

Proceedings from Workshops on Management Strategy Evaluation of Data- Limited Fisheries: Towards Sustainability – Applying the Method Evaluation and Risk Assessment Tool to Seven Indonesian Fisheries

Editors

Neil Loneragan, Budy Wiryawan, Adrian Hordyk,
Abdul Halim, Craig Proctor, Fayakun Satria and
Irfan Yulianto



2021



IPB University
— Bogor Indonesia —

© Murdoch University 2021

This work is copyright. Apart from any use as permitted under the Copyright Act 1968, no part may be reproduced by any process without prior written permission from Murdoch University, Murdoch, Western Australia, Australia, n.loneragan@murdoch.edu.au

Loneragan, N.R., Wiryawan, B., Hordyk, A.R., Halim, A., Proctor, C., Satria, F., Yulianto, I., (Eds), 2021. *Proceedings from Workshops on Management Strategy Evaluation of Data-Limited Fisheries: Towards Sustainability – Applying the Method Evaluation and Risk Assessment Tool to Seven Indonesian Fisheries*. Murdoch University, Western Australia, and IPB University, Indonesia, 185 pp.

ISBN 978-0-646-82951-7



Technical editing by Leigh Findlay

Design by Neil Loneragan, Budy Wiryawan, Irfan Yulianto and Leigh Findlay

Cover design by Rifky, Irfan Yulianto and Budy Wiryawan

1. Executive Summary

Neil R. Loneragan^{1,2*}, Budy Wiryawan^{2*}, Irfan Yulianto^{3,2}, Abdul Halim², Adrian Hordyk^{4,1}, Craig Proctor⁵ and Fayakun Satria⁶

1 Environmental and Conservation Sciences and Harry Butler Institute, Murdoch University, Perth, Western Australia, Australia

2 Department of Fisheries Resources Utilization, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, IPB University, Bogor, Indonesia

3 Wildlife Conservation Society – Indonesia Program, Bogor, Indonesia

4 Blue Matter Science, 2150 Bridgman Ave, North Vancouver, BC, Canada

5 CSIRO Oceans and Atmosphere, Tasmania, Australia

6 Research Institute for Marine Fisheries, Ministry of Marine Affairs and Fisheries, Cibinong, Indonesia

* Corresponding authors: n.loneragan@murdoch.edu.au and bud@psp-ipb.org

Citation:

Loneragan, N.R., Wiryawan, B., Yulianto, I., Halim, A., Hordyk, A., Proctor, C., Satria, F., 2021. Executive Summary. In: Loneragan, N.R., Wiryawan, B., Hordyk, A.R., Halim, A., Proctor, C., Satria, F., Yulianto, I. (Eds), *Proceedings from Workshops on Management Strategy Evaluation of Data-Limited Fisheries: Towards Sustainability – Applying the Method Evaluation and Risk Assessment Tool to Seven Indonesian Fisheries*. Murdoch University, Western Australia, and IPB University, Indonesia [ISBN 978-0-646-82951-7], pp. 1–9.

Indonesian capture fisheries are among the most productive fisheries worldwide; several feature in the five highest-producing fisheries globally. Statistics for 2018 from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) show that the overall landings of marine fish in Indonesia rank a global second. Moreover, the importance of small-scale Indonesian fisheries is underscored by the number of livelihoods they support. These proceedings report the findings from two workshops held to consolidate the available information on and evaluate management strategies for seven data-limited fisheries in Indonesia. The work builds on previous Australia–Indonesia collaborations in marine fisheries research, including three projects conducted by the Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR): (1) *Capacity development to monitor, analyse and report on Indonesian tuna fisheries; 2005–2010* (ACIAR Project FIS/2002/074), (2) *Developing new assessment and policy frameworks for Indonesia’s marine fisheries, including the control and management of Illegal, Unregulated and Unreported Fishing* (ACIAR Project FIS/2006/142), and (3) *Developing research capacity for management of Indonesia’s pelagic fisheries resources* (ACIAR Project FIS/2009/059).

