



Visión general del sector acuícola nacional Indonesia



- I. **Características, estructura y recursos del sector**
 - a. **Resumen**
 - b. **Historia y visión general**
 - c. **Recursos humanos**
 - d. **Distribución y características de los sistemas de cultivo**
 - e. **Especies cultivadas**
 - f. **Sistemas de cultivo**
- II. **Desempeño del sector**
 - a. **Producción**
 - b. **Mercado y comercio**
 - c. **Contribución a la economía**
- III. **Promoción y manejo del sector**
 - a. **Marco institucional**
 - b. **Legislación y regulaciones**
 - c. **Investigación aplicada, educación y capacitación**
- IV. **Tendencias, asuntos y desarrollo**
- V. **Referencias**
 - a. **Bibliografía**
 - b. **Vínculos relacionados**

Características, estructura y recursos del sector

Resumen

Indonesia es un archipiélago con más de 17 000 islas y una costa de aproximadamente 81 000 km. El área potencialmente útil para el desarrollo de la acuicultura es de 26 606 000 hectáreas. La acuicultura juega un importante papel en la reducción del desempleo. En 2003 habían 2 284 208 familias dedicadas a la industria acuícola, representando aproximadamente el 40 por ciento del número total de personas empleadas en el sector pesquero.

La acuicultura en Indonesia se practica en aguas dulces, salobres y marinas, empleando una amplia gama de especies, instalaciones y métodos. La acuicultura de agua dulce empezó su desarrollo a finales de la década de 1970 cuando hubo un incremento significativo de producción de acuicultura en aguas dulces como resultado de la introducción de nuevas tecnologías de cultivo, lo que contribuyó a la disponibilidad de semilla producida en incubadoras y el desarrollo de alimentos balanceados. Las especies más comúnmente cultivadas son la carpa común (*Cyprinus carpio*), bagre (*Clarias* spp., *Pangasius* spp.) y tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*). En 1978, se incrementaron significativamente las áreas de estanques de aguas salobres con el desarrollo exitoso de la técnica de la ablación del pedúnculo ocular y el rápido crecimiento de laboratorios o incubadoras de camarón. En las Provincias del Sur de Sumatra y Lampung los estanques de aguas salobres del sector privado se expandieron para desarrollar estanques para el cultivo a gran escala utilizando el Sistema de Estado Núcleo. Los camarones Penaeidos y el sabalote o milkfish (*Chanos chanos*) son los productos más comunes. La maricultura sólo se ha desarrollado en los últimos diez años, y está dominada por las especies de cabrillas tales como la cabrilla o mero jorobado (*Cromileptes altivelis*) y la cabrilla o mero pardo (*Epinephelus fuscoguttatus*) así como algas marinas (*Eucaema* spp. y *Gracilaria* spp.).

En 2003, las áreas utilizadas para cultivos tanto dulceacuícolas como de aguas salobres fueron de 250 276 ha y 480 762 ha, respectivamente. Las especies marinas fueron cultivadas en una superficie total de 981 ha. La acuicultura contribuyó con el 20,6 por ciento del total de la producción de pescado a nivel nacional. Aproximadamente un 90 por ciento del total de la producción del país se consume internamente. El consumo de pescado por cápita fue de aproximadamente 24,67 kg/año en el 2003.

La información relativa a las exportaciones pesqueras no distinguen los productos acuícolas de aquellos obtenidos por captura. El camarón es el producto principal de exportación pesquera y contribuyó con el 52 por ciento del valor y el 16 por ciento del volumen en 2003.

Historia y visión general,

La acuicultura es un componente pesquero importante de Indonesia, que contribuye a la seguridad alimentaria nacional, ingreso y generación de empleo así como de captación de divisas. Otro impacto positivo es que reduce la presión sobre los recursos naturales marinos. Recientemente, el desarrollo de la acuicultura en Indonesia se ha acrecentado y es considerado de vital importancia para el desarrollo económico rural.

Indonesia es un archipiélago con una longitud costera de 81 000 km aproximadamente y por tanto tiene un vasto potencial para la acuicultura. El área potencial estimada para esta actividad es de 7 231 039 ha compuestas de 3 775 539 ha para maricultura (52,21 por ciento) (DGA, 2004), 1 225 000 ha acuicultura de aguas salobres (16,94 por ciento) (DGA, 2003), y 2 230 500 ha acuicultura dulceacuícola (30,85 por ciento). El área existente destinada a la acuicultura, sea marina, de aguas salobres o dulces sólo representa el 0,03 por ciento, 39,25 por ciento, y 11,22 por ciento del área potencialmente utilizable, respectivamente.

La acuicultura y la captura pesquera de aguas interiores contribuye con el 26 por ciento del total de la producción de pescado del país (MMAF, 2003). La producción acuícola total se incrementó a un ritmo aproximad del 10 por ciento anual, de 600 384 toneladas en 1993 a 1 137 153 de toneladas en 2002 como resultado de la innovación tecnológica, la expansión de áreas disponibles y la oferta de semilla de calidad apropiada. La acuicultura se practica en aguas frescas, salobres y marinas, empleando una variedad de métodos e instalaciones productivas. Los sistemas de cultivo varían de extensivos a intensivos dependiendo de la densidad de organismos acuáticos, el nivel de empleo de insumos y las características del manejo. El significativo crecimiento del sector acuícola es el resultado de la alta prioridad brindada al desarrollo de la acuicultura desde 1980, lo que a su vez fue impulsado por la gran demanda de productos pesqueros, especialmente en las zonas remotas y la imposición de una veda a la pesca de arrastre en 1980.

