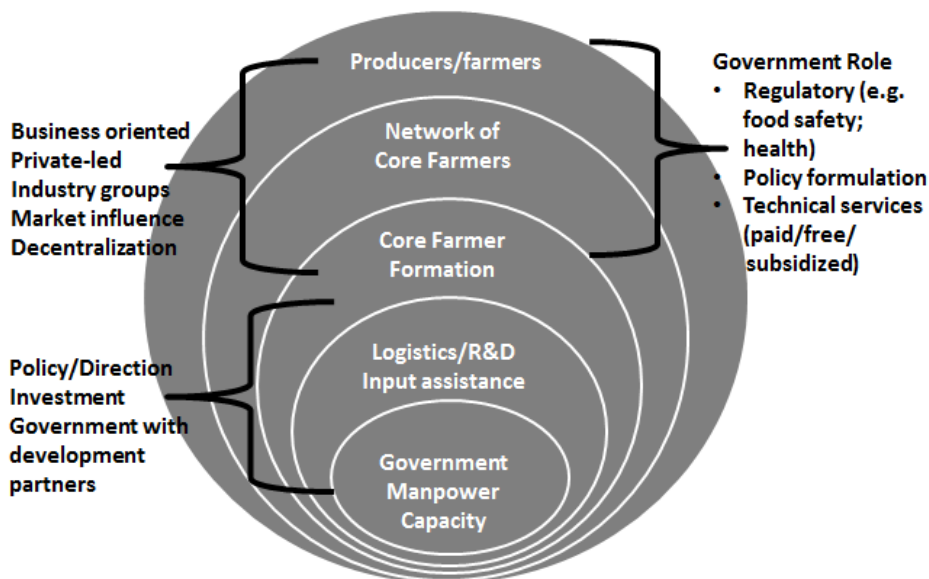


**Rajah 1.** Carta alir asas pendekatan Pengembangan secara Penternak-Ke-Penternak bagi akuakultur air tawar berskala kecil (diubahsuai daripada FiA dan JICA, 2014).

### **3. Peranan Kerajaan dan Agensi yang Berkaitan**

Kelestarian industri akuakultur berskala kecil dalam konteks persekitaran-penghasilan teknologi akuakultur adalah digambarkan seperti dalam Rajah 2 (JICA, NACA, DOF 2013). Kerajaan bertanggungjawab dan mempunyai mandat, tanpa mengambil kira status pembangunan negara, untuk menetapkan polisi dan hala tuju pembangunan akuakultur berskala kecil. Bagi aktiviti pengembangan akuakultur, kualiti dan kapasiti sumber tenaga kerajaan dan agensi yang berkaitan, adalah kunci utama kepada semua aktiviti promosi teknologi. Kerajaan dan agensi pembangunan lain boleh mempromosikan penggunaan pendekatan PKP dalam pengembangan akuakultur berskala kecil, melalui polisi yang merangsangkan, penetapan hala tuju, penyediaan infrastruktur yang kritikal dan pelaburan dalam pembangunan modal insan. Perkhidmatan seperti ini biasanya diberikan secara percuma terutamanya bagi pembangunan modal insan dan dalam kebanyakan kes, penyediaan infrastruktur berkaitan dan sokongan teknikal. Kerajaan juga mempunyai peranan penting dalam kawalan dan pemantauan isu penting lain yang berkaitan dengan akuakultur seperti kesihatan dan keselamatan makanan.

Bagi latihan dan perkhidmatan pengembangan, peranan kerajaan dan agensi pembangunan yang lain adalah penyediaan latihan dan bimbingan kepada penternak teras sehingga mereka mempunyai kapasiti dan keyakinan yang cukup dalam usaha memdekati penternak yang lain. Kerajaan juga bertanggungjawab dalam pembangunan, pengeluaran dan sebaran bahan latihan dalam bahasa tempatan. Bahan latihan ini boleh dibuat dalam bentuk poster dan bahan audiovisual yang lain dan boleh digunakan oleh kakitangan pengembangan dan penternak teras dalam perkhidmatan pengembangan mereka kepada penternak berskala kecil (contoh seperti dalam Rajah 3, poster latihan tempatan yang digunakan oleh penternak teras di Cambodia). Pemilihan dan pembangunan ladang contoh juga perlu dilaksanakan sebagai demonstrasi lapangan yang



Rajah 2. Kelestarian akuakultur berskala kecil melalui persekitaran-penghasilan teknologi akuakultur (JICA, NACA, DOF, 2013).