The focus of the workshops also aligns with the priorities identified by the *Strategic plan for ACIAR engagement in developing Indonesia’s capture fisheries research and management capacity* (ACIAR Project FIS/2011/030), and with research priorities for the emerging Fisheries Resources Centre Network of Indonesia.

The workshops aimed to give participants an understanding of the general framework of fisheries management, and how to use various sources of data for managing stocks and assessing alternative management strategies, particularly for data-limited fisheries. The workshops also highlighted the value of ‘data-rich’ fisheries and how to move fisheries

toward this status over time. The training was designed to give participants experience in evaluating data-limited fisheries using sources of information and tools for assessing and evaluating management options. Participants included professionals in the Indonesian Ministry of Marine Affairs and Fisheries (MMAF), academics and research students in Indonesian universities, and professionals in marine non-government organisations (NGOs). Training progressed in two workshops. Workshop 1 introduced several topics and concepts: the process of evaluating management strategies and the use of the data-limited methods toolkit (DLMtool, <https://www.datalimitedtoolkit.org/>); synthesising data and information; current and potential regulations for future management of priority fisheries in Indonesia; potential methods of data-limited assessment to apply to these fisheries (i.e. length-based spawning potential ratio); and identifying management options that might be implemented for the fisheries. In Workshop 2, participants were trained in the approach and use of the Method Evaluation and Risk Assessment application (MERA, <https://www.merafish.org/>) in DLMtool in order to evaluate management options for the focus fisheries from Workshop 1.

Seven working groups each investigated one fishery. The seven fisheries were chosen on the basis of the intensity of fishing, the value of the fishery, the conservation status of the stocks, and/or the collection of fishery-independent data on the fishery or the biology of the target species. The fisheries comprised Blue Swimmer Crabs (*Portunus pelagicus*) in the Java Sea; Scalloped Spiny Lobster (*Panulirus homarus*) in the waters of southern Java; Scalloped Hammerhead Shark (*Sphyrna lewini*) from Tanjung Luar, Lombok; Redbelly Yellowtail Fusilier (*Caesio cuning*) in the waters of the Karimunjawa Islands in the Java Sea; Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) in central Indonesian waters; Leopard Coral Grouper (*Plectropomus leopardus*) in Sumbawa waters; and Humpback Red Snapper (*Lutjanus gibbus*) in the waters of Banten province, southwestern Java. Data on the fish stocks, the fisheries, current management regulations in the fisheries, and future management options were assimilated in a standard template. The discussions and working groups were guided by a series of overview presentations: evaluating management strategies in fisheries; the stock assessment process in Indonesia; data-collection systems for Indonesian tuna fisheries; socioeconomic dimensions and traditional practices in Indonesian fisheries; small-scale fisheries and assessing grouper and snapper in eastern Indonesia; and the initiative for developing harvest strategies for grouper fisheries on Sumbawa and associated fish sampling by the Wildlife Conservation Society – Indonesia Program (WCS-IP).

1.1. Biology, fisheries and evaluation

The Indonesian archipelagic waters are divided into 11 Fisheries Management Areas (FMAs). Each FMA is considered a geographical unit; within the FMAs, nine main species groups are evaluated by the National Commission on Fish Stock Assessment of Indonesia: crabs, Blue Swimmer Crabs, lobsters, squid, small pelagics, large pelagics, demersal species, reef species, and penaeid shrimp. Large tuna are assessed separately following the protocols of the Western and Central Pacific Fisheries Commission (WCPFC). The current method of assessment for the nine species groups uses a surplus

production model to determine a total allowable catch and optimal fishing effort for each of the groups in each FMA (i.e. 99 assessments).

The species examined in these workshops have diverse life-history strategies and are found in a variety of areas within the 11 FMAs. The Blue Swimmer Crab has a maximum age of 2–3 years, while the Scalloped Spiny Lobster, Redbelly Yellowtail Fusilier and Skipjack Tuna live for about 10 years. The Scalloped Hammerhead Shark (*S. lewini*) and some of the groupers (*P. leopardus*) and snappers (*L. gibbus*) live for more than 20 years. The types of fisheries for these species also differ markedly, ranging from those using traps and gillnets (*P. pelagicus*, *P. homarus*) to those using longlines (*S. lewini*), a variety of handlines, and spearguns (*C. cuning*, *P. leopardus* and *L. gibbus*). Skipjack Tuna are captured with the greatest diversity of methods: longlines, purse seines, handlines, pole and line, and gillnets (with or without fish aggregating devices).