La acuicultura de agua dulce empezó con la siembra de carpa común en estanques domésticos en el Occidente de Java durante la ocupación Holandesa, a mediados del siglo XIX y la subsiguiente expansión a otras zonas de las islas de Java, Sumatra y Sulawesi a principios del siglo XX. Sin embargo, sólo fue a finales de la década de 1970, que se observó un notable incremento de la producción de la acuicultura de aguas dulces. Esto fue el resultado de la introducción de nuevas tecnologías de cultivo, lo que contribuyó a la disponibilidad de producción de semilla de incubadoras y el desarrollo de alimentos balanceados. Las especies más comúnmente cultivadas son la carpa común (*Cyprinus carpio*), tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) y el gourami gigante (*Osphronemus goramy*). La carpa común es la especie predominante, cuya producción conforma aproximadamente la mitad de toda la producción acuícola de agua dulce. El rápido incremento de la importancia de la carpa común se produjo como resultado del desarrollo de cultivos en jaulas flotantes en el sistema del Río Citarum donde se localizan una serie de represas. Otra especie, la tilapia del Nilo, que se había introducido a Indonesia en 1969, está tomando importancia al crecer su producción de 31 217 toneladas en 1999 a 71 789 toneladas en 2003 (DGA, 2004). El cultivo de peces ornamentales de agua dulce también se ha expandido impulsado por la gran demanda para exportación y el fuerte apoyo gubernamental. Esta industria, conformada por una amplia gama de productores, desde pequeños productores artesanales hasta productores comerciales de gran escala, genera más de 20 millones de dólares EE.UU. anuales partir de la exportación de 30 a 40 millones de peces. Con el advenimiento de la enfermedad producida por el virus KHV (Koi herpes virus) que afectó el cultivo de la carpa, muchas granjas incubadoras y de cría de carpa común han cambiado su actividad a la producción de especies de peces ornamentales para el mercado de exportación.

Por su parte, el cultivo de peces en estanques de aguas salobres, principalmente en la Isla de Java, es una antigua tradición de Indonesia que se ha practicado como actividad de subsistencia por más de 400 años. Las zonas de estanques de aguas salobres fueron ampliadas significativamente por el sector privado en las Provincias de Sumatra y Lampung para generar cultivos a gran escala utilizando el "Sistema de Núcleo Estatal". El sabalote (*Chanos chanos*) y la lisa (*Mugil spp.*) son las especies que tradicionalmente se han criado en aguas salobres. En términos de valor, los camarones peneidos constituyen el producto principal, contribuyendo con el 80 por ciento del valor total de las exportaciones pesqueras. Sin embargo, debido a la aparición de la enfermedad de la mancha blanca, que ocasionó la muerte masiva en estanques, la producción del camarón tigre virtualmente permaneció estancada en aproximadamente 90 000 toneladas de 1997 a 2001. Para compensar la caída, el gobierno introdujo el cultivo del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) y el camarón azul (*Penaeus stylirostris*), que son más resistentes que el camarón tigre, y ahora se cultivan exitosamente en el Este de Java, Lampung y Bali (Ablaza, 2003).

Los principales maricultivos en Indonesia incluyen las siguientes especies: diversos especies de peces óseos, moluscos, algas, así como otras especies que incluyen al pepino de mar. Entre los peces destacan

la lubina, los meros y los pargos, con una producción de 8 760 toneladas en 2002 (DGA, 2004), ya que alcanzan un alto valor en los mercados de exportación. Los alevines de mero jorobado y del mero tigre se producen en incubadoras y granjas de Bali hasta lograr una talla que va de 3 a 10 cm de longitud y se venden a las granjas de engorda tanto en otros sitios de Indonesia como en el extranjero.

Se cultivan y comercializan cuatro especies de algas: (*Eucheuma cottonii*, *E. spinosum*, *Gracilaria* spp. y *Gelidium* spp.), bien sea en fresco o secas y procesadas para las industrias farmacéuticas, de procesamiento de alimentos y de cosméticos. La producción de algas marinas ha mostrado mayores tasas de crecimiento que el cultivo del camarón, incrementando de aproximadamente 58 217 toneladas en 1985 a 115 764 toneladas en 1990 y 223 080 en 2002 (DGA, 2003). Al menos el 70 por ciento de la producción de algas marinas se exporta como materia prima (seca cruda), en tanto que el 30 por ciento restante se procesa como carragenato, produciendo aproximadamente de 1 000 a 2 000 toneladas anuales.

Recursos humanos,

En general, las habilidades de los productores acuícolas se han desarrollado desde hace mucho tiempo. El desarrollo de la tecnología en esta actividad se ha alcanzado con base en la experiencia y transferencia de tecnología entre ellos mismos. El principal insumo, es la participación de la mano de obra en el cultivo de peces. En el año 2003, la acuicultura empleó de manera directa aproximadamente a 2 284 208 personas, incluyendo a quienes laboran en estanques dulceacuícolas (54 por ciento), arrozales (24 por ciento), estanques de aguas salobres (16 por ciento), maricultura (4 por ciento) y cultivos de jaulas flotantes (2 por ciento).

En cultivos de agua salobre, la mayor parte de las familias (55 por ciento) involucradas en la acuicultura tienen menos de 2 ha, mientras que el 27 por ciento tienen de 2 a 5 ha, 12 por ciento tienen de 5 a 10 ha, y sólo el 6 por ciento tienen más de 10ha de tierra. En cultivos de agua dulce, el 64 por ciento de las familias poseen menos de 0,1 ha, 22 por ciento tienen entre 0,1 y 0,5 ha, 9 por ciento tienen entre 0,3 y 0,5 ha, y sólo el 5 por ciento tienen más de 0,5ha.

El prominente papel desempeñado por las mujeres en la producción, procesamiento y comercialización de la piscicultura artesanal ha sido reconocida, y se han hecho esfuerzos para el mejoramiento de sus condiciones de vida así como para aminorar los desequilibrios entre hombres y mujeres. El objetivo básico de incorporar mano de obra femenina en el desarrollo piscícola es generar una equidad con los hombres, lo que les permitirá mejorar el nivel nutricional y de vida de sus familias, a través del incremento de la productividad y autoestima. Si se satisfacen los requerimientos de las mujeres en cuanto al desarrollo de habilidades, conocimiento y empleo de tecnologías apropiadas, también estarán en mejor posición para contribuir al bienestar de la comunidad en lo social y económico.

Distribución y características de los sistemas de cultivo,

En 2003, el área ocupada por estanques de aguas salobres fue de 480 762 ha o 53 por ciento del área potencialmente útil para la acuicultura. El cultivo de camarón ocupó el 40 por ciento, el sabalote 30 por ciento y el policultivo de ambas especies 30 por ciento. Aproximadamente el 75 por ciento de las granjas utilizan tecnologías tradicionales (extensivas); otras utilizan las semi-intensivas (15 por ciento) e intensivas (10 por ciento). El promedio de producción acuícola en aguas salobres se incrementó de manera constante a una tasa de un 5 por ciento anual, alcanzando 501 977 toneladas en 2003. Los principales productores son Sulawesi del Sur (19 por ciento), seguido por Java Oriental (17 por ciento), Java Occidental (14 por ciento), Java Central (13 por ciento) y Lampung (8 por ciento).