Rajah 3. Poster dalam bahasa tempatan (Khmer), yang digunakan untuk melatih penternak ikan tempatan semasa aktiviti pengembangan akuakultur. Gambar oleh FIA, Cambodia.

berkesan bagi menunjukkan pengurusan akuakultur yang baik dalam pengeluaran benih dan ikan makanan untuk tujuan pasaran.

Selain itu, rantai bekalan juga memainkan peranan yang penting dalam perkhidmatan pengembangan. Misalnya, pembekal makanan ikan boleh memberikan khidmat nasihat teknikal kepada penternak melalui perhubungan kerap mereka. Sebaran teknologi akuakultur yang berkaitan juga boleh dipromosikan diperingkat kebangsaan, tempatan ataupun ladang melalui penggunaan saluran media yang mudah dicapai oleh penternak (misalnya, radio dan cetakan).

### **Tugas Kakitangan Pengembangan Kerajaan**

Pegawai pengembangan yang bertugas dalam aktiviti pembangunan akuakultur bertanggungjawab perlu menjalankan aktiviti-aktiviti berikut, bagi mempromosikan akuakultur berskala kecil di peringkat komuniti (JICA dan FiA, 2014), terutamanya di kawasan miskin luar bandar:

1. Nasihat teknikal kepada penternak ikan dalam pengetahuan dan kemahiran asas akuakultur air tawar, melalui latihan jangka pendek dan lawatan pengembangan. Penternak kebiasaannya tidak akan menjalankan amalan tersebut dengan segera, justeru itu, aktiviti berterusan untuk penternak yang menjadi peserta perlu dilaksanakan bagi menggalakkan mereka untuk menjalankan amalan aktiviti akuakultur yang baik.
2. Pemantauan terhadap keadaan akuakultur dan operasi ladang melalui lawatan kerap kepada ladang (disarankan sekali atau dua kali dalam sebulan). Lawatan seperti ini akan merangsang dan mengekalkan motivasi penternak bagi meneruskan aktiviti akuakultur.
3. Kutipan dan sebaran maklumat, terutamanya pembangunan atau maklumat terkini berkenaan teknik akuakultur, bagi tujuan pembangunan kualiti aktiviti akuakultur penternak. Ini adalah sangat penting terutamanya di kawasan luar bandar atau yang terpencil kerana penternak di kawasan ini mempunyai

kekurangan dalam capaian maklumat terkini dan isu-isu lain yang berkaitan dengan akuakultur.

4. Sokongan kepada rangkaian pembekalan benih dengan mewujudkan rangkaian pasaran diantara pengeluar benih dan penternak ikan. Ini juga akan membantu dalam mencapai keseimbangan diantara bekalan dan permintaan selain mengelakkan pengeluaran benih ikan berlebihan yang akan menyebabkan pembaziran.
5. Mewujudkan rangkaian di antara kerajaan diperingkat kebangsaan atau negeri dengan bagi menyokong dan melancarkan mekanism pengembangan akuakultur yang cekap. Kebiasaannya, bahawa pihak berkuasa atau agensi pembangunan tempatan mempunyai maklumat yang sesuai berkenaan dengan komuniti yang memerlukan bantuan atau paling sesuai untuk menjalani aktiviti pengembangan.
6. Sokongan terhadap Rangkaian Penternak Teras yang bertanggungjawab bagi menjalankan aktiviti pengembangan akuakultur diperingkat akar umbi.
7. Kesemua tugas yang dinyatakan di atas perlu dilaksanakan dengan kerjasama Rangkaian Penternak Teras, yang perlu diambilkira sebagai agen pengembangan tempatan, agar usaha pengembangan yang dijalankan adalah lebih cekap dan berkesan.