Each working group completed the information on their fishery, including summarising new management strategies that might be applied to their fishery. The groups built an operating model for their fishery with the MERA application; 20 management procedures (e.g. catch controls, effort controls, spatial management) were evaluated in the management planning mode in MERA. Although MERA usually evaluates each procedure as a stand-alone procedure, multiple measures can be considered; for example, total allowable effort (TAE), size limit and spatial closures could be combined as one management procedure (written as *R* functions) and imported into MERA for evaluation.

Working groups discussed the results of the simulations and considered which management approaches were likely to be most suitable for achieving the objectives of the fishery. This information was documented systematically within the MERA application and forms the basis for constructing a fisheries operational model. The model simulates different management strategies over time and assesses the effects of these strategies on both long-term sustainable fishing and short-term yield of the fishery. Information on the biology of the stocks, their current status, the fishery, and the fishery's current and potential management are documented as part of the information-gathering phase within MERA (following the MERA questionnaire). This information is used to conduct a quantitative risk assessment that evaluates the probability of overexploiting the resource. In addition, the information is used to evaluate a range of potential management options to determine which approaches are most likely to meet the management objectives. A key part of the MERA approach is to develop a transparent and reproducible framework for decision making in fisheries management in which (a) all decisions and assumptions are documented and (b) all sources of uncertainty are accounted for in the analyses.

Small-scale fisheries form a significant component of fishing in all seven case studies. In Indonesia, such fisheries operate under unique conditions – they are not required to pay a license fee or to land fish at an official landing site, and can fish in all waters (inshore of 4 nautical miles and offshore). Consequently, unreported catch from these fisheries is considerable, and data from official landings possibly represents under 60% of the total

catch. These attributes of small-scale fisheries make management procedures based on total allowable catch (TAC) difficult to implement. The MERA simulations and working-group discussions indicated that procedures based on total allowable effort (TAE), size limits and spatial closures are more likely feasible in these seven fisheries. However, more data on size at maturity and the spatial dynamics of the fish stocks are needed to build confidence in these measures. To implement new regulations, authorities would need to consult with fishers and the fishing industry to ensure that both parties understand the reasons for these regulations and that fishers will comply with them. Here NGOs can play a vital role by acting as an interface between government, fishers and the fishing industry. Further, because small-scale fisheries are so important in Indonesia, socioeconomic indicators should be included when evaluating fisheries and their management – topics for future research and workshops.

The workshops have strengthened existing collaborations and networks in Indonesia and provided a greater understanding of the research, management processes and harvest strategies in Indonesian fisheries. Priority areas for research and management were identified for each fishery. In addition, the workshops highlighted an important area for development: the need to communicate science and the implications of stock assessments to fishers and industry stakeholders. NGOs such as the WWF, the Wildlife Conservation Society – Indonesia Program, *Yayasan Konservasi Alam Nusantara* (YKAN) and *Yayasan Masyarakat Dan Perikanan Indonesia* (MDPI) play a vital role in educating fishers and the fishing industry about the practical application of research and policy.

1.2. Recommendations

The following recommendations were developed from the workshop findings and discussions during the workshops:

1. Develop and test protocols to collect data for estimating the scale of unreported catches in the fisheries examined.
2. Inform government of the extent of small-scale fishing and the likely consequences for catch statistics, assessing stock and evaluating management strategies.
3. Develop custom management procedures by combining several management measures (e.g. effort controls, spatial closures and size limits) into one procedure and evaluating its performance through further development of the MERA platform.
4. Develop priorities for biological research on selected species in the Fisheries Management Areas of Indonesia, and implement research on the age, growth and reproduction of priority species in Indonesian waters.
5. Identify training priorities for achieving sustainable fisheries in Indonesia.
6. Incorporate socioeconomic factors when assessing fisheries and evaluating management options.
7. Investigate collecting new socioeconomic information. For example: fishery networks in the fisheries and key actors in these networks (including supply and value chains); perceptions of fishers (and other associated people) about their fishery, its current management and future management options; and fishers' likely responses to changes in management.