En 2003, los sitios con mayor proporción de áreas con potencial productivo que estaban siendo utilizadas, fueron Java (43,18 por ciento) y Sulawesi (20,86 por ciento). De manera similar, la principal área destinada al maricultivo fue Sulawesi (65,59 por ciento) incluyendo Gorontalo, Sulawesi del Sur y Sulawesi del Norte, en tanto que Bali y Nusa Tenggara juntos, participaron con aproximadamente 23,82 por ciento. Aparte de éstas, las principales áreas de estanques de aguas salobres fueron las de Java (32,39 por ciento), Sulawesi (28,16 por ciento) y Sumatra (22,66 por ciento). La Isla de Sumatra para aguas salobres, tuvo la mayor superficie (73,15 por ciento) y cultivo en jaulas (85,47 por ciento), pero Java tuvo mayor cantidad de granjas de cultivo con jaulas flotantes (68,14 por ciento) y arrozales (71,67 por ciento).

En 2003 la superficie total de agua dulce destinada a la acuicultura alcanzó 250 276 ha con un crecimiento anual de 2,05 por ciento. La contribución de los arrozales fue el más alto (60 por ciento) con un área de 151 414 ha, seguida de estanques (39 por ciento) alcanzando 97 821 ha. La acuicultura de

agua dulce produjo 472 973 toneladas en 2003 comparadas a las 334 085 toneladas en 1999, lo que significó un incremento del 9,09 por ciento anual. El crecimiento en la producción, se interpreta como el resultado de la expansión de las áreas de cultivo en estanques, al utilizarse estanques abandonados y la excavación de otros nuevos, mientras que el incremento de la productividad fue principalmente el resultado de innovaciones tecnológicas. Las cinco principales provincias productoras de peces de agua dulce fueron Java Occidental (34 por ciento), Java Oriental (13m³ por ciento), Sumatra Occidental (8 por ciento), Java Central (7 por ciento) y Sumatra del Sur (5 por ciento).

En 2003, los principales productores de maricultivos fueron las provincias de Java Occidental (19 por ciento), Java Oriental (12 por ciento), Sulawesi Oriental (11 por ciento) y Bali (10 por ciento), alcanzando una producción total de 249 242 toneladas con una tasa de crecimiento de 17,37 por ciento anual. Por regiones, Bali alcanzó la mayor producción de maricultura (44 por ciento), seguida de Sulawesi del Sur (14 por ciento) y Nusa Tenggara Occidental (13 por ciento).

Especies cultivadas,

Las especies que contribuyeron en mayor proporción al valor de la producción de la acuicultura (superior al 75 por ciento del total) fueron: productos de maricultura, específicamente, mero (74 208 dólares EE.UU.) y perlas (47 660 dólares EE.UU.); camarón tigre (662 594 dólares EE.UU.), sabalote (166 987 dólares EE.UU.) y el camarón banana (105 294 dólares EE.UU.) en aguas salobres; y carpa común (181 908 dólares EE.UU.), bagre (41 241 dólares EE.UU.) y tilapia del Nilo (23 653 dólares EE.UU.) en aguas dulces.

En los inicios del desarrollo acuícola en aguas salobres, especialmente en Java Oriental, se seleccionó el sabalote como especie a ser producida. Como consecuencia del desarrollo tecnológico para la producción de camarón tigre y camarón blanco debido a su alto precio, el cultivo del sabalote fue sustituido por el policultivo de camarón y peces o el cultivo de camarón solo. Los productos de cultivo en estanques son la carpa común, tilapia, tawes, bagre terrestre, gourami gigante, sepat siam y mujair. Mediante la domesticación de especies de río, muchos productores diversificaron sus cultivos, especialmente con el camarón gigante de río (*Macrobrachium rosenbergii*) y el pseudo-bagre patin (*Pseudopangasius nasutus*) ya que tienen mejores precios. Con la expansión de la demanda, las especies de peces producidas en jaulas flotantes en aguas dulces, la producción se ha diversificado y además de la carpa común, se ha incluido la tilapia del Nilo y bagre. En comparación con otros cultivos, la maricultura se adoptó más recientemente y aún se practica sólo en pequeña escala, excepción hecha del cultivo de perlas que se ha desarrollado a escala industrial en algunas áreas de Nusa Tenggara Occidental, Nusa Tenggara Oriental, Sulawesi del Sudeste y Maluku, y las algas marinas en Bali y Sulawesi del Sur. Los productos básicos desarrollados por la maricultura son los meros, ostra perlífera, algas marinas, lubina y la concha rosario rosada.

Asimismo, a fin de diversificar las especies cultivadas, el gobierno ha introducido algunas especies exóticas tales como la carpa herbívora china, tilapia híbrida de la provincia china de Aiwan, tilapia roja y la sepa de tilapia GIFT de Filipinas así como peces ornamentales de África y Sudamérica. Actualmente, las especies cultivadas son muy numerosas y existen otras tales como la perla de caracol, la lubina, algas marinas y el pepino marino, de las cuales es difícil dimensionar la producción.

Desde 1993, la disminución en la producción de camarón tigre gigante (*Penaeus monodon*) en Indonesia ha propiciado que algunos productores de camarón hayan importado otras especies tales como el camarón blanco (*Penaeus vannamei*) y el camarón azul (*Penaeus stylirostris*), conocidos por tener una mejor productividad que el camarón tigre. El camarón *P. vannamei* se introdujo a Indonesia desde Hawaii en el año 2000 y en julio de 2001 el gobierno lo declaró como un producto de superior calidad que podría cultivarse con mayor éxito mediante el empleo de tecnologías intensivas y con mayor resistencia a enfermedades, crecimiento más acelerado y tolerancia mejorada a las fluctuaciones ambientales. Se iniciaron cultivos experimentales que posteriormente se elevaron a niveles comerciales. El cultivo del *P. vannamei* se impuso en casi todos los estanques intensivos de Lampung, Java Oriental y Bali, con una productividad aproximada de 8–10 toneladas/ha anuales. Sin embargo y a pesar del éxito, este camarón resultó ser portador del virus del Síndrome de Taura (TSV) lo que desincentivó a todos los camaronicultores. Adicionalmente, otra limitante fue la creciente demanda de su semilla, a un ritmo mayor que la tasa de crecimiento y producción de reproductores. Como resultado, no se ha podido evitar el uso de reproductores locales producidos en los mismos estanques de cultivo, sobre todo porque producir así los reproductores resulta más fácil y más barato que importarlos. El camarón azul (*Penaeus stylirostris*), importado desde Hawaii en 2000, también fue declarado por el gobierno, como un producto superior en mayo de 2002. Sin embargo, a diferencia del *P. vannamei*, los camaronicultores no respondieron tan favorablemente y el cultivo del camarón azul creció lentamente y en algunas áreas no se llegó a desarrollar. Tecnológicamente, el camarón azul no se puede cultivar con densidades tan altas como las del camarón blanco (más de 70 organismos/), pero tiene un crecimiento muy rápido de 3,5–4 g/semana

comparado con el del camarón blanco que es de aproximadamente 1,37 g/semana.