## **4. Penternak Teras: Pemilihan dan Latihan**

### **Pemilihan**

Salah satu isu utama dalam kaedah pendekatan secara PKP atau berkomuniti dalam pengembangan akuakultur, adalah pemilihan individu yang mempunyai kombinasi yang sesuai diantara kemahiran dan status sosial dalam suatu komuniti, dalam proses untuk menjadi seorang Penternak Teras (PT) yang efektif dan mampu untuk melatih penternak yang lain. Pemilihan PT adalah seperti yang digambarkan dalam Rajah 3 (JICA, NACA, DOF, 2013). PT memainkan peranan yang penting dan

kritikal dalam pengembangan teknologi dan amalan pengurusan akuakultur yang baik. Mereka bertanggungjawab untuk menyediakan latihan untuk para penternak dan pengeluar benih ikan tempatan dengan lebih efektif berbanding pelaksanaan yang dilakukan oleh kakitangan pengembangan kerajaan. Dengan itu, pemilihan PT perlu dilakukan dengan menggunakan suatu set piawaian kriteria yang boleh menjamin kecekapan kemahiran penyebaran maklumat, teknologi dan amalan di ladang. Set piawaian kriteria bagi pemilihan PT juga perlu dibangunkan dengan teliti bagi meningkatkan peluang kejayaan program pengembangan akuakultur yang akan dilaksanakan. Berikut merupakan contoh kriteria pemilihan PT yang digunakan di Cambodia (Viseth et al., 2013):

- 1) Kemahiran dan pengalaman
- 2) Kemudahan (untuk benih ikan dan / atau untuk aktiviti pembesaran ikan)
- 3) Bekalan air
- 4) Status ekonomi
- 5) Komitmen (untuk menjadi PT) / pengalaman aktiviti pengembangan

Namun begitu, kriteria pemilihan PT tidak perlu terhad kepada senarai di atas, ia perlu disesuaikan kepada status industri akuakultur berskala kecil dan kapasiti semasa komuniti penternak ikan dalam wilayah atau kawasan tersebut. Misalnya, bagi negara maju yang mempunyai industri akuakultur yang lebih stabil, perlu mempunyai kriteria yang lebih tegas dalam pemilihan PT bagi menekankan kebolehan penyampaian dan pengembangan teknologi akuakultur kepada penternak berskala kecil. Peranan kerajaan dan agensi pembangunan yang lain adalah dalam memberikan latihan dan bimbingan kepada PT sehingga mereka mampu mempunyai kemahiran dan keyakinan untuk mendekati kumpulan penternak yang lain. PT yang terpilih tersebut, juga perlu mempunyai kesanggupan dan komitmen untuk bekerjasama dengan agensi kerajaan diperingkat tempatan dan kebangsaan dalam pelaksanaan aktiviti pengembangan akuakultur.



## **Latihan**

Latihan kepada PT yang terpilih sebaiknya adalah menjadi tanggungjawab kakitangan pengembangan kerajaan yang terlatih dan berpengalaman. Latihan tersebut perlu menyediakan PT untuk menguruskan ladang ternakan mereka secara lestari (samada untuk pengeluaran benih atau aktiviti pembesaran) agar mampu untuk menjadi teladan kepada penternak berskala kecil lain yang berminat melalui pelaksanaan kaedah PKP. Oleh kerana setiap PT yang terpilih mempunyai pengalaman dan kapasiti yang berbeza, sebahagian daripada pengisian program latihan perlu disediakan secara khusus bagi memenuhi keperluan, menggunakan pengalaman sediaada dan membangunkan kemahiran teknikal mereka. Berikut merupakan contoh program latihan yang disediakan untuk PT yang baru dan yang lebih berpengalaman (contoh ini diubahsuai dari program latihan yang dibangunkan oleh Pentadbiran Perikanan Cambodia untuk kakitangan pengembangan dan PT yang berada pada aras Asas dan Lanjutan; FiA dan JICA, 2014):