8. Identify potential pathways to develop and implement modern fisheries management rights, based on traditional tenure and measures, for small-scale fisheries in communities with the enabling conditions.
9. Foster ongoing partnerships between government, academics and nongovernment agencies that further the goals of sustainable fisheries management, and identify mechanisms for long-term funding of these partnerships.

1.3. Ringkasan Eksekutif

Perikanan tangkap di Indonesia merupakan salah satu perikanan di dunia yang paling produktif; beberapa diantaranya berada pada posisi lima tertinggi dalam produksi perikanan global. Data statistik sejak tahun 2018 dari Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (UN-FAO) menunjukkan bahwa jumlah seluruh ikan-ikan laut yang didaratkan di Indonesia menduduki peringkat ke-dua dunia. Selanjutnya, pentingnya perikanan skala-kecil di Indonesia dikuatkan dengan banyaknya mata pencaharian yang disediakannya. Prosiding ini melaporkan temuan-temuan dari dua lokakarya yang dilakukan untuk mengkonsolidasikan informasi yang tersedia dan mengevaluasi strategi pengelolaan untuk tujuh perikanan data-terbatas di Indonesia. Kegiatan ini dibangun dari kerjasama sebelumnya antara Australia-Indonesia dalam penelitian perikanan laut, termasuk tiga proyek yang dilaksanakan oleh Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR): (1) *Capacity development to monitor, analyse and report on Indonesian tuna fisheries; 2005–2010 (ACIAR Project FIS/2002/074)*, (2) *Developing new assessment and policy frameworks for Indonesia's marine fisheries, including the control and management of Illegal, Unregulated and Unreported Fishing (ACIAR Project FIS/2006/142)*, and (3) *Developing research capacity for management of Indonesia's pelagic fisheries resources (ACIAR Project FIS/2009/059)*.

Fokus dari lokakarya juga selaras dengan prioritas yang diidentifikasi di dalam *Strategic plan for ACIAR engagement in developing Indonesia's capture fisheries research and management capacity (ACIAR Project FIS/2011/030)*, dan dengan prioritas penelitian dari Jejaring Pusat Sumberdaya Ikan Indonesia.

Lokakarya bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada peserta mengenai kerangka umum pengelolaan perikanan, dan bagaimana menggunakan berbagai sumber data untuk mengelola stok dan mencari tahu strategi pengelolaan alternatif, khususnya untuk perikanan dengan data terbatas. Lokakarya juga menyoroti pentingnya perikanan 'data-kaya' dan bagaimana menggerakkan perikanan menuju kepada status tersebut seiring perjalanan waktu. Pelatihan dirancang untuk memberikan peserta pengalaman dalam mengevaluasi perikanan data-terbatas menggunakan sumber-sumber informasi dan alat-alat untuk menilai dan mengevaluasi pilihan-pilihan pengelolaan. Peserta meliputi para profesional di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), akademisi dan mahasiswa yang melakukan penelitian di universitas di Indonesia, dan para profesional di lembaga-lembaga non pemerintah (LSM) bidang kelautan. Pelatihan dilaksanakan di dalam dua lokakarya. Lokakarya 1 memperkenalkan beberapa topik dan konsep: proses-proses mengevaluasi strategi pengelolaan dan penggunaan perangkat untuk metoda-metoda

data-terbatas (DLMtool, <https://www.datalimitedtoolkit.org/>); melakukan sintesa data dan informasi; peraturan-peraturan saat ini dan yang potensial untuk pengelolaan perikanan prioritas di Indonesia dimasa yang akan datang; metoda-metoda yang potensial untuk pendugaan data-terbatas yang diterapkan dalam perikanan tersebut (yaitu: rasio potensi pemijahan berbasis panjang), dan mengidentifikasi pilihan-pilihan pengelolaan yang mungkin bisa diterapkan untuk perikanan tersebut. Pada Lokakarya 2, peserta dilatih dalam menggunakan dan menerapkan sebuah aplikasi Method Evaluation and Risk Assessment (MERA, <https://www.merfish.org/>), didalam perangkat DLM untuk mengevaluasi pilihan-pilihan pengelolaan untuk perikanan yang menjadi fokus pada Lokakarya 1.