A fin de apoyar el desarrollo de la acuicultura, especialmente por el Programa de Intensificación de la Acuicultura, se requieren suministros abundantes de pies de cría o progenitores y de semilla, para satisfacer la demanda adecuadamente en calidad y cantidad. En respuesta a esta necesidad, el gobierno estableció en Centro Nacional de Reproductores (NBC) así como Centros Regionales de Reproductores (RBC) para camarón, mero, tilapias y algas, cuyas principales actividades son la recolección de reproductores y pre-reproductores de todas las aguas territoriales de Indonesia, la producción de pre-reproductores y la implementación del programa de cría. Para el camarón tigre, esto se ha logrado mediante la caracterización del camarón tigre existente y se han realizado trabajos preliminares para el programa a fin de seleccionar los reproductores nacionales de camarón tigre, en tanto que para el mero se efectúa a través de la estrategia nacional de investigación, que se implementará por parte de instituciones relacionadas, tales como Instituciones de Educación Superior e Institutos de Investigación. El Centro Nacional de Reproductores y los Centros Regionales de Reproductores han producido pre-reproductores de *P. vannamei*, *P. stylirostris*, *P. merguensis* y YY superhembras de tilapia.

Sistemas de cultivo,

Dado el alto potencial en términos de áreas en que se puede cultivar, el gobierno está comprometido con la promoción de la producción del camarón, dado que tiene un alto valor económico y es competitivo en el mercado mundial. La tecnología empleada en el cultivo del camarón tigre es de nivel bajo (extensivo), mediano (semi-intensivo) y alto (intensivo), de acuerdo a las diferencias en la construcción de estanques, densidades, calidad del agua y manejo de la alimentación.

El cultivo en estanques, generalmente se realiza de manera tradicional en traspatios o estanques cercanos. Con dimensiones aproximadas a los 1 000 m², densidades de 5–10 piezas/m² m³, talla de semilla de 8–12 cm, y un período de cultivo de 3–4 meses, el estanque presenta un 80 por ciento como tasa de supervivencia, una relación de conversión de 1,2 y producción de 2 toneladas por cosecha, resultando una talla de 250 a 300 g/pieza. Desde 1960, el sistema de agua corriente, adoptado de Japón, se ha desarrollado en Indonesia. Generalmente, en este sistema, el estanque de concreto es cuadrado o de forma triangular, con dimensiones de 50–100 /unidad, con una biomasa a la siembra de semilla de 100 g a una densidad de 5–10 piezas/m². La carpa común es el principal producto, siendo la producción de aproximadamente 1 tonelada/unidad/cosecha, o superior.

El cultivo en jaulas es tiene un carácter más comercial y constituye la principal fuente de ingresos para los que lo llevan a cabo. En los ríos o canales que generalmente se encuentran en Java, las dimensiones de las jaulas son de aproximadamente 4x2x1 m/unidad, en tanto que en Sumatra y Kalimantan, suelen ser más grandes, de 4x2x2 m/unidad. El cultivo en jaulas flotantes de redes se ha desarrollado en lagos y presas. Las jaulas se dejan a la deriva en aguas territoriales, empleando una estructura de bambú o barras metálicas a las que se adosa una red para conformar la jaula flotante, unidas a boyas, contenedores o espuma de estireno. La jaula se hace de redes de polietileno, con cuatro unidades de 7x7x2,5 m/unidad, se mantienen densidades de 50–70 organismos/m³ y semillas de 30–50 g/pieza. Tras un período de 3–4 meses, la producción alcanza entre 5 y 6 toneladas/unidad/cosecha.

Cultivo en arrozales: requiere que en las instalaciones se disponga de un criadero de alevines para después cultivarlos en jaulas o redes flotantes. Las especies que se cultivan varían de acuerdo a los requerimientos de los acuicultores, i.e. carpa común, tawes, sepat siam y aún tilapias; el período de crecimiento es de 30 días. El cultivo en arrozales abarca tres etapas: 'Penyelang' (previo a la siembra del arroz), 'Tumpang Sari' (simultáneo a la siembra del arroz) y 'Palawija' (entre dos temporadas de siembra de arroz).

La maricultura generalmente se practica mediante el uso de balsas para el cultivo tanto de peces como de algas. Las balsas se construyen como jaulas cuadradas de 8x8 m, conformados por cuatro unidades de 3x3x3 m cada uno. Los marcos de las jaulas se elaboran con bambú, madera, acero o tubería de plástico y se equipan con flotadores. Las especies de peces, más frecuentemente cultivadas son el mero pardo (*Epinephelus fuscoguttatus*) y el mero jorobado (*Cromileptes altivelis*). Para el primero de ellos, la densidad de siembra es de 150–200 organismos/m³ con talla de 5–25 g. Tras 7 meses de crecimiento, los peces alcanzan un 95 por ciento de supervivencia, con una producción de 1 000 kg/balsa/ciclo con una talla de cosecha entre 400 y 500 g. En el caso del mero jorobado, con la misma densidad y talla de siembra, tras un período de cultivo de 12 meses, los peces alcanzan un 90 por ciento de supervivencia y una producción de 1 000 kg/balsa/ciclo con una talla de cosecha entre 400 y 500 g.

Cultivo de algas, generalmente se practica mediante cuatro métodos: el método libre que se realiza en áreas cuya base es arenosa o de lodo arenoso; el método flotante en áreas con oleaje; método de línea flotante que es el más común debido a su gran durabilidad y la facilidad de obtención de artes y

materiales de cultivo; y el que combina el método flotante y de líneas flotantes. Cada método depende de las condiciones de las aguas territoriales en que se practique el cultivo.