- Program aras asas
  - Pelatih: PT baru (permulaan dalam aktiviti pengeluaran benih ikan dan / atau aktiviti pembesaran ikan)
  - Topik: asas teknik akuakultur; teknik pengeluaran benih; latihan pengembangan
  - Kaedah latihan: ceramah dalam bahasa tempatan; latihan praktikal; lawatan ladang
  - Matlamat hasil: pembangunan kemahiran untuk memberikan khidmat nasihat kepada penternak ikan dalam asas teknik akuakultur bagi pengeluaran benih dan / atau aktiviti pembesaran ikan)
  
- Program aras lanjutan:
  - Pelatih: PT yang berpengalaman (pengeluar benih ikan; penternak aktiviti pembesaran ikan)
  - Topik: teknik akuakultur lanjutan; teknik pengeluaran benih; amalan pengurusan ladang baik; pelan kontingensi

- Kaedah latihan: ceramah, amalan pengurusan ladang di lapangan, lawatan ladang
- Matlamat hasil: kapasiti perkhidmatan pengembangan dapat ditambahbaik dalam memberikan khidmat nasihat kepada pengeluar benih ikan dan penternak aktiviti pembesaran ikan; peluasan perkhidmatan pengembangan dapat ditingkatkan dari peringkat tempatan ke peringkat wilayah atau seterusnya; keupayaan ditambahbaik dalam menggalakkan penternak lain untuk turut menjadi penternak teras.

Pengembangan kepada penternak berskala kecil perlu memfokuskan kepada pengenalan teknologi yang ringkas dan praktikal serta aspek penambahbaikan kepada amalan pengurusan ladang mereka. Justeru itu, latihan dan tugas pengembangan oleh PT perlu menggunakan skop yang sama dan melihat isu-isu berikut:

- Pemilihan kawasan / ladang yang baik
- Teknik penyediaan ladang / kolam ternakan
- Amalan pengeluaran benih dan rega yang baik
- Amalan penebaran benih yang baik
- Pengurusan makanan dan kualiti air yang baik (sekiranya perlu); dan
- Pengeluaran hasil yang bernilai tinggi melalui pelaburan yang rendah

Tambahan lagi, melalui pemerhatian, aktiviti lawatan ladang PKP secara langsung telah menggalakkan perkongsian pengalaman, masalah dan isu-isu pengeluaran ikan yang lain dikalangan penternak. Proses penerimaan maklumat dan teknologi melalui perkongsian diantara penternak juga berlaku dengan lebih mudah berbanding penerimaan maklumat dari sumber yang lain. Penternak secara umumnya akan lebih bermotivasi apabila melihat kejayaan penternak yang lain dan seterusnya bersikap proaktif untuk memperoleh ilmu dari mereka. Tambahan lagi, komunikasi yang berlaku diantara penternak dalam bahasa tempatan mereka

membolehkan proses pemindahan maklumat dan teknologi menjadi lebih cekap.

## **5. Rangkaian Penternak Teras**

Seperti yang telah dinyatakan, komunikasi secara PKP adalah lebih cekap dalam pemindahan maklumat dan perkongsian pengalaman, secara khususnya merujuk kepada isu praktikal yang wujud di dalam pengurusan hatceri dan / atau kolam pembesaran ikan. Ini merupakan suatu mekanisme pengembangan berteraskan perniagaan yang cekap. Justeru itu, Rangkaian Penternak Teras penting untuk diwujudkan bagi tujuan kesinambungan komunikasi dan pembelajaran dikalangan mereka. Kakitangan pengembangan kerajaan yang terlatih boleh membantu untuk mewujudkan Rangkaian Penternak Teras ini, yang mana seterusnya akan membantu pengeluaran benih ikan untuk menyusun dan menguruskan kumpulan mereka (Rajah 4).

Kaedah pembelajaran secara berterusan ini boleh dijalankan sama ada dalam majlis yang rasmi ataupun tidak rasmi, bergantung kepada situasi tempatan dan juga melalui mesyuarat, perbincangan dan seminar yang berilmiah.