Tujuh kelompok kerja dibentuk yang masing-masing menelaah satu jenis perikanan. Ketujuh jenis perikanan dipilih berdasarkan intensitas penangkapan, nilai dari perikanan, status perlindungan dari stok, dan/atau pengumpulan data survei perikanan (*fishery-independent data*) terkait, atau informasi biologi dari spesies target. Perikanan tersebut terdiri dari Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Laut Jawa; Lobster pasir (*Panulirus homarus*) di perairan selatan Jawa; Hiu martil (*Sphyrna lewini*) dari Tanjung Luar, Lombok; Ekor kuning (*Caesio cuning*) di perairan Kepulauan Karimunjawa di Laut Jawa; Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan Indonesia tengah; Kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) di perairan Sumbawa dan Kakap merah (*Lutjanus gibbus*) di perairan propinsi Banten, barat daya Pulau Jawa. Data dikumpulkan kedalam format baku stok ikan, perikanan, aturan-aturan pengelolaan yang berlaku untuk perikanan saat ini, dan potensi pilihan-pilihan pengelolaan dimasa datang. Jalannya diskusi dan kelompok kerja diperkaya dengan presentasi tinjauan mengenai penilaian strategi pengelolaan perikanan, proses-proses pendugaan stok di Indonesia, sistem pengambilan data untuk perikanan tuna Indonesia, perikanan skala kecil dan penelitian kerapu dan kakap di Indonesia timur, dan inisiatif untuk mengembangkan strategi tangkap (*harvest strategy*) untuk perikanan kerapu di Sumbawa serta pengambilan sampel perikanan yang terkait oleh *Wildlife Conservation Society – Indonesia Program* (WCS-IP).

1.4. Biologi, perikanan dan evaluasi

Perairan kepulauan Indonesia terbagi dalam 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP). Setiap WPP dianggap sebagai satu kesatuan geografis; di dalam WPP, sembilan kelompok spesies utama dievaluasi oleh Komisi Nasional Pengkajian Sumberdaya Ikan: kepiting, rajungan, lobster, cumi-cumi, ikan pelagis kecil, ikan pelagis besar, ikan demersal, ikan karang, dan udang penaeid. Spesies tuna berukuran besar dievaluasi secara terpisah mengikuti protocol dari Komisi Perikanan Pasifik Barat dan Tengah (*Western and Central Pacific Fisheries Commission/WCPFC*). Metoda pendugaan terhadap sembilan kelompok spesies saat ini menggunakan *surplus production model* untuk menetapkan total tangkapan yang dibolehkan dan upaya tangkapan yang optimal untuk setiap kelompok disetiap WPP (99 pendugaan).

Spesies yang diteliti dalam lokakarya ini memiliki strategi riwayat kehidupan (*life history*) yang beragam dan ditemukan di berbagai kawasan di dalam 11 WPP. Rajungan memiliki usia maksimal 2–3 tahun, sementara Lobster pasir, Ekor kuning dan Cakalang hidup

selama sekitar 10 tahun. Hiu martil (*S. lewini*) dan jenis kerapu (*P. leopardus*) and kakap (*L. gibbus*) hidup lebih dari 20 tahun. Jenis perikanan untuk spesies tersebut juga sangat berbeda, berkisar dari menggunakan perangkap dan jaring insang (*P. pelagicus*, *P. homarus*) hingga rawai (*S. lewini*), berbagai jenis pancing, dan panah (*C. cuning*, *P. leopardus* and *L. gibbus*). Cakalang ditangkap menggunakan metoda yang sangat berbeda-beda: rawai, jarring lingkaran, pancing ulur, huhate dan jarring insang (dengan atau tanpa rumpon).