Desempeño del sector

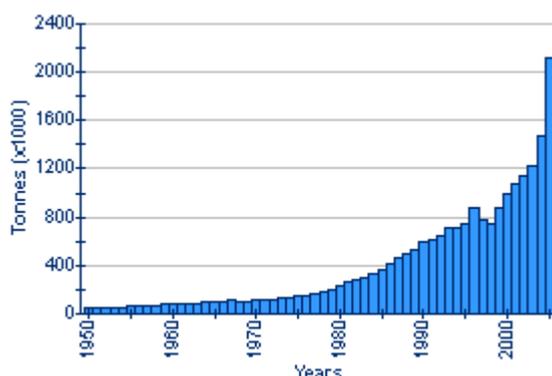
Producción

En el período 1999–2003, la producción total acuícola se incrementó de 882 989 toneladas en 1999 a 1 228 559 toneladas, alcanzando un valor de 1 715 901 000 dólares EE.UU. en 2003 (FAO, 2005), con una tasa de crecimiento anual del 8,5 por ciento. Este crecimiento fue el resultado de innovaciones tecnológicas, la expansión de la superficie destinada a esta actividad y la disponibilidad de semilla adecuada y de buena calidad.

El gráfico abajo muestra la producción acuícola total en Indonesia según las estadísticas FAO:

Producción de la acuicultura reportada en Indonesia (a partir de 1950)

(Fao Fishery Statistic)



Mercado y comercio

La expansión del comercio internacional de productos pesqueros ha excedido el crecimiento total de la producción de peces en el mundo. La participación de Indonesia en la producción mundial total fue de 37 851 356 toneladas en 2003, representado el 3 por ciento. Esta cifra sitúa a Indonesia como el tercer país productor, después de China (60,2 por ciento) e India (5,82 por ciento).

Los productos pesqueros de exportación (incluyendo los generados por captura y los cultivados) crecieron constantemente durante el período 1999–2003. El volumen total se incrementó en 10,53 por ciento anual, pasando de 644 604 toneladas en 1999 a 857 783 toneladas en 2003. Según el valor, la tasa de crecimiento anual fue cercana al 0,66 por ciento, incrementando de 1 605 421 000 dólares EE.UU. en 1999 a 1 643 542 000 dólares EE.UU. en 2003.

El mercado de exportación podría desarrollarse aún más, ya que Indonesia produce especies y productos procesados que tienen una alta demanda en el extranjero. Por ejemplo, las principales exportaciones acuícolas son camarón (fresco, congelado y enlatado), cangrejo (fresco, congelado y enlatado), ancas de rana (frescas y en frío), algas marinas (secas), peces ornamentales (dulceacuícolas y de maricultivos), moluscos (mejillones y caracoles), perlas y otros, incluyendo productos de captura tales como atún, medusas y peces de arrecife, así como aceite de pescado y galletas de camarón.

En 2003, Indonesia exportó productos pesqueros a más de 210 países de destino. Los principales países receptores fueron Japón, Hong Kong, Singapur, Malasia, EUA, Francia, la Provincia China de Taiwan, Sur Corea, Australia, China, Alemania, Reino Unido, Holanda y Tailandia.

El camarón, tanto de acuicultura como de captura, desempeña un importante papel en las exportaciones, contribuyendo con el 52 por ciento en valor y 16 por ciento en volumen (2003). El volumen exportado se incrementó en 6 por ciento anual, de 109,651 toneladas en 1999 hasta 137,636 toneladas en 2003. De hecho, el precio promedio de las exportaciones camaroneras de Indonesia decrecieron a un ritmo de 6,24 por ciento anual, de 8,11 dólares EE.UU./ kg en 1999 hasta 6,18 dólares EE.UU./kg en 2003.

El mero es la especie más cara de los peces de arrecife. La demanda local es más bien limitada. Actualmente la producción de los países ASEAN tales como Indonesia, Tailandia, Filipinas y Malasia se exporta por vía aérea. En el contexto de los países asiáticos, Japón constituye el Mercado más importante de peces. El mero también es popular en Hong Kong, Taiwán, Corea y Singapur. El transporte de peces a mercados distantes a más de cien millas puede afectar a los peces, por lo que se requieren cuidados especiales. Con este propósito se considera necesario un transporte y sistemas de mercadeo eficientes, lo que supone que sean adecuadamente planeados e implementados.

El crecimiento de las exportaciones de algas marinas fue relativamente alto, alcanzando las 40 162 toneladas, equivalentes a 20 511 000 dólares EE.UU. en 2003. Los principales países de destino de este producto fueron China, Hong Kong, Dinamarca, Filipinas y España. Si bien su participación en valor de 20 511 dólares EE.UU. del total de las exportaciones pesqueras de Indonesia fue relativamente pequeño, contribuyendo con sólo el 1,25 por ciento, hay perspectivas de importante crecimiento de este producto.

Los canales de comercialización tradicionales de pescado predominan para las áreas rurales. La mayor parte de los productos pesqueros, sean frescos o secos (procesados) se distribuyen mediante sistemas tradicionales de mercadeo y generalmente la cadena concluye en el mercado interno. Los productores de exportación tienen vínculos funcionales con compañías de gran escala, de tipo industrial que operan bajo un esquema de integración vertical para las ventas, articulando todas las actividades por estas empresas. Las empresas camaroneras operan bajo un esquema nuclear estatal, bajo acuerdos de co-inversión con acuicultores cuya producción es adquirida por las empresas exportadoras.

En el sistema tradicional de comercialización del pescado, los productos cambian de manos varias veces hasta llegar al punto de venta final. Se involucran muchas personas en la compra y distribución: pasando desde pescado fresco hasta productos procesados al mayoreo. En áreas remotas, es muy limitado el acceso a los canales de distribución del pescado fresco, así que el producto se comercializa procesado de alguna forma, por ejemplo salado y secado al sol, o cocido con grandes cantidades de sal.

En la mayoría de los casos, los pequeños productores no tienen acceso a una amplia gama de posibles compradores ni oportunidades de procesamiento. Los comerciantes privados, intermediarios o agentes comercializadores adquieren la mayor parte de los productos acuícolas, incluyendo los alevines, con mínima participación de las mujeres en estos procesos. Los intermediarios locales han desempeñado el papel de comercializadores desde el sitio de la producción hasta las plantas procesadoras y supermercados; los intermediarios urbanos se desempeñan como agentes locales introductores de materia prima a los intermediarios regionales. Estos últimos comúnmente ofrecen préstamos a la unidad de procesamiento para la adquisición de la materia prima o bien extienden pequeños créditos a los productores como mecanismo para garantizar que el producto les sea vendido a ellos.