*Rangkaian Penternak Teras yang diwujudkan di beberapa wilayah di Cambodia, di mana Projek JICA: Pengembangan dan Peningkatan Akuakultur Air Tawar (PPAAT) Siri 1 dan 2 telah dilaksanakan, mempunyai operasi sangat aktif dalam menjalankan pendekatan secara PKP bagi akuakultur air tawar berskala kecil. Peserta di dalam Rangkaian Penternak Teras yang berasal dari Wilayah Kampot, Takeo, Pursat dan Battambang telah menyediakan senarai manfaat yang boleh dicapai oleh setiap peserta:*

- *Pinjaman kewangan untuk pembinaan struktur hatceri dan aktiviti pengeluaran benih / ternakan ikan;*
- *Perkongsian saluran bekalan dan pasaran;*
- *Perkongsian sumber (misalnya, bekalan hormon untuk pembenihan aruhan).*

*Rangkaian Penternak Teras tersebut turut menjalankan mesyuarat berkala (setiap 3 ke 4 bulan) atau kerap berhubung melalui telefon dan sistem pesanan ringkas.*



*Mrs. Set Thy, President  
CF Network  
Kampot Province*

*Mr. Van Po, President  
CF Network  
Takeo Province*



**Rajah 4.** Kakitangan pembangunan kerajaan sedang memberikan khidmat nasihat dan membantu Penternak Teras dalam menyusun rangkaian kumpulan mereka. Gambar oleh FiA, Cambodia.

Berikut merupakan beberapa manfaat yang dijangka akan diterima oleh para peserta Rangkaian Penternak Teras dan juga penternak berskala kecil lain yang terlibat dalam aktiviti pembangunan mereka:

- Peningkatan kualiti teknik pengeluaran benih;
- Penjualan dan penghantaran benih ikan yang cekap;
- Penyelarasan dan permohonan bantuan teknikal atau kewangan, sekiranya diperlukan;
- Perkongsian masalah dan penyelesaian kepada asas pengurusan hatceri dan kolam ternakan ikan;
- Peningkatan capaian pasaran dan saluran pemasaran ikan;
- Operasi pengkulturan ikan yang terselaras;
- Kebolehan berniaga yang lebih mantap.

*Penternak Teras di Cambodia juga telah berjaya melaksanakan aktiviti pengembangan secara PKP dan melatih ribuan penternak lelaki dan wanita sepanjang pelaksanaan dua fasa projek JICA PPAAT (jumlah keseluruhan tempoh projek adalah sembilan tahun). Cik Set Thy, seorang Penternak Teras berasal dari Wilayah Kampot, telah melatih lebih dari 1000 penternak, yang mana kebanyakannya telah menjayakan aktiviti penternakan ikan mereka. Encik Van Po (Wilayah Takeo) dan Encik Chin Kun Ty (Wilayah Pursat) pula dilaporkan telah melatih seramai anggaran 600 ke 700 penternak setiap seorang. Anggaran 70 ke 80 peratus Penternak Teras yang dilatih di Wilayah Takeo telah menjadi usahawan berjaya dalam aktiviti penternakan ikan mereka, namun hanya 40 ke 45 penternak berjaya di Wilayah Pursat akibat masalah sumber air. Di Wilayah Battambang pula, seorang Penternak Teras, Encik Mith Pan telah berjaya melatih sekitar 400 penternak, yang mana 25 ke 30 penternak daripada mereka telah berjaya.*

*Dalam latihan tersebut, adalah penting untuk dinyatakan bahawa bukan semua peserta latihan merupakan penternak ikan tulen. Peserta sampingan tersebut menyertai latihan ini berdasarkan minat mereka untuk memperoleh pengetahuan asas berkaitan dengan aktiviti penternakan ikan. Latihan kepada para penternak ikan ini juga kebanyakannya dijalankan di dalam kawasan komuniti mereka, akan tetapi sebahagian daripada Penternak Teras juga telah memanjangkan perkhidmatan mereka kepada komuniti dan wilayah yang lain. Sesi latihan yang telah dijalankan oleh Penternak Teras tersebut adalah terbuka kepada kesemua penternak lelaki dan wanita.*