Setiap kelompok kerja melengkapi informasi mengenai perikanan, termasuk meringkas strategi pengelolaan yang baru yang mungkin bisa diterapkan untuk perikanan tersebut. Setiap kelompok mengembangkan sebuah model operasional untuk perikanan mereka masing-masing, menggunakan MERA Shiny-App; 20 prosedur pengelolaan (sebagai contoh kendali penangkapan, kendali upaya, pengelolaan spasial) dievaluasi di dalam moda perencanaan pengelolaan MERA. Meskipun MERA biasanya mengevaluasi setiap prosedur sebagai prosedur yang berdiri sendiri, berbagai opsi pengelolaan dapat dipertimbangkan; sebagai contoh, total upaya yang diperbolehkan (*total allowable effort/TAE*), pembatasan ukuran, dan penutupan spasial bisa dikombinasikan ke dalam satu prosedur pengelolaan (ditulis sebagai fungsi-fungsi dari *R*) dan diimpor ke dalam MERA untuk dievaluasi.

Kelompok kerja membahas hasil-hasil simulasi yang dilakukan dan mempertimbangkan pengelolaan mana yang kemungkinan besar paling sesuai untuk mencapai tujuan-tujuan dari perikanan. Informasi ini didokumentasikan secara sistematis ke dalam aplikasi MERA, yang membentuk landasan untuk membangun sebuah model operasional perikanan. Model mensimulasikan beberapa strategi pengelolaan dengan jangka waktu tertentu dan menilai pengaruh dari strategi-strategi tersebut terhadap penangkapan ikan berkelanjutan jangka panjang dan hasil jangka pendek dari perikanan. Informasi perihwal biologi dari stok, statusnya saat ini, perikanan, dan pengelolaan perikanan yang ada dan yang potensial, didokumentasikan sebagai bagian dari fase pengumpulan informasi di dalam MERA (sesuai dengan daftar pertanyaan MERA). Informasi digunakan untuk melakukan pendugaan resiko secara kuantitatif yang mengevaluasi probabilitas dari pemanfaatan sumberdaya secara berlebihan. Informasi juga dipergunakan untuk mengevaluasi kisaran dari potensi opsi-opsi pengelolaan guna menentukan pendekatan mana yang paling mungkin memenuhi tujuan-tujuan pengelolaan. Satu bagian kunci dari pendekatan MERA adalah mengembangkan kerangka yang transparan dan bisa disusun kembali (*reproducible*) untuk pengambilan keputusan di dalam pengelolaan perikanan dimana (a) semua keputusan dan asumsi-asumsi terdokumentasikan dan (b) semua sumber-sumber ketidakpastian dipertimbangkan di dalam analisa.

Perikanan skala-kecil menjadi komponen perikanan yang sangat signifikan di dalam ketujuh studi kasus. Di Indonesia, perikanan tersebut beroperasi dibawah kondisi yang unik – mereka tidak diwajibkan untuk membayar biaya perizinan atau mendaratkan ikan di suatu tempat pendaratan resmi, dan bisa menangkap ikan diseluruh perairan (dibawah 4 mil dan lepas pantai). Konsekuensinya, tangkapan yang tidak dilaporkan di dalam perikanan ini sangat besar, dan data dari tempat pendaratan resmi barangkali mewakili

dibawah 60% dari total tangkapan. Atribut dari perikanan skala-kecil, membuat penerapan prosedur pengelolaan berbasis total tangkapan yang diperbolehkan (*total allowable catch/TAC*) sulit diterapkan. Simulasi MERA dan diskusi kelompok kerja menunjukkan bahwa prosedur yang berbasis pada total upaya yang diperbolehkan (*total allowable effort/TAE*), pembatasan ukuran tangkapan, dan penutupan spasial terlihat paling mungkin bisa diterapkan pada ke-tujuh perikanan tersebut. Meskipun demikian, diperlukan lebih banyak data mengenai ukuran saat dewasa dan dinamika spasial dari stok ikan untuk membangun kepercayaan terhadap langkah-langkah pengelolaan tersebut. Untuk menerapkan aturan baru, otoritas pengelola perlu berkonsultasi dengan nelayan dan industri perikanan untuk memastikan bahwa keduanya memahami alasan dibalik regulasi tersebut dan nelayan akan patuh terhadapnya. Disini LSM bisa memainkan peran penting dengan bertindak sebagai titik temu antara pemerintah, nelayan dan industri perikanan. Kemudian, oleh karena perikanan skala-kecil sangat penting di Indonesia, indikator-indikator sosial ekonomi harus disertakan pada saat melakukan evaluasi perikanan dan pengelolaannya – topik untuk penelitian dan lokakarya dimasa mendatang.