En las capitales de la mayoría de distritos, existen mercados públicos, con áreas específicamente designadas para la venta del pescado. Los mayoristas lo distribuyen al consumidor final. En las grandes ciudades, los mercados públicos abastecen las necesidades diarias del público en cuanto a peces, particularmente para los consumidores de ingresos medios a bajos. Las cadenas de modernos supermercados se han establecido en las ciudades y se orientan principalmente a las clases medias y altas. En estos casos se despliega mayor atención en cuanto a la higiene y salubridad de los productos pesqueros húmedos y secos.

Existen diversas disposiciones gubernamentales destinadas al etiquetado y certificación así como a las instituciones responsables de estas actividades. Con base en el Decreto Ministerial del Ministerio de Agricultura, número 752/Kpts/OT.210/10 /1994 del w de octubre de 1994, y el Decreto No. 562/Kpts/OT.210/6/97 de fecha 6 de junio de 1997, el permiso de Manejo Ambiental y el permiso de Monitoreo Ambiental se emiten una vez que la empresa productora obtiene el permiso de ubicación o la autorización principal, previamente al inicio de las obras de construcción. Adicionalmente, el reglamento de Gobierno número 752/Kpts/ OT.210/10/1994 establece los Lineamientos Técnicos sobre los Permisos de Monitoreo Ambiental.

La infraestructura de apoyo para el manejo y procesamiento de productos es responsabilidad del gobierno, excepto en los casos de las empresas de gran escala. El propósito de ello es garantizar el control de calidad y la supervisión del manejo y tecnologías de procesamiento, desempeño de los sitios de cultivo; el monitoreo y apoyo para la protección ambiental son facultad de un organismo responsable.

Con el fin de proteger a los consumidores nacionales y extranjeros, el gobierno de Indonesia ha emitido una normatividad relacionada a la supervisión y control de calidad de los productos pesqueros y la implementación de la normatividad gubernamental, mediante el Decreto No.41/Kpts/IK.210/1998 referente al Sistema Integral de Manejo de la Calidad de los Productos Pesqueros y el No.14128/Kpts/IK.130/1998 referente a los Lineamientos de Implementación del Sistema de Manejo Integral de la Calidad de los Productos Pesqueros.

Los principales aspectos mencionados en estos decretos se refieren a que cada unidad de procesamiento debe solicitar: (i) Certificado de Procesamiento Apropriado, (ii) Certificado de Procesamiento de Pescado, y (iii) Programa Integral de Manejo de la Calidad, basado en el sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, un sistema de control de procesos diseñados para la identificación y prevención de riesgos microbianos y de otros tipos en la producción de alimentos). Adicionalmente, toda la exportación pesquera, requiere que se disponga de un Certificado Integral de Calidad o un Certificado de Salud emitido por el Laboratorio de Inspección Pesquera y Control de Calidad. También estipula que un Inspector de Pesca y de la autoridad pesquera provincial, deberán supervisar la implementación de estas regulaciones para todo el territorio de Indonesia.

Las regulaciones sobre la supervisión de la calidad y el control por el gobierno de Indonesia han sido aceptadas por diversos países tales como los de la Unión Europea, mediante Decisión de la Comisión No.324/94/EC de fecha 19 de mayo de 1994 relativa al "establecimiento de condiciones especiales para la importación de pescado y productos pesqueros originarios de Indonesia"; lo mismo aplica para el pescado y productos pesqueros hacia Canadá y Estados Unidos de Norteamérica, mediante un Memorando de Entendimiento similar.

Contribución a la economía,

Actualmente, Indonesia es el noveno mayor productor pesquero del mundo. De 1999 a 2003, la producción piscícola se incrementó en un 8,5 por ciento anual, en promedio, de 4 952 mil toneladas en 1999 a un estimado de 5 961 miles de toneladas en 2003, con una quinta parte de la producción proveniente de la acuicultura. La acuicultura es una importante fuente de empleo, generando ingresos a un estimado de 2 384 208 unidades familiares ocupadas en acuicultura en áreas marinas, estanques de aguas salobres, estanques dulceacuícolas, cultivos en jaulas en aguas dulces y arrozales (MMAF, 2004).

La producción acuícola se ha incrementado dramáticamente desde la década de 1980, particularmente para la mayoría de productos (camarón, sabalote, tilapia y carpa), algunos de los cuales se han duplicado y otros cuadruplicado. En 2003, el producto total de la acuicultura fue de 1 228 miles de toneladas, conformando aproximadamente el 20,63 por ciento del total de la producción pesquera del país. En el mismo año, los camarones pendidos, el cangrejo y las algas contribuyeron con un 16,05 por ciento, 1,40 por ciento y 4,68 por ciento, respectivamente al total de las exportaciones pesqueras y de productos acuáticos y generaron una captación de divisas extranjeras superior a 1 643 542 miles dólares EE.UU. en un solo año (ADB, 2004).

La acuicultura ha desempeñado un papel cada vez más importante para la economía de Indonesia, garantizando la disponibilidad de alimentos, y asegurando la nutrición a las familias a la vez que mejora la calidad de vida en las comunidades rurales pobres. Además de contribuir con la quinta parte del total de la producción pesquera, el subsector acuícola ha generado empleo a unos 2,2 millones de personas, lo que representa aproximadamente el 40 por ciento de los puestos de trabajo en el sector pesquero. Aún cuando los ingresos son bajos, la acuicultura ha sido capaz de aliviar las dificultades económicas encaradas por la gente que busca un empleo o medios de supervivencia para el sustento de sus familias.

Aproximadamente el 90 por ciento de la producción total pesquera del país se consume internamente. El pescado es un alimento básico en la dieta de las familias indonesias, lo que aporta la mayor parte de proteína barata a los pobres (es decir, para aquellos cuyo ingreso anual per capita es menor a las Rp 3,2 millones/año, (siendo el tipo de cambio, equivalente a: 1 Rupia Indonesia (IDR) = 0,0001067 dólares EE.UU., de febrero de 2006). El consumo de pescado per capita en el país se ha duplicado, pasando de 12,8 kg/año en 1982 (ADB, 2004) a aproximadamente 23,63 kg/año en 2002 (MMAF, 2003).

Los pequeños productores rurales practican los cultivos extensivos, de bajos insumos, baja tecnología y bajos rendimientos toda vez que carecen de conocimientos tecnológicos y habilidades imposibilitándolos a adoptar métodos y tecnologías innovadores o de producción mejorada. La comercialización de la mayoría de los productos piscícolas en las áreas rurales interiores y zonas costeras, sea de productos frescos o procesados, se realiza a través de canales tradicionales.

En tanto continúe el crecimiento de la demanda de productos pesqueros y con una población en expansión, especialmente en las áreas rurales; y en tanto la producción se mantenga en el nivel de captura artesanal, la acuicultura se muestra como una fuente alternativa de proteína animal, especialmente para los grupos poblacionales de bajos ingresos. Se prevé que pudiera llegar a dominar, si no es que a sobrepasar, en importancia a la captura pesquera marina, al aportar proteína animal de alta calidad, empleo e ingresos por exportaciones.

Promoción y manejo del sector

Marco institucional

El Ministerio de Asuntos Marinos y Piscicultura (MMAF o Departemen Kelautan dan Perikanan - DKP) es la principal dependencia responsable de la planeación, manejo y administración del sector marino y pesquero en Indonesia. En febrero de 2005, el Ministerio se conformaba por: (i) seis oficinas, conformadas por la Agencia de Asuntos Marinos y Pesca y cinco Direcciones Generales – de Acuicultura, Captura Pesquera, Costas e Islas Menores, Control Marino y de Recursos Pesqueros y de Mercadeo y Capacitación, (ii) dos oficinas administrativas de apoyo: una Secretaría General y un Inspector General; y (iii) una oficina administrativa de asesoría al Ministro en áreas o temas específicos.

La responsabilidad de la administración pesquera marina a nivel local, recae en los Servicios Provinciales Marinos y de Pesca (Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi) que tiene oficinas a niveles provincial, distrital y subdistrital. Con la promulgación de la Ley No. 22/1999, a los Servicios Provinciales Marinos y de Pesca se les han asignado mayores responsabilidades y mayor autonomía para el desempeño de sus funciones, quedando fuera de la supervisión técnica del MMAF.

Legislación y regulaciones

La principal autoridad pesquera en Indonesia es el Ministerio de Asuntos Marinos y de Pesca (DKP). En asuntos relacionados con la acuicultura, el Ministerio opera a través del Directorio General para el Desarrollo de la Acuicultura.

A nivel nacional, la pesca y la acuicultura están normadas por la Ley de Pesca No. 31/2004 (2004), que sin embargo subestima la importancia del aprovechamiento sustentable de los recursos acuáticos en el desarrollo de las pesquerías.

Por mandato de la Ley No.22/1999 sobre Administración Regional (1999), y en el contexto del proceso de descentralización, los Gobiernos Provinciales tienen la responsabilidad del manejo, uso y conservación de los recursos marinos en su propio territorio así como en sus aguas territoriales. Sin embargo, el siguiente análisis sólo se centrará en la legislación nacional.

Para mayor información sobre la legislación de la acuicultura en Indonesia pulse sobre el siguiente vínculo:

[National Aquaculture Legislation Overview - Indonesia \(en inglés\)](#)

Investigación aplicada, educación y capacitación

La Agencia de Investigación para Asuntos Marinos y de Pesca (AMFR o BRKP) es responsable ante el Ministerio de Asuntos Marinos y de Pesca, siendo su principal atribución la de conducir la investigación estratégica sobre áreas marinas y pesqueras. Además de dicha Agencia, otras dependencias tales como la Agencia para el Estudio y Evaluación Tecnológica (BPPT) y el Instituto Indonesio de Ciencias (LIPI), también planifican y coordinan investigación sobre acuicultura.

Las prioridades de la investigación acuícola se derivan de las directrices de política y el cuidado del medio ambiente, las capacidades y facultades de las diferentes organizaciones pesqueras. A fin de conformar un cuerpo de investigación y constituirlo en un “sistema”, se desarrolla la investigación para solución de problemas mediante la implementación de unidades de la Dirección General de Acuicultura (DGA). Mediante estas unidades de implementación, se verifican, evalúan y se instrumentan las diversas tecnologías derivadas de la investigación, a fin de aplicarlas en la práctica. Las consideraciones y opiniones de los propietarios/operadores de granjas y estanques de aguas salobres (tambak), campesinos, trabajadores asalariados en las granjas, operadores comerciales e intermediarios así como de organizaciones no gubernamentales, son tomadas en cuenta para incorporarse en el proceso de planeación de la investigación.

Los lineamientos de la acuicultura disponibles en la actualidad, se basan en pruebas de ensayo y error en condiciones experimentales de las estaciones experimentales. Las pruebas en granjas derivadas de la investigación y desarrollo se realizan bajo el concepto de investigación participativa y desarrollo en las parcelas campesinas. Se espera que la investigación desemboque en el desarrollo de tecnologías apropiadas, amigables al medio ambiente y que contribuyan al bienestar comunitario. El éxito de nuevas

tecnologías se mide por su aplicabilidad y empleo por los operadores de las granjas, campesinos u otros interesados.

Los resultados de las investigaciones se difunden ampliamente a través de seminarios, talleres, informes que se publican en medios impresos y electrónicos, gacetas, capacitación, exposiciones y encuentros tecnológicos y científicos, así como en bibliotecas y otras formas de colaboración con la investigación. La verificación y evaluación de la investigación y otras tecnologías aplicadas se divulgan a los campesinos o agricultores a través de seminarios, lineamientos técnicos, reuniones en campo así como jornadas regionales y nacionales.

Las principales instituciones gubernamentales para la investigación acuícola, universidades e instituciones técnicas que ofrecen el nivel licenciatura o superior, así como la capacitación acuícola son: tres Institutos de Investigación sobre aspectos de maricultura, piscicultura de agua dulce, piscicultura costera, procesamiento de productos y aspectos socio-económicos; 12 Centro de Desarrollo de la maricultura, piscicultura en aguas dulces y salobres; cinco Facultades de Piscicultura del Instituto de Agronomía de Bogor y Universidades de Riau, Patimura y Brawijaya; dos Instituciones de Educación Superior de Piscicultura; tres Academias Pesqueras (Akademi Perikanan); cinco institutos de Estudios y Capacitación en Pesquerías y siete Escuelas de Pesquerías.

Tendencias, asuntos y desarrollo

Previo a la década de 1980, el desarrollo de la pesca estuvo centrado en la captura más que en la acuicultura. Previendo la degradación de los recursos pesqueros debido a la sobreexplotación de ellos, el gobierno decidió dividir el desarrollo de las pesquerías en captura y acuicultura para lo cual se diseñó una política capaz de mejorar los recursos renovables mediante el control de la pesca y estimulando a la acuicultura.

La crisis económica, agravada por la crisis monetaria, abrumó a Indonesia a mediados de 1997. Este desastre resaltó el error de desarrollar al sector industrial mediante el empleo de tecnologías sofisticadas y la importación de materias primas. La política macroeconómica actualmente requiere ser reorientada hacia una industria basada en recursos propios. Dado que dos terceras partes del territorio de Indonesia están cubiertas de aguas costeras e interiores con abundantes recursos naturales, se considera que el desarrollo de la acuicultura es uno de los caminos para la recuperación económica. Sobre esta consideración, debiera ser posible impulsar la economía comunitaria a través del desarrollo de la acuicultura para promover la captación de divisas extranjeras a partir de la exportación de productos y acelerar el desarrollo económico rural.

El desarrollo de la acuicultura debería posibilitar el mejoramiento del sistema global pesquero, de acuerdo a lo que se expresa en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, impulsando a las comunidades campesinas y piscícolas a la aplicación de tecnologías ambientalmente sustentables, incluyendo a aquellas que garantizan la conservación de los recursos terrestres e hidráulicos. Anteriormente, los cuatro productos principales que contribuían en mayor grado a la captación de divisas extranjeras fueron el camarón, tilapia del Nilo, el mero y las algas marinas; actualmente éstos se han diversificado con la incorporación de otros seis: sábalo, lubina, bagre, cangrejo, mejillón y perlas.

Desde la década de 1980 el gobierno ha brindado mayor atención al desarrollo de la acuicultura valorando su capacidad de producir pescado para el consumo humano en las comunidades rurales. La introducción de sistemas de agua corriente en 1980 pronto fue adoptada por los productores acuícolas. Posteriormente se desarrollaron los sistemas de cultivo en jaulas flotantes en el período de 1980 a 1990, y los productores que empleaban sistemas de agua corriente sustituyeron sus cultivos, ya que las jaulas son más eficientes en relación a la inversión requerida, al factor de conversión alimenticia (FCA) y al uso del agua.

Los productos dulceacuícolas se destinan al consumo nacional, aún cuando no existe prohibición para la producción de bienes de exportación, tales como la tilapia del Nilo, ranas o peces ornamentales. Por lo tanto, la prioridad de producción en aguas dulces es de bajo nivel trófico. Una dificultad que se ha presentado recientemente en los cultivos de agua dulce, se relaciona con el deterioro genético de los progenitores y de la semilla, tal como se aprecia por el lento crecimiento de los animales, un mayor coeficiente de conversión de alimentos (FCR) y la proclividad a contraer enfermedades, incluyendo la irrupción del Virus Koi Herpes (KHV). A fin de resolver estos problemas, el gobierno ha establecido centros de progenie en varias regiones.

La veda de la pesca marina de arrastre en 1980 mediante la promulgación del Decreto Presidencial No. 39/1980 estimuló el cultivo de camarón desarrollándose en aguas salobres. En la década de 1980, el camarón cultivado fue el principal producto jugando un papel preponderante en la captación de divisas

extranjeras, impactando a las empresas con un crecimiento de gran escala. La intensificación en el empleo de tecnologías super intensivas, se incorporó sin brindar mayor atención a la infraestructura existente, tales como presas y canales de alimentación y desagüe, causando un rápido deterioro ambiental y el brote de enfermedades debido a la acumulación de nutrientes. Para enfrentar este problema, se propuso el empleo de policultivos combinando camarón y las algas *Gracilaria* spp. a fin de absorber la acumulación de nutrientes. El deterioro genético de los progenitores y las enfermedades, especialmente las ocasionadas por virus, constituyen los mayores problemas que afectan a la camaronicultura.

La fundación de Centros de Progenie de camarón y el desarrollo de progenitores libres de agentes patógenos específicos (SPF) y semilla de camarón, de especies tales como *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris* fueron algunas de las medidas adoptadas para contrarrestar los problemas.

Hacia 1990, la maricultura empezó su desarrollo. Si bien ésta se limitó al cultivo de algas marinas, los ingresos de divisas se incrementaron considerablemente. A continuación se desarrolló exitosamente el cultivo de perlas. Actualmente, el interés por el desarrollo de la maricultura está creciendo gradualmente ya que ha demostrado su rentabilidad, especialmente la del cultivo del mero, y ha impactado el crecimiento de la captación de divisas extranjeras por parte de Indonesia. Recientemente, el cultivo de especies con bajos niveles tróficos tales como el mejillón y el abulón también están siendo desarrollados.

Referencias

Bibliografía

Publicaciones de la FAO relacionadas con la acuicultura en Indonesia

FAO. 2005. Aquaculture production, 2004. Year book of Fishery Statistics - Vol.96/2. Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy.

Ablaza, E.C. 2003. Profile of the Indonesia Marine and Fisheries Sector. Proposed Technical Assistance for The Marine and Fisheries Sector Strategy Study, Indonesia. A report submitted to the Asian Development Bank. Manila, Philippines. December 2003. 54 p. plus appendices

Asian Development Bank. 2004. Sustainable Aquaculture Development For Food Security and Poverty Reduction, Indonesia. Final Report. Volume I : Main Report. Manila, Philippines. September 2004. 133 p. plus appendices.

Directorate General of Aquaculture. 2003. Aquaculture Production Statistics. 2001. Jakarta. Indonesia. 124 p

Directorate General of Aquaculture. 2003. Masterplan of brackish water Area Development Program, 2004. Jakarta. Indonesia. 272 p. plus appendices

Directorate General of Aquaculture. 2004. Aquaculture Production Statistics, 2003. Jakarta. Indonesia. 121 p.

Directorate General of Aquaculture. 2004. Masterplan of Mariculture Area Development Program, 2004. Jakarta, Indonesia. 137 p. plus appendices

Ministry of Marine Affairs and Fisheries. 2003. Center of Data and Statistics, 2002. Jakarta. Indonesia

Ministry of Marine Affairs and Fisheries. 2004. Center of Data and Statistics, 2003. Jakarta. Indonesia