Rangkaian tersebut, apabila ditubuhkan, perlu disokong sepenuhnya oleh agensi kerajaan yang bertanggungjawab untuk perkhidmatan pengembangan akuakultur. Selain itu, penubuhan suatu bentuk pentadbiran (misalnya, pelantikan Pengerusi, Timbalan Pengerusi, Setiausaha, Bendahari) dan perlembagaan serta peraturan persatuan perlu dilakukan bagi memastikan operasi Rangkaian yang lancar dan berterusan.

## **6. Pengembangan Secara Penternak-ke-Penternak**

Pendekatan pengembangan secara PKP telah membolehkan Penternak Teras untuk melatih penternak ikan yang lain diperingkat komuniti

dengan menggunakan bahan pengembangan dan latihan dalam bahasa tempatan mereka. Bagi memperolehi kebolehan itu, Penternak Teras perlu mempelajari asas pengajaran dan pembelajaran semasa menguruskan aktiviti sesi ceramah (FiA dan JICA, 2014). Latihan yang diberikan kepada Penternak Teras ini adalah menjadi tanggungjawab kakitangan pengembangan kerajaan, termasuklah penyediaan bahan-bahan untuk latihan (buku teknikal, poster dan bahan audiovisual) yang boleh digunakan oleh Penternak Teras dalam aktiviti pengembangan mereka. Kakitangan pengembangan kerajaan juga perlu juga melatih Penternak Teras dalam pelaksanaan demonstrasi praktikal bagi asas teknik dan operasi dalam pengeluaran benih dan pembesaran ikan (Rajah 5).

Dalam latihan PKP, Penternak Teras akan mengajar asas kemahiran penternakan ikan kepada penternak yang lain di mana interaksi ini akan menggalakkan hubungan perniagaan yang rapat diantara mereka. Hubungan baik ini akan meningkatkan kelancaran pembekalan dan penghantaran bekalan serta perkongsian panduan penternakan di lapangan di kalangan penternak ikan.

Selain itu, Penternak Teras juga boleh memanjangkan latihan kepada penternak lain yang berminat untuk turut menjadi Penternak Teras. Dalam situasi sedemikian, Penternak Teras akan melatih mereka berkenaan asas kemahiran dalam pengeluaran benih ikan dan juga keperluan untuk menjadi Penternak Teras.

Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1, pengeluar benih dan penternak ikan perlu digalakkan untuk berkongsi pengalaman mereka dengan penternak lain yang berada di dalam kawasan mereka (ataupun di luar kawasan mereka). Ini adalah bagi mengembangkan teknologi dan menggalakkan ahli komuniti lain untuk menjalankan penternakan ikan (Rajah 6).



**Rajah 5.** Latihan praktikal berkenaan dengan kemahiran teknikal asas pengeluaran benih ikan yang dijalankan di lapangan semasa aktiviti pengembangan. Gambar oleh FIA, Cambodia.



**Rajah 6.** Latihan penternak ikan tempatan (untuk aktiviti pembesaran) yang dijalankan oleh Penternak Teras terlatih (pengeluar benih). Gambar oleh FIA, Cambodia.

Latihan kepada peternak perlu termasuk, tetapi tidak terhad kepada yang berikut:

1. Menambahbaik pengeluaran benih spesies ikan air tawar yang penting.
  - a. Pemilihan tapak dan pengurusan bekalan air;
  - b. Teknologi pembenihan dan teknik pembenihan secara aruhan termasuk penggunaan agen aruhan;
  - c. Pengurusan yang betul bagi kemudahan pembenihan ikan (misalnya, kolam / tangki induk, tangki hatceri, tangki penjagaan benih);
  - d. Pengurusan induk ikan;
  - e. Makanan dan teknologi pemakanan ikan;
  - f. Penuaian, pembungkusan dan penghantaran rega ikan.
2. Penambahbaikkan pengeluaran ikan makan.
  - a. Sistem kultur, termasuk penggunaan sistem berintegrasi / polikultur dan ekstensif di mana yang sesuai;

*Di Lao PDR, pendekatan secara PKP telah dijalankan melalui Projek Peningkatan dan Pengembangan Akuakultur Fasa 2 dari tahun 2005 ke 2010. Peternak Teras yang dilatih bukan sahaja telah meluaskan aktiviti penternakan ikan mereka, akan tetapi turut terlibat dalam melatih peternak ikan yang lain berkenaan dengan asas penternakan ikan.*

*Di Benin, Projek Pengembangan Akuakultur Darat telah memberikan sokongan yang baik kepada Peternak Teras dalam usaha pengeluaran benih ikan dan makanan ikan buatan sendiri. Sepanjang tiga tahun setengah pelaksanaan projek ini, seramai 2,200 peternak (lelaki dan wanita) telah dilatih melalui pendekatan PKP, yang mana pendekatan ini telah terbukti adalah berkesan dalam melatih peternak ikan yang baru mahupun yang sedia ada.*

*Hasil yang serupa juga telah diperolehi dalam pelaksanaan projek pengembangan akuakultur berskala kecil yang berbeza di Myanmar (Pengembangan Akuakultur Berskala Kecil bagi Menggalakkan Peningkatan Sara Hidup Komuniti Luar Bandar; 2009 – 2013), dan di Madagascar (Projek Akuakultur Tilapia Mahajanga, 2002 – 2004).*



- b. Sistem penternakan berintegrasi yang sesuai bagi akuakultur air tawar berskala kecil (misalnya, pengkulturan ikan-tanaman padi; pengkulturan ikan-ternakan ayam);
  - c. Sumber dan bekalan benih ikan yang berkualiti tinggi untuk tujuan penebaran;
  - d. Pemilihan tapak, rekaan dan saiz ladang;
  - e. Penyediaan dan pembajaan kolam serta pengurusan kualiti air;
  - f. Makanan dan pengurusan pemakanan;
  - g. Amalan pengurusan yang baik bagi pencegahan dan kawalan penyakit (sekiranya diperlukan).
3. Pengeluaran dan rantaian nilai yang berteraskan pasaran.
    - a. Integrasi diantara pengeluaran akuakultur dan capaian pasaran;
    - b. Pelaksanaan ladang-kontrak yang mana harga ikan untuk tujuan penebaran dan penuaian telah sedia ditetapkan, bagi mengurangkan persaingan lantas menjana pendapatan yang lebih konsisten untuk penternak ikan;
  4. Peningkatan aspek teknikal, inovasi dan pengembangan.
    - a. Penilaian amalan pengurusan yang berbeza;
    - b. Promosi akuakultur bagi spesies asal, termasuk kajian faktor tumbesaran dan kesesuaian sebagai ternakan akuakultur;
    - c. Pemantapan rangkaian PKP dan pelaksanaan skim pengurusan ladang kluster untuk penternak berskala kecil;
    - d. Promosi amalan pengurusan yang baik untuk menggalakkan penternakan ikan yang bertanggungjawab;
    - e. Mendapatkan sokongan kerajaan untuk meneruskan program pengembangan dan pelaksanaan semula program yang serupa di kawasan yang lain atau bagi sistem akuakultur yang lain (misalnya, penternakan kolam air payau).

## 7. Pemantauan dan Penilaian

Terdapat dua isu utama dalam aktiviti pengembangan akuakultur, terutamanya untuk penternak ikan berskala kecil, iaitu penyeliaan dan pemantauan. Penyeliaan boleh dilakukan melalui pemberian latihan, khidmat nasihat teknikal dan interaksi perseorangan dengan penternak ikan, seperti yang dibincangkan di atas. Pemantauan dan penilaian kepada aktiviti pengembangan perlu dilaksanakan oleh kakitangan pengembangan kerajaan dan juga Penternak Teras, yang mana mereka perlu menggalakkan para penternak ikan untuk menyimpan rekod seperti berikut dengan betul, dengan pengasingan maklumat mengikut jantina sekiranya perlu:

- Bilangan penternak yang dilatih
- Bilangan penternak yang Berjaya
- Kualiti bahan ternakan (misalnya benih ikan, makanan ikan)
- Kejayaan penternakan ikan berdasarkan masa ternakan
- Langkah-langkah yang diambil bagi menyelesaikan isu-isu yang timbul dalam perternakan ikan
- Perubahan produktiviti ternakan dan pendapatan penternak.

Pemantauan dan penilaian boleh dilakukan melalui lawatan ladang dan temuduga (samada secara rasmi ataupun tidak) dengan penternak, persatuan penternak dan juga Rangkaian Penternak Teras (Rajah 7). Di Cambodia, misalnya, penilaian prestasi Penternak Teras dan penternak lain berdasarkan prestasi pengeluaran benih dan ternakan ikan makan, dengan turut mengambilkira isu-isu yang penting dalam pengembangan akuakultur berskala kecil, adalah dilakukan melalui temuduga dan bengkel bersama penternak (FiA dan JICA, 2014). Suatu temuduga yang berbentuk separa-berstruktur telah dijalankan melalui perbualan yang tidak rasmi bersama penternak ikan bagi mengutip maklumat yang penting. Temuduga sedemikian tidak perlu mempunyai senarai soalan yang lengkap, akan tetapi kakitangan pengembangan yang terlibat perlu



**Rajah 7.** Pemantauan dan penilaian terhadap para Penternak Teras dan penternak yang lain dijalankan secara berkumpulan (gambar sebelah kiri atas) atau secara temuduga perseorangan (gambar sebelah kanan) dan juga lawatan ke ladang yang kerap (gambar bawah).

mempunyai kebebasan untuk menambah atau mengubahsuai senarai soalan tersebut, bergantung kepada situasi temuduga dan maklumbalas yang diterima daripada penternak. Kakitangan pengembangan kemudian perlu fokus kepada maklumbalas penternak bagi mengenalpasti isu sebenar yang dihadapi oleh mereka yang dalam aktiviti akuakultur dan sara hidup mereka.

Analisis kepada masalah atau isu yang ditimbulkan perlu dilakukan selepas temuduga tersebut selesai (pemantauan dan penilaian). Langkah-langkah yang praktikal dan sesuai perlu disarankan sebagai penyelesaian kepada isu dan masalah penternak ikan yang telah dikenalpasti. Ini

membantu kepada peningkatan pengeluaran benih atau ternakan ikan oleh penternak berskala kecil. Selain itu, pendekatan dengan mengambilkira jantina penternak ikan dalam suatu aktiviti atau proses penganalisan isu-isu berkaitan, adalah disarankan agar sebarang penyelesaian yang dicadangkan kepada penternak ikan lebih sensitif kepada keperluan jantina yang berbeza.

## **8. Senarai Rujukan**

- Chikami, S. (2013). JICA and small-scale aquaculture development. In: JICA, NACA and DOF, Proceedings of the International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand, and Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, Thailand. p. 1-2.
- FiA and JICA (2014). Guidelines on Aquaculture Extension – Freshwater Aquaculture Improvement and Extension Project in Cambodia, Phase 2 (FAIEX-2). Fisheries Administration in Cambodia, Phnom Penh, Cambodia and Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan. 25 pp.
- JICA, NACA and DOF (2013). Proceedings of the International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand, and Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, Thailand. 89 pp.
- Yamao, M. (2013). Further development of inland aquaculture: towards poverty alleviation and food security in rural areas. In: JICA, NACA and DOF, Proceedings of the International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand, and Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, Thailand. p. 3-4.
- Viseth, H., C. Da and Y. Niwa (2013). Small-scale aquaculture extension implemented by the freshwater aquaculture improvement and extension project phase 2 (FAIEX-2) in Cambodia. In: JICA, NACA and DOF, Proceedings of the International Symposium on Small-scale Freshwater Aquaculture Extension. Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand, and Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, Thailand. p. 20-22





**Japan International Cooperation Agency**



**Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific**