Lokakarya-lokakarya ini telah memperkuat kerjasama dan jejaring yang ada di Indonesia dan memnerikan pemahaman yang lebih dalam tentang penelitian, proses-proses pengelolaan dan strategi penangkapan pada perikanan Indonesia. Area-area prioritas untuk penelitian dan pengelolaan diidentifikasi untuk masing-masing perikanan. Sebagai tambahan, lokakarya juga menyoroti sebuah area untuk pengembangan: perlunya mengkomunikasikan sains dan implikasi dari pendugaan stok kepada pemangku kepentingan nelayan dan industri. LSM-LSM seperti WWF, the Wildlife Conservation Society – Indonesia Program, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) and Yayasan Masyarakat Dan Perikanan Indonesia (MDPI) memainkan peran yang sangat penting dalam memberikan pembelajaran kepada nelayan dan industri perikanan mengenai penerapan secara praktis dari penelitian dan kebijakan.

1.5. Rekomendasi untuk dipertimbangkan

Rekomendasi berikut, berhasil dikembangkan dari temuan dan diskusi selamat lokakarya:

1. Mengembangkan dan menguji protokol pengumpulan data untuk menduga skala besaran tangkapan yang tidak dilaporkan pada perikanan yang dikaji.
2. Menginformasikan kepada pemerintah mengenai cakupan dari perikanan skala-kecil dan konsekuensinya bagi pendataan statistik hasil tangkapan, pendugaan stok dan evaluasi strategi pengelolaannya.
3. Menyusun prosedur pengelolaan yang disesuaikan dengan mengkombinasikan sejumlah langkah-langkah pengelolaan ke dalam satu prosedur (sebagai contoh, kendali upaya, penutupan spasial, dan batasan ukuran) dan mengevaluasi kinerjanya. Catatan: pengembangan platform MERA akan bermanfaat sebagai bagian dari kegiatan ini.
4. Menyusun prioritas penelitian biologi untuk spesies yang ditentukan di WPPNRI dan melakukan penelitian mengenai umur, pertumbuhan dan reproduksi dari jenis jenis ikan prioritas di perairan Indonesia.

5. Mengidentifikasi prioritas pelatihan untuk pencapaian perikanan yang berkelanjutan di Indonesia.
6. Menyertakan pertimbangan sosial-ekonomi ke dalam pendugaan perikanan dan evaluasi alternatif pengelolaan.
7. Melakukan penelitian dan pengumpulan informasi sosial-ekonomi terkait dengan, sebagai contoh, (a) jejaring dalam perikanan tangkap, dan aktor kunci di dalam jejaring (termasuk rantai pasok dan nilai), (b) persepsi dari nelayan dan pihak terkait dengan nelayan pada perikanan terkait, pengelolaan yang ada saat ini, dan potensi pilihan-pilihan pengelolaannya di masa mendatang, dan (c) kemungkinan perubahan respon mereka di dalam pengelolaan.
8. Mengidentifikasi cara mengembangkan dan menerapkan hak pengelolaan perikanan berdasarkan tradisi dan kebijakan lokal, bagi masyarakat dengan mempertimbangkan berbagai kondisi yang memungkinkannya.
9. Mendorong secara terus-menerus kemitraan antara pemerintah, akademisi, lembaga non-pemerintah untuk memperbaiki perikanan dan mengidentifikasi berbagai mekanisme untuk pembiayaan kerjasama tersebut dalam jangka panjang